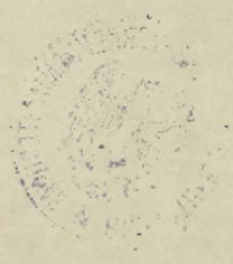
# Entwässerungsplan für das Gebiet des linken Niederrheins.



Verein zur Aufstellung
eines Entwässerungsplanes
für das linksniederrheinische
Industriegebiet.

# Entwässerungsplan

für das

# Gebiet des linken Niederrheins

mit 31 Textfiguren und 22 Blatt Zeichnungen,
sowie 2 Anlagen.

Anlage 1: Massen- und Kostenüberschlag sowie Wege- und Vorflutverhältnisse mit 9 Textfiguren und 2 Blatt Zeichnungen.

Anlage 2: Entwurf zu einem „Gesetz für die Gründung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung in einem aus Teilen der Kreise Mörs, Geldern, Cleve, Kempen und Crefeld-Land gebildeten Gebiete".

Hierzu 1 Atlas lose mit 45 Querprofilen 1 : 25 000 zu 1 : 100
durch das gesamte in Frage kommende Gebiet.



2 Tlk

**Homberg-Niederrhein**, im Juni 1910.

Der Verein zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes
für das linksniederrheinische Industriegebiet.

Der Vorstand:
**Pattberg, Bergwerksdirektor**
Vorsitzender.

Der leitende Beamte:
**Berkenkamp**
Kgl. Wasserbauinspektor.

# Inhaltsverzeichnis.


| | Seite |
|---|---|
| Verzeichnis der Zeichnungen | VI |
| Literaturnachweis | VII |
| Kapitel I: **Einleitung** | 1—3 |
| Kapitel II: **Allgemeine Beschreibung des Geländes.** | |
| Gebiet des Entwässerungsplanes | 4 |
| Allgemeines über die Entstehung der linksniederrheinischen Tiefebene | 4—5 |
| Politische Grenzen, Städte und Ortschaften, Chausseen und Eisenbahnen | 5—7 |
| Politische Grenzen, Städte und Ortschaften | 5—6 |
| Chausseen und Wege | 6 |
| Eisenbahnen | 6—7 |
| Mühlen | 8 |
| Fischerei | 8—9 |
| Bodengestaltung | 9—11 |
| Flüsse, Bäche, Gräben und deren Niederschlagsgebiete | 11—29 |
| Hauptwasserscheide (Rhein und Maas) | 13—15 |
| A. Stromgebiet des Rheins | 15—23 |
| B. „ der Maas | 23—29 |
| Kapitel III: **Vergleichende Untersuchungen über die Gefälleverhältnisse und die Wasserstandsbewegungen in den Unterläufen des Rheins bezw. Waal und der Maas.** | |
| Wassermengen | 30—32 |
| Wasserstandsbewegungen | 32—36 |
| Zeitlicher Umfang der Untersuchung | 32 |
| Ableitung der Wasserstandswerte | 32—33 |
| Mittel- und Grenzwerte der Wasserstände | 33 |
| Wasserstände in der Maas | 33—34 |
| Zeitlicher Verlauf der Flutwellen | 34 |
| Die mittleren Niedrigwasserstände | 34—35 |
| Die mittleren Hochwasserstände | 35 |
| Dauer der mittleren Hochwasserstände | 35—36 |
| Die höchsten Monatswasserstände | 36 |
| Kapitel IV: **Die Grundwasserverhältnisse und Geologie des linksniederrheinischen Interessengebietes.** | |
| Grundwasserverhältnisse | 37—45 |
| Grundwasserbeobachtungen | 37—42 |
| Grundwasserspiegel | 42—43 |
| Grundwasserbewegung | 43—45 |
| Einfluß des Grundwassers auf die Vegetation und Betrachtung der Rückwirkung bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels | 45—48 |
| Geologie | 48—58 |
| Bodenschichten des Untergrundes | 48—51 |
| Begrenzung des linksniederrheinischen Steinkohlenbeckens | 51 |
| Tektonik | 51 |
| Das Deckgebirge | 52—53 |
| Dyas und Trias | 52 |
| Kreide | 52 |
| Tertiär | 52—53 |
| Quartär | 53 |
| Karbon | 53 |
| Gasgehalt | 53—54 |
| Gebirgsmächtigkeiten und Kohlenführung | 54—57 |
| Kohleninhaltsberechnung | 57—58 |
| Bodensenkungen | 58 |

Kapitel V: **Volkswirtschaftliche Verhältnisse der hauptbeteiligten Kreise Mörs, Geldern und Cleve** . . . . . Seite

Bevölkerungsverhältnisse . . . . . 59—60
Zunahme der Bevölkerung von 1871 bis 1908 . . . . . 59—60
Bevölkerungsdichte . . . . . 60
Erwerbsverhältnisse der Bevölkerung im Jahre 1907 . . . . . 60—61
Vermögensverhältnisse der Bevölkerung . . . . . 61—65
Steuerkraft . . . . . 61—64
Vermögensverhältnisse nach dem Viehbestande . . . . . 64—65
Die Steigerung der Bodenpreise von 1880 bis 1908 . . . . . 65
Wohnungsverhältnisse . . . . . 66
Trinkwasserversorgung . . . . . 66—67
Beseitigung der Abfallstoffe und der Abwässer . . . . . 67—68
Gesundheitliche Verhältnisse . . . . . 68—69
Allgemeines über das Klima . . . . . 68
Geburts- und Sterbeziffern . . . . . 68—69
Epidemien . . . . . 69
Endemische Krankheiten . . . . . 69
Rückblick . . . . . 69

Kapitel VI: **Grundlegende Feinnivellements für die Durchführung der Feldarbeiten** . . . . . 70—71

Kapitel VII: **Bestimmung der Lage des Hauptvorfluters**

Vorbemerkung . . . . . 72
Entwässerung zum Rheinstrom . . . . . 72—73
Entwässerung durch die Niers . . . . . 73—74
Entwässerung direkt zur Maas . . . . . 74—76

Kapitel VIII: **Hauptentwässerungsgraben von Uerdingen bis nach Well an der Maas (Niederlande)**

Allgemeines und Landeskulturinteressen . . . . . 77—78
Linienführung . . . . . 78
Lage sowie Richtungs- und Krümmungsverhältnisse . . . . . 78—79
Neigungsverhältnisse der Kanalsohle, Längenprofil . . . . . 79—80
Gefälleverhältnisse des ersten Ausbaues . . . . . 80
Gefälleverhältnisse der endgültigen Sohlenvertiefung . . . . 80
Querschnittsprofile . . . . . 80

I. Niederschlagsverhältnisse . . . . . 80—85

II. Abflußmengen . . . . . 85—87

Niederschlagswässer . . . . . 85—86
Industrie- und Hausabwässer . . . . . 86
Zechenabwässer . . . . . 86
Hausabwässer . . . . . 86
Abflußmengen für die Industrie- und Hausabwässer . . . . . 86
Gesamtabflußmengen . . . . . 86
Mehrwassermenge zur Maas . . . . . 86—87

III. Berechnung der Vorfluterquerschnitte . . . . . 87—95

Niederschlagsgebiet . . . . . 87—88
Abflußmenge . . . . . 88
a) erster Ausbau . . . . . 88
b) endgültiger Ausbau . . . . . 88
Querschnitte . . . . . 89
Hydraulische Formeln . . . . . 89
a) Erster Ausbau des Vorflutkanals . . . . . 89—95
1. Profil von km 0,0 bis 4,0 . . . . . 89—90
2. Profil von km 4,0 bis 8,95 . . . . . 90—91
3. Profil von km 8,95 bis 17,50 . . . . . 92—93
4. Profil von km 17,50 bis 33,5 . . . . . 93—94
5. Profil von km 33,5 bis 53,6 . . . . . 94—95
b) Endgültiger Ausbau des Vorflutkanals . . . . . 95

IV. Berechnung der Rückstaukurve bei H. H. W. in der Maas . . 95—98
a) für den ersten Ausbau des Vorfluters . . . . . 95—98
b) für den endgültigen Ausbau des Vorfluters . . . . . 98

V. Querschnittsgrößen . . . . . 98

Seite

Wege und Vorflutverhältnisse . . . . . 98—103
a) Wege . . . . . 98—100
Brücken . . . . . 100
Berechnung der Stauhöhen in den Durchflußprofilen der Brücken bei H. H. W. . . . . 100—101
b) Wasserläufe . . . . . 101—103
Dücker unter dem Bett der Niers . . . . . 103
c) Nachweisung über die Wege- und Vorflutverhältnisse . . . . . 103
Sonstige Bauwerke . . . . . 103
Untergrundsverhältnisse . . . . . 103—104
Ausführung . . . . . 104
Kosten . . . . . 104

Kapitel IX: **Beschreibung von Nebenvorfluteranlagen.**

Nebenvorfluter Kamp—Rheinberg . . . . . 105
„ Kamp—Kervenheim . . . . . 105
„ Uedem—Kervenheim . . . . . 105
Niederungen, deren zeitige Vorflut nicht zum Hauptentwässerungsgraben gerichtet ist . . . . . 105—106

Kapitel X: **Kläranlagen.**

Allgemeine Vorbemerkungen . . . . . 107
Regenwasser . . . . . 107
Häusliche Abwässer . . . . . 107
Industrieabwässer . . . . . 107
Wahl der Klärsysteme . . . . . 107—111
Rieselfelder-Anlage . . . . . 108
Biologische Anlage . . . . . 108
Wasserklärung durch Zusatz von Chemikalien und Absitzen . . . . . 108
Absitzanlagen . . . . . 108—110
Emscherbrunnen . . . . . 110—111
Sonstige Klärsysteme . . . . . 111
Anwendung und Lage der Kläranlage . . . . . 111
Salzige Zechenabwässer . . . . . 111—112

Kapitel XI: **Schlußbetrachtungen** . . . . . 113—114

# Verzeichnis der Zeichnungen.


| | | | |
|---|---|---|---|
| **Übersichtskarten:** | Blatt 1 | Karte der Landesaufnahme | 1:200000 |
| | „ 2 | Wasserläufe | 1:200000 |
| | „ 3 | Grundwasserkurven | 1:200000 |
| | „ 4 | linksniederrheinisches Steinkohlengebiet | 1:200000 |
| | „ 5 | Fossa Eugeniana | rd. 1:115000 |
| | „ 6 | Linienführung des Hauptentwässerungsgrabens | 1: 50000 |
| **Längenprofile:** | „ 7 | Hauptentwässerungsgraben | 1:100000 |
| | „ 8—11 | „ | 1: 10000 |
| | „ 12 | Nebenvorfluter I. Ordnung | 1:100000 |
| | „ 13 | „ der kleinen Niederungen | 1:100000 |
| **Hydraulische Ermittlungen:** | „ 14 | Abflußgesetz. | |
| | „ 15 | Hydraulische Grundwerte. | |
| | „ 16 | Normalprofile. | |
| | „ 17 | Vergleich zwischen den Unterläufen des Rheins und der Maas. | |
| **Linksniederrheinisches Steinkohlengebiet:** | „ 18 | Ermittlung des Horizonts im südlichen Teil. | |
| | „ 19 | „ „ „ „ nördlichen Teil. | |
| | „ 20 | „ der normalen Kohlenführung. | |
| **Bauwerke:** | „ 21 | Brücken. | |
| | „ 22 | Sonstige Bauanlagen. | |


---

**Atlas lose mit 45 Querprofilen 1:25000 durch das gesamte in Frage kommende Gebiet.**

# Literatur-Nachweis.

Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete von Dr. P. Polis, Verlag Engelhorn in Stuttgart 1899.

Die wolkenbruchartigen Regenfälle im Rur- und Erftgebiet pp. von Dr. P. Polis, Verlag Braun in Karlsruhe 1907.

Die wolkenbruchartigen Regenfälle im Maas-, Rhein- und Wesergebiete am 17. Juni 1904 von Dr. P. Polis, Verlag wie vor 1906.

Erläuternder Text zur Niederschlagskarte der Rheinprovinz 1894 bis 1903 von Dr. P. Polis, Verlag Baedeker in Essen 1908.

Niederschlagsverhältnisse der Provinz Westfalen und ihrer Umgebung von Dr. W. Lücken, Regensbergsche Buchhandlung Münster 1903.

Resultate der Beobachtungen über Regenfall und Wasserablauf in dem Westfälischen Becken von 1866 bis 1880 von Michaelis, Zeitschrift für Bauwesen 1883 Seite 53 und folgende.

Twee merkwaardige werken, uitgegeven vanwege het Departement van Waterstaat door J. C. Ramaer en Konijnenburg c. i. De Ingenieur 1909 Nr. 43.

Scheiding van Maas en Waal. Ramaer en Konijnenburg 1904.

Scheiding van Maas en Waal door Konijnenburg. 'sGravenhage, Mouton & Co. 1905.

Urstromtäler am Niederrhein von Dr. jur. H. Boschheidgen, Verlag von J. Greven in Crefeld 1904.

Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein von Joseph Fenten. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. 65. Jahrgang 1908.

Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, herausgegeben vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat. Verlag Springer in Berlin 1904.

Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Essen. Verlag Zeitschrift Glückauf in Essen 1908.

Praktische Bodenkunde von Dr. Anton Nowacki 1892.

Grundlehre der Kulturtechnik von Dr. Ch. August Vogeler, Band I.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band 6, Abt. 1, 4. Auflage.

Die Ansiedlungen am Niederrhein von der Lippemündung bis zur holländischen Grenze. Inaugural-Dissertation von Friedrich Iltgen aus Calcar, Verlag Kaemmerer & Co., Halle a./S. 1892.

Denkschrift über die Bönninghardt von Winterschuldirektor Oechsner in Xanten 1908.

Bericht über die Melioration der Wankumer Heide von Meliorationsbaubeamten Mahr in Düsseldorf 1907.

Über das Klima am Niederrhein, von dem Direktor der Landwirtschaftsschule in Cleve Dr. H. Pick, Verlag Wwe. Boss in Cleve 1906.

Die Tuberkulose in der Rheinprovinz in den Jahren 1900 bis 1906 von Landesrat Dr. Schellmann, Verlag von Hager in Bonn 1909.

Entwurf zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung im Emschergebiet von Wasserbauinspektor Middeldorf in Essen 1904.

Das Gesetz betreffend die Bildung der Emschergenossenschaft. Erläutert von Regierungsbaumeister Helbing und Beigeordneten Selbach. Essen 1907.

Denkschrift über die Frage, ob und etwa welche Maßnahmen zum Schutze der Vorflut gegen übermäßige Bodensenkungen infolge Bergbaues zu treffen sind. Emschergenossenschaft Essen 1907.

## KAPITEL I.

# Einleitung.

Der nördlich von Crefeld zwischen dem Rheinstrome und der holländischen Grenze gelegene linksniederrheinische Teil der Rheinprovinz ist bisher nur zu einem kleinen Teil der Großindustrie erschlossen. Die rheinisch-westfälische Bergwerks- und Eisenindustrie schließt gewissermaßen mit dem rechten Rheinufer ab, und linksrheinisch sind vorläufig noch wenige Anlagen der Großindustrie in Betrieb, wie z. B. die Friedrich-Alfred-Hütte von Krupp in Rheinhausen, das Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen zwischen Homberg und Mörs und die Sodafabrik der Deutschen Solvay-Werke bei Rheinberg. Im Bau bezw. in Vorbereitung begriffen sind je zwei Schächte der Deutschen Solvay-Werke bei Borth und Wallach und je zwei Schächte der Aktiengesellschaften Friedrich Heinrich und Rheinische Stahlwerke* bei Lintfort bezw. Rheinberg und ein Schacht der Gewerkschaft Diergardt bei Hochemmerich.

Die erste Fündigkeit auf Steinkohle wurde 1854 dem Geheimen Kommerzienrat Franz Haniel zu Ruhrort bestätigt, worauf bis zum Jahre 1862 auf Grund des für die linksrheinischen Gebiete geltenden französischen Bergrechtes die Verleihungen der Felder Rheinpreußen, Diergardt, Verein und Humboldt erfolgten, von denen durch den Akt vom 24. Juni 1874 die reale Teilung des Feldes Verein in die selbständigen Felder: Großherzog von Baden, Ernst Moritz Arndt, Norddeutschland und Süddeutschland, des Feldes Diergardt in die Felder: Diergardt, Wilhelmine Mevissen und Fritz, und des Feldes Humboldt in die Felder: Friedrich Heinrich, Humboldt und Alfred vorgenommen wurde.

Nach dem Allgemeinen Berggesetz vom $\frac{\text{24. Juni 1865}}{\text{18. Juni 1907}}$ wurden bis zum Juli 1907 auf Grund umfangreicher Fundbohrungen auf Kohle, Salz und Erz weitere Felder verliehen, so daß zurzeit die nachfolgend aufgeführten Berechtsamen bestehen (vergl. Übersichtskarte 1 : 200 000, Blatt 1).

| Lfde. Nr. | Namen | Steinkohle qm | Steinsalz qm | Solquellen qm | Eisenstein qm | Blei, Kupfer, Schwefelkies qm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gewerkschaft Niederrhein . . . . . | 232 032 517 | 52 535 994 | | | |
| 2 | Aktien-Gesellschaft Deutsche Solvay-Werke . . . . . | 87 516 225 | 85 370 390 | 2 188 990 | | |
| 3 | Internationale Bohrgesellschaft Erkelenz . . . . . | | | 8 755 899 | | |
| 4 | Rheinisch-Westfälische Bergwerksgesellschaft m. b. H. . . . . | 120 394 567 | | | | |
| 5 | Bergassessor Stein . . . . . | 38 418 574 | 19 589 975 | | | |
| 6 | Gewerkschaften Budberg IV, Rheinberg usw. (Phönix)* . . . . . | 26 649 539 | | | | |
| 7 | Gewerkschaften Kamp, Rossenray usw. (Rheinische Stahlwerke)* . . . . | 26 665 493 | 2 188 999 | | | |
| 8 | Aktiengesellschaft Friedrich Heinrich | 42 415 520 | 2 300 000 | | | |
| 9 | Gewerkschaft Humboldt . . . . . | 29 413 800 | | | | |
| 10 | „ Alfred (A.-G. Fr. Krupp) | 29 414 660 | | | | |
| 11 | „ Norddeutschland „ | 12 397 655 | | | | |
| 12 | „ Großherzog von Baden | 6 198 827 | | | | |
| | zu übertragen | 651 517 377 | 161 985 358 | 10 944 889 | — | — |

* Die Aktien-Gesellschaften Phönix und Rheinische Stahlwerke sind Eigentümerinnen des überwiegenden Teiles der Kuxen dieser Felder, die im übrigen im Eigentum selbständiger Gewerkschaften stehen. Wenn gleichwohl in dieser Denkschrift die genannten Gesellschaften als Eigentümerinnen dieser Felder eingeführt worden sind, so geschieht dies lediglich aus Gründen der Vereinfachung in der Darstellung.

| Lfde. Nr. | Namen | Steinkohle qm | Steinsalz qm | Solquellen qm | Eisenstein qm | Blei, Kupfer, Schwefelkies qm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Übertrag | 651 517 377 | 161 985 358 | 10 944 889 | — | — |
| 13 | Gewerkschaft Ernst Moritz Arndt . | 6 198 827 | | | | |
| 14 | „ Süddeutschland . . . | 36 723 624 | | | | |
| 15 | „ Rheinland . . . . . | 51 429 846 | | | | |
| 16 | „ Rheinpreußen . . . . | 42 024 306 | | 2 185 666 | | 2 187 877 |
| 17 | „ Heinrich . . . . . | 2 189 000 | | | | |
| 18 | „ Vluyn I und II . . . . | 4 377 998 | | | | |
| 19 | „ Fritz (A.-G. Fr. Krupp) | 10 659 936 | | | | |
| 20 | „ Wilhelmine Mevissen . | 10 659 983 | | | | |
| 21 | „ Diergardt . . . . . | 10 659 979 | | | | |
| 22 | „ Tellus . . . . . | 2 189 000 | | | | |
| 23 | „ Emil, Friede u. Gustav I | | | | 7 025 522 | |
| | Sa. | 828 629 876 | 161 985 358 | 13 130 555 | 7 025 522 | 2 187 877 |

In der Übersichtskarte Blatt 1 sind die auf verschiedene Mineralien verliehenen Berechtsamen eingetragen, und es ergibt sich, daß im großen ganzen die äußeren Markscheiden der verliehenen Steinkohlenfelder auch als Umgrenzung des für den eigentlichen Bergbau in Frage kommenden Gebietes gelten können. Um den Gesamtumfang der verliehenen Grubenfelder an der Erdoberfläche zu bestimmen, ohne Berücksichtigung der Überdeckungen, sind zu den 828 629 876 qm Steinkohlenfelder noch südlich von Wardt und um Xanten herum liegende Salzberechtsamen in Größe von 6 567 862 qm hinzuzurechnen, so daß die Gesamtfläche 835 197 738 qm = rund 836 qkm beträgt.

Ganz allgemein sei hervorgehoben, daß die Entwässerung der linksniederrheinischen Ebene mit ihren fast unzähligen, in vielen Windungen und schwachem Gefälle hinziehenden Bachläufen und den weit ausgedehnten Bruch- und Sumpfländereien schon seit langem angestrebt wird. Zur Milderung dieser Mißstände wurden etwa 15 Entwässerungsgenossenschaften für das in Frage kommende Gebiet gebildet und weitere vorbereitet; die Entwässerungsfrage wurde schon lange von den Staatsbehörden mit großer Besorgnis behandelt, im besonderen, weil sie sich mit der zunehmenden Bebauung immer schwieriger gestaltete. Durch den sich neuerdings im linksniederrheinischen Bezirk entwickelnden Bergbau werden außer dem Anwachsen der Bevölkerung noch Bodensenkungen und damit weitere Vorflutstörungen eintreten.

Die Folgeerscheinungen, welche die durch den rechtsrheinischen Bergbau verursachten Bodensenkungen im Emschertale nach sich zogen, gaben dem für das linksrheinische Interessengebiet zuständigen Königlichen Ober-Bergamt in Bonn und der Königlichen Regierung in Düsseldorf Veranlassung, darauf hinzuweisen, möglichst frühzeitig Vorkehrungen zu treffen, um Schädigungen der Vorflutverhältnisse, wie solche sich rechtsrheinisch gezeigt haben, vorzubeugen. Aus diesem Anlaß vereinigte das Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen nach mehreren Vorverhandlungen die linksrheinischen Bergwerkseigentümer am 3. Februar 1908 in Düsseldorf zu einer gemeinschaftlichen Besprechung, um einen Verein zur Verfolgung dieser gemeinsamen Interessen zu bilden. Von den im Gebiet des linken Niederrheins verliehenen Grubenfeldern waren in dieser Sitzung 309 vertreten, von denen sich die Besitzer von 263 Grubenfeldern zu dem gerichtlich eingetragenen „Verein zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet“ zusammenschlossen. Es waren dieses die Aktien-Gesellschaften Deutsche Solvay-Werke, Friedrich Heinrich, Phönix und Rheinische Stahlwerke, ferner die Gewerkschaften Diergardt, Ernst Moritz Arndt, Großherzog von Baden, Niederrhein, Rheinland, Rheinpreußen und Süddeutschland. In den Vorstand wurden gewählt als Vorsitzender Herr Bergwerksdirektor Pattberg (Rheinpreußen), als stellvertretender Vorsitzender Herr Bergwerksdirektor Brenner (Friedrich Heinrich) und als Mitglieder Herr August Haniel (Niederrhein) sowie die Herren Bergwerksdirektoren Althoff (Rheinische Stahlwerke), Dütting (Akt.-Ges. Phönix), Hornung (Deutsche Solvay-Werke). Herr Geschäftsführer Zimmermann (Rheinpreußen) führte die Protokolle der Sitzungen und die Kassenangelegenheiten des Vereins.

Die innere Tätigkeit des Vereins wurde mit dem Augenblick aufgenommen, als Herr Wasserbauinspektor Berkenkamp zum leitenden Beamten gewählt und laut Erlaß des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten für zwei Jahre zur Übernahme dieser Arbeiten beurlaubt worden war. Das Vereinsbureau wurde am 1. Juli 1908 in Homberg am Niederrhein eingerichtet.

Im Juli 1909 überreichte der Verein den Staatsbehörden zwecks Festlegung der Linie des Hauptentwässerungskanals zwei Denkschriften, und zwar:

1. „Generelle Entwurfsskizze zur Regelung der Vorflut eines den Kreis Mörs und Teile der Kreise Cleve und Geldern umfassenden Gebietes durch einen Entwässerungsgraben von Uerdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande)“.

2. „Kritische Betrachtung über eine Entwässerung eines den Kreis Mörs und Teile der Kreise Cleve und Geldern umfassenden Gebietes entweder zum Rheinstrome oder zur Maas hin.“

Ferner legte der Verein im November 1909 den Staatsbehörden die umfangreiche Arbeit „Untersuchungen über die Zulässigkeit des Bergbaues unter dem Rheinstrome im Bereiche des niederrheinischen Industriegebietes von Uerdingen bis Rees (Strom-km 260,0 bis 340,0)“ zur Prüfung vor. Durch diese Veröffentlichung sollte einerseits festgestellt werden, inwieweit der Bergbau unter dem Rheinstrome und seinen Vorländern statthaft sein dürfte und anderseits mit Bezug auf den Entwässerungsplan, ob und inwieweit eine allgemeine Senkung der Rheinwasserstände am Niederrhein möglich ist. An diese Arbeit wird sich noch eine weitere anreihen über die Untersuchungen der Veränderlichkeit der Niedrigwasserstände am Pegel zu Ruhrort. Neben diesen vorbereitenden Untersuchungen besteht die Hauptaufgabe des Vereins in der Aufstellung eines Planes für die Entwässerung einschließlich aller damit in Verbindung stehender Vorarbeiten zum Schutze der Erdoberfläche für das Gebiet des linken Niederrheins, so daß also außer der Förderung bergbaulicher Interessen auch die Erhaltung der Landwirtschaft sowie die Wohlfahrt der Gemeinden berücksichtigt werden soll. Für die vorbereitenden Arbeiten hierzu wurde ein Betrag von rund 150 000 ℳ verausgabt.

Die Behandlung der die Allgemeinheit berührenden Interessen hat in den gesamten nachfolgenden Auslassungen Berücksichtigung gefunden, so daß ein besonderes Kapitel über Landeskulturinteressen nicht bearbeitet zu werden brauchte.

Der Entwässerungsplan soll den zuständigen Behörden als Unterlage für die beabsichtigte Entwässerung des genannten Bezirks empfohlen werden.

Zur Durchführung des Entwässerungsplanes ist bei den widerstreitenden Interessen die Bildung einer Zwangsgenossenschaft erforderlich, welche jedoch nicht nach den bestehenden Gesetzen, insbesondere auf Grund des Wassergenossenschaftsgesetzes vom 1. April 1879, gebildet werden kann, weil diese Gesetze die Grundbesitzer nur vor Schaden des landwirtschaftlich ausgenutzten Besitzes bewahren können. Das geplante Unternehmen zur Regelung der Vorflut in dem Sinne, daß zur Verhütung künftiger Schäden der Landeskultur durch den sich entwickelnden Bergbau eine großzügige allgemeine Entwässerungsanlage der Bergwerke, der Industrie und der Gemeinden geschaffen werden soll, wenn es auch zugleich den schon jetzt vorhandenen Interessen der Landwirtschaft dient, geht weit über den Gedanken der bestehenden Gesetze hinaus und ist in denselben nicht vorgesehen. Der Erlaß eines Sondergesetzes ist deshalb geboten, zumal auch das Allgemeine Wassergenossenschaftsgesetz einen Zwang gegen die widersprechenden Eigentümer zum Eintritt in die Genossenschaft nur dann gibt, wenn rein landwirtschaftliche Zwecke durch die Entwässerungsanlage verfolgt werden.

Am Schlusse dieser Ausführungen ist daher als Anlage 2 der Entwurf zu einem „Gesetz für die Gründung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung in einem aus Teilen der Kreise Mörs, Geldern, Cleve, Kempen und Crefeld-Land gebildeten Gebiete“ beigefügt.

# KAPITEL II.

## Allgemeine Beschreibungen des Geländes.

**Gebiet des Entwässerungsplanes.**

Die äußere Markscheide der in sich geschlossenen einzelnen Bergwerksberechtsamen lehnt sich nordöstlich teils hart an das linke Rheinufer, verfolgt teilweise die Mitte des Stromes und wird südwestlich durch die holländische Grenze, sowie in den übrigen Teilen durch einen Linienzug zwischen den Ortslagen Wardt, Marienbaum, Calcar, Uedem, Weeze, Kevelaer, Wemb, Walbeck, Pont, Geldern, Aldekerk, Tönisberg, Hüls und Uerdingen eingeschlossen. Die Ausdehnung dieses Gebietes beträgt in der größten Länge von Südosten nach Nordwesten etwa 50 km und in der größten Breite rd. 30 km.

Die Gesamtgröße des durch die äußeren Markscheiden der verliehenen Grubenfelder eingeschlossenen Gebietes beträgt rd. 836 qkm.

Das Gebiet der zu schaffenden Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung, also die Fläche, welche für die spätere Veranlagung in Frage kommt und in der Übersichtskarte Blatt 2 in seiner Umgrenzung besonders kenntlich gemacht ist, umfaßt rd. 860 qkm, von denen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| auf den Kreis | Mörs | 520 | qkm | oder rd. | 60,5 %, |
| „ „ „ | Geldern | 256 | „ | „ „ | 29,7 „, |
| „ „ „ | Cleve | 63 | „ | „ „ | 7,3 „, |
| „ „ „ | Kempen | 16 | „ | „ „ | 1,9 „ und |
| „ „ „ | Crefeld-Land | 5 | „ | „ „ | 0,6 „ entfallen. |

Da sich jedoch die Niederschlagsgebiete für die einzelnen Zuflüsse des Rheins und der Maas weit über das durch die äußere Markscheide der einzelnen Berechtsamen abgegrenzte Gelände hinaus erstrecken, ist es erforderlich, bis zum Ursprung derselben zurückzugehen und das ganze so erhaltene rund 1700 qkm große Gebiet, welches im Norden und Osten durch den Rheinstrom, im Westen durch die Maas begrenzt wird und sich im Süden bis Straelen und Crefeld hinzieht, der generellen Bearbeitung zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes zugrunde zu legen.

Um von der Beschaffenheit dieses Gebietes einen allgemeinen Überblick zur Aufstellung der Einzelheiten des Entwurfs zu gewinnen, ist zunächst eine Beschreibung des ganzen Geländes gegeben unter besonderer Berücksichtigung der Bodengestaltung mit ihren Erhebungen und Niederungen sowie der Wasserläufe mit deren Ursprung, Länge und Mündung, mit den Wasserscheiden und Zuflußgebieten, ferner der Stauwerke und Mühlen, überhaupt alles dessen, was für die Gesichtspunkte zur Aufstellung des Entwässerungsplanes in Betracht kommt. Diese Angaben sind teils auf Grund örtlicher Besichtigungen und Aufnahmen, teils aus den Meßtischblättern ermittelt worden und stützen sich auf amtliche Unterlagen der in Frage kommenden Meliorationsbauämter I und II in Düsseldorf, soweit in den einzelnen Teilen des Gebietes meliorationstechnische Arbeiten vorgenommen worden sind.

### Allgemeines über die Entstehung der linksniederrheinischen Tiefebene.

In bezug auf die Gestaltung der Erdoberfläche der linksniederrheinischen Tiefebene mit ihren Wasserläufen sei kurz auf die charakteristische Bildung der Eiszeit zurückgegriffen, da hierdurch die Bildung mancher Wasserscheiden erklärt wird.

Nach der Theorie des schwedischen Geologen Torell, der sogenannten Inlandeis-Theorie, wird angenommen, daß ganz Nord-Europa mehrere Male vollständig mit Eis bedeckt gewesen ist, und daß die ungeheuren Schuttmassen, die von der mächtigen Eisschicht teils als Grundmoräne, teils durch die Schmelzwasser als Ablagerungen über das Festland verbreitet wurden, die Erdrinde überdeckt haben. So findet man hier durchweg diluviale Bedeckungen in einer Mächtigkeit von vielen Metern.

Bei den Wasserläufen ist ganz allgemein ein westlich gerichteter Lauf zu erkennen.

Der Rheinstrom fließt von Uerdingen bis Wesel in nördlicher Richtung, aber von hier ab bis zu seinem Mündungsgebiet stark nach Westen hin. Dieser westliche Lauf ist ferner deutlich bei verschiedenen Haupttalrinnen der Tiefebene zu erkennen. So ist von Uerdingen ab, wo der Rhein in nordwestlich gerichtetem Laufe ankommt, eine Niederung über die Niepkuhlen, nördlich vom Hülser Berg, über die Gelderner Fleuth deutlich wahrzunehmen, die im Nierstal weiter bis zur Maas hin verläuft.

Sodann geht eine weitere Talrinne in der Richtung der Rheinkurve unterhalb Homberg über Utfort nach dem Anrathskanal zur Issumer Fleuth wieder bis zum Nierstale hin. Diese Issumer Fleuth verfolgt auf längerer Strecke einen Teil des künstlich hergestellten Kanals, der Fossa Eugeniana, während die Fossa im übrigen Teil von Kamp nach Rheinberg führt.

Von Rheinberg aus folgt in nördlicher Linie eine Talmulde über die Heidecker und Alpsche Ley nach Sonsbeck und durch die Sonsbecker Ley und Kervenheimer Mühlenfleuth zur Niers hin.

Das nordwestlichste Urstromtal geht im Laufe der rechtsrheinisch bei Wesel einmündenden Lippe, in der Richtung der Rheinkrümmung Wesel-Xanten zu den Niederungen der an Calcar vorbeifließenden Kalflack auf Cleve.

In der Rheintalebene ist die Laufrichtung der heutigen Bäche und Gräben vorzugsweise eine nördliche, mit dem Rhein parallele. Wenn hier somit ein teilweiser Widerspruch mit dem Laufe der Urstromtäler besteht, so dürfte das darauf zurückzuführen sein, daß eine ganze Reihe dieser Bäche durch die Anlage von Straßendämmen in ihrem natürlichen Laufe unterbrochen worden ist. So sei z. B. auf die Chausee Mörs-Vluyn verwiesen, durch die das Wasser nach Mörs zurückgezogen ist, um es für die ehemaligen Befestigungsgräben dieser Stadt zu verwenden.

## Politische Grenzen, Städte und Ortschaften, Chausseen und Eisenbahnen.

**Politische Grenze. Ortschaften.**

Das hier in Frage kommende linksniederrheinische Interessengebiet gehört zum Regierungsbezirk Düsseldorf und umfaßt Teile der Kreise Mörs, Geldern, Cleve, Kempen und Crefeld-Land. Die Verteilung des Gebietes auf die einzelnen Kreise ist auf Seite 4 gegeben.

Im nachfolgenden seien, nach Kreisen geordnet, diejenigen Städte und größeren geschlossenen Ortschaften angeführt, welche innerhalb des durch die äußeren Markscheiden begrenzten Vereinsgebiets liegen oder durch die etwaige Ausführung des Entwässerungsplanes berührt werden können.

### 1. Kreis Mörs.

Städte: Mörs, Orsoy, Rheinberg, Xanten, Sonsbeck.

Ländliche Ortschaften: Lüttingen, Labbeck, Hamb, Veen, Winnenthal, Birten, Werrich, Perrich, Ginderich, Büderich, Menzelen, Wallach, Borth, Drüpt, Alpen, Bönninghardt, Millingen, Ossenberg, Eversael, Budberg, Kamp, Vierquartieren mit Lintfort, Kamperbruch, Rossenray und Saalhoff, Hörstgen, Rheurdt, Repelen, Binsheim, Baerl, Homberg, Neukirchen, Vluyn, Schaephuysen, Niep, Kapellen, Schwafheim, Kaldenhausen, Oestrum, Hochemmerich, Rheinhausen, Friemersheim, Rumeln, Hohenbudberg.

### 2. Kreis Geldern.

Städte: Geldern, Kevelaer.

Ländliche Ortschaften: Weeze, Kervenheim, Winnekendonk, Kapellen, Wetten, Wemb, Twisteden, Walbeck, Pont, Veert, Issum, Oermten, Sevelen, Hartefeld, Vorst, Aldekerk.

### 3. Kreis Cleve.

Ländliche Ortschaften: Appeldorn, Keppeln, Uedem, Uedemerfeld und Uedemerbruch.

### 4. Kreis Kempen.

Ländliche Ortschaften: Tönisberg, Niep, Hüls.

### 5. Kreis Crefeld-Land.

Ländliche Ortschaften: Luit, Traar.

**Chausseen und Wege.**

Was die öffentlichen Verkehrswege im linksniederrheinischen Gebiet betrifft, so wird dasselbe von einer großen Anzahl Provinzialchausseen durchzogen, welche in wirtschaftlicher und industrieller Beziehung für eine zunehmende Verkehrserweiterung wohl geeignet sind. Hiervon sind die beiden Hauptwegezüge, sogenannte frühere Staatsstraßen, Düsseldorf—Cleve und Wesel—Venlo Chausseen I. Ordnung, einstige Heerstraßen. Eine weitere beträchtliche Anzahl Kommunikations- und Wirtschaftswege, die teilweise früher Bezirksstraßen waren, stellt die Verbindung der kleineren abseits gelegenen Ortschaften und Höfe mit den Chausseen her.

Die Unterhaltung der Provinzialchausseen im nördlichen Teile des Gebiets liegt dem Landesbauamt Cleve ob, während die Straßen im südlichen Teile dem Landesbauamt Crefeld zugeteilt sind. Die Unterhaltungsgrenze der beiden Landesbauämter wird durch eine Linie zwischen den Ortslagen Rheinberg-Kamp-Rheurdt-Aldekerk-Wachtendonk-Straelen-Landesgrenze gebildet.

Von den innerhalb des zu entwässernden Gebietes gelegenen Chausseen gehören zum Landesbauamt Cleve die Chausseen:

1. Düsseldorf—Cleve, von Rheinberg über Xanten nach Calcar;
2. Geldern—Rheinberg, von Geldern bis Kamp;
3. Wesel—Venlo, linkes Rheinufer bis Pont;
4. Sevelen—Tönisberg, von Sevelen bis Rheurdt;
5. Geldern—Crefeld, von Geldern bis Aldekerk, } soweit das zu entwässernde
6. Nieukerk—Sevelen, } Gebiet berührt wird;
7. Kamp—Aldekerk, von Rheurdt bis Aldekerk;
8. Geldern—Arcen (in Holland), von Geldern bis Walbeck;
9. Geldern—Xanten über Sonsbeck ganz;
10. Geldern—Emmerich, über Kevelaer bis Weeze;
11. Sonsbeck—Kevelaer, über Winnekendonk ganz;
12. Calcar—Winnekendonk, über Uedem ganz;
13. Uedem—Weeze nach Well (in Holland), von Uedem bis Weeze;

und zum Landesbauamt Crefeld die Chausseen:

1. Düsseldorf—Cleve, von Uerdingen über Mörs bis Rheinberg;
2. Geldern—Rheinberg, von Kamp nach Rheinberg;
3. Kamp—Aldekerk, von Kamp nach Rheurdt;
4. Sevelen—Tönisberg, von Rheurdt bis Tönisberg;
5. Vluyn—Tönisberg;
6. Aldekerk—Mörs.

**Eisenbahnen.**

Der industrielle Verkehr auf den Eisenbahnen im linksniederrheinischen Gebiet hat sich erst im letzten Jahrzehnt durch die zunehmende Entwicklung gehoben. Selbst einige Städte und größere Ortschaften waren bis dahin ohne Eisenbahnverbindung; der Verkehr untereinander und nach den entfernt liegenden Eisenbahnstationen wurde durch Postomnibuslinien vermittelt, von denen sich bis heute noch mehrere erhalten haben. Neben den älteren Eisenbahnstrecken Crefeld—Homberg, Cöln—Cleve und Wesel—Venlo sind in letzter Zeit weitere staatliche und private

Verbindungsbahnen zu einem für die gegenwärtigen Verhältnisse ziemlich umfangreichen Verkehrsnetze im linksniederrheinischen Interessengebiet ausgebildet worden. Auch das Kleinbahnwesen gelangt durch die Erschließung der Grubenfelder zu immer weiterer Bedeutung. Die vorhandenen und im Ausbau begriffenen Anlagen des Bergbaues und der Eisenindustrie bewirken den Transport ihrer Erzeugnisse und die Zuführung der Rohmaterialien durch umfangreiche Anschlußgeleise an die Staatsbahn.

Ganz allgemein sei hervorgehoben, daß das gesamte hier in Frage kommende Gebiet zur Eisenbahndirektion Cöln gehört.

An Eisenbahn-Verkehrswegen sind folgende vorhanden:

## A. Staats-Eisenbahnlinien.

1. **Crefeld—Homberg,** über Uerdingen—Trompet (1849);
2. **Cöln—Cleve,** über Crefeld, Kempen, Aldekerk, Nieukerk, Geldern, Kevelaer, Weeze, Goch (1863);
3. **Haltern—Venlo,** über Wesel, Büderich, Bönninghardt, Issum, Geldern, Straelen (1874);
4. **Duisburg—Cleve,** über Friemersheim, Trompet, Mörs, Rheinberg, Xanten, Calcar (1905);
5. **Duisburg—Crefeld,** über Uerdingen;
6. **Oberhausen—Hohenbudberg** (im Bau);
7. **Mörs—Geldern** (im Entwurf).

## B. Privatbahnen.

a) Normalspurige.

1. **Nord-Brabant-Deutsche Eisenbahn-Gesellschaft zu Gennep, Boxtel—Wesel,** über Gennep, Goch, Uedem, Xanten, Birten, Büderich (1878);
2. **Crefelder Eisenbahn-Gesellschaft zu Crefeld, Crefeld-Nord—Mörs,** über Hüls, Niep, Kapellen (1882);
3. **Mörser Kreisbahn, Hörstgen — Schaephuysen — Mörs — Orsoy — Rheinberg** (1909—1910).

b) Schmalspurige.

**Gelderner Kreisbahn, Kempen—Kevelaer,** über Wachtendonk, Wankum, Straelen, Walbeck.

## C. Elektrische Klein- und Straßenbahnen.

a) Normalspurige.

1. **Uerdingen—Kaldenhausen.**
2. **Crefeld—Tönisberg** (im Bau).

b) Schmalspurige.

1. **Homberg—Mörs** (Kreis Mörs);
2. **Baerl—Homberg—Friemersheim** (Gemeinde Homberg).

## D. Private Anschlußbahnen für den Güterverkehr.

1. **Eisenwerk Rheinhausen—Bahnhof Friemersheim** (Aktiengesellschaft Fried. Krupp, Friedrich Alfredhütte);
2. **Rheinpreußen-Schächte I bis V nach den Bahnhöfen Homberg und Mörs und nach dem Homberger Rheinhafen** (Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen);
3. **Bahnhof Millingen—Solvay-Werke nach dem Rhein bei Ossenberg** (Deutsche Solvay-Werke);
4. **Schachtanlagen Wallach und Borth nach Bahnhof Büderich** (Deutsche Solvay-Werke);
5. **Zeche Friedrich Heinrich in Lintfort—Bahnhof Repelen** (Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich, A.-G.).

**Mühlen.** Innerhalb des für den Entwässerungsplan in Frage kommenden Gebietes befinden sich die nachstehend zusammengestellten Wassermühlen zum Betriebe von Mahlgängen für Getreide und zur Herstellung von Leinölprodukten. Es ruhen meistenteils alte Gerechtsamen auf den Mühlen, die, wie beispielsweise an der Niers, schon in der Niersordnung vom Jahre 1769 erwähnt werden. Neben der Wasserkraft besitzen verschiedene dieser Mühlen Dampfkraft zur Unterstützung oder Erweiterung des Werkbetriebes. Einige Mühlen haben den Betrieb eingestellt.

| Lfde. No. | Im Zuge des Wasserlaufes | Name der Mühle | Name des zeitigen Besitzers | Gefälle in m vom 1. April bis 31. Okt. | Gefälle in m vom 1. Nov. bis 31. März | Niederschlagsgebiet in qkm | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mörsbach | Mörser | Mörser Mühlengesellschaft zu Mörs | 1,30 | | 54 | Dampfkraft vorhanden. |
| 2 | „ | Rheinberger | Meliorationsgenossenschaft zur Regulierung des Mörsbaches | 2,30 | | 175 | Stau ist abgebrochen und von der Mörsbach-Regulierungsgenossenschaft angekauft. |
| 3 | Winnenthaler Kanal | Birtener | Dr. Schnütgen, Münster i. W. | 1,50 | | 52 | Bei 4 m Weseler Pegel tritt Rückstau ein. |
| 4 | Niers | Ponter | Rittergutsbesitzer Fr. Efferts zu Pont | 0,61 | 0,77 | 630 | |
| 5 | „ | Gelderner | Frau Oberstabsarzt Dr. Dickschen, Geldern | 1,07 | 1,23 | 666 | Dampfkraft vorhanden. |
| 6 | „ | Williksche | Reichsgraf von und zu Hoensbroech, Schloß Haag b. Geldern | 1,02 | 1,18 | 670 | |
| 7 | „ | Wettener | Graf von Loë, Schloß Wissen b. Weeze | 0,87 | 1,03 | 820 | Es ist ein Gasmotor von 27 PS vorhanden. Die Wasserkraft wird nur von Oktober bis April-Mai benutzt; die Gerechtsame besteht aber für das ganze Jahr. |
| 8 | „ | Schravelner | Edmund Jansen zu Schravelen und Viersener Bank | 1,07 | 1,23 | 978 | Für die Ölmühle ist Dampfkraft vorhanden. |
| 9 | „ | Wissener | Graf von Loë, Schloß Wissen b. Weeze | 1,15 | 1,31 | 980 | Die Ölmühle hat Dampfkraft. |
| 10 | „ | Höster | Heinrich Maasackers zu Höst | 0,63 | 0,79 | 1120 | |
| 11 | „ | Gocher | Wwe. Jansen, Gocher Mühle | 0,83 | 0,99 | 1228 | |
| 12 | „ | Asper | van de Loo, Aspermühle | 0,82 | 0,98 | 1250 | |
| 13 | „ | Viller | Gebr. Mattheysen, Villermühle | 1,05 | 1,21 | 1260 | Dampfkraft vorhanden. |
| 14 | „ | Genneper | Kooy jr. in Arnheim | 2,51 | | 1680 | Stau bei mittlerem Wasserstand am Genneper Pegel; im Winter meistens kleiner. |
| 15 | Gelderner Fleuth | Pletzmühle | Frau Gottfr. van Embden zu Herwen in Holland | 0,66 | 0,82 | 107 | |
| 16 | Große Fleuth | Langendonker Fleuth-Mühle | | | | | Stau ist abgebrochen, Pegel nicht mehr vorhanden. |
| 17 | „ „ | Kapellener Fleuth-Mühle | Reichsgraf von und zu Hoensbroech, Schloß Haag b. Geldern | Die Mühle hat nur Staugerechtsame für die Zeit vom 15. Oktober bis 15. März | | | Der Pächter der Willikschen Mühle mahlt jährlich einmal mit der Kapellener Mühle, damit die Konzession nicht erlöschen soll; sonst unbenutzt. |
| 18 | Winnekendonker Fleuth | Honselaers | dto. | 0,44 | 0,60 | 85 | |

**Fischerei.** Während im allgemeinen die Fischerei den Ufereigentümern gehört und von ihnen ausgeübt wird, wurden an den Gewässern, in welchen die Fischerei der Ufereigentümer auf Grund des Gesetzes vom 25. Juni 1895 (der Kreis Mörs hat keine

diesem Gesetze unterworfenen Gewässer) aufgehoben worden ist, selbständige oder gemeinschaftliche Fischereibezirke gebildet. Die Fischerei in einem gemeinschaftlichen Bezirk darf nur durch Verpachtung genutzt oder durch einen angestellten Fischer ausgeübt werden. Da nun die Einnahmen aus der Fischerei nach § 11 des Gesetzes vom 25. Juni 1895 unter die Beteiligten nach den Uferlängen wieder verteilt werden, so können die Beteiligten z. B. in der Absicht, fremde Fischer von ihren Grundstücken fernzuhalten, ohne Schaden jede beliebige Summe bieten, woraus zu folgern ist, daß gezahlte Pachtpreise absolut kein Maß für die Güte und Ertragfähigkeit derartiger Fischereien bedeuten.

Für die Niepkuhlen hat sich auf Grund des § 9 des Fischereigesetzes vom 30. Mai 1874 im Jahre 1899 eine Fischerei-Aufsichts-Genossenschaft gebildet (Statut im Amtsblatt der Düsseldorfer Regierung 1899 Seite 393), welche die Aufsicht gegen Fischfrevler führt, sowie Zucht- und Jungfische besorgt und gemeinsame Interessen, wie z. B. gegen Verunreinigung, vertritt.

Die Fischerei im Rhein und in den Altrheinen in der Strecke zwichen Uerdingen und Hönnepel (Ostgrenze des linksrheinischen Interessengebietes) ist staatlich und wird durch Verpachtung ausgeübt. In den Altrheinen besitzen auch noch andere Fischereien, z. B. im Rheinberger Altrhein die Stadt Rheinberg von der Stadt bis vor Ossenberg und von da ab die Gräfin Berghe von Trips in Ossenberg. Die Fischereiberechtigten des Bislicher Altrheins, der Königliche Forstfiskus und fünf Gutsbesitzer, haben zur gemeinsamen Verpachtung der Fischerei eine Genossenschaft gebildet.

Abgesehen von den Rheinfischereien sind die anderen Fischereien, von denen nur die Sportfischereien in den Niepkuhlen eine gewisse Ausnahmestellung einnehmen, von sehr geringer Bedeutung, da sie außer wenigen Hechten und Aalen nur Weißfische liefern.

**Bodengestaltung.**

Das in Betracht kommende, vom Rheinstrom und der Maas eingeschlossene Gebiet ist im allgemeinen eine in der Längsrichtung von Südosten nach Nordwesten hin abfallende Niederung, die sich bei Crefeld etwa 33 m über Normal Null erhebt und sich bis Cleve hinzieht. Das absolute Gefälle beträgt in dieser etwa 60 km langen Strecke rd. 16,0 m, was ein Längsgefälle von rund 1 : 3750 bedeutet.

Diese Ebene ist mehrfach durch Hügelketten unterbrochen, deren Gipfel zuweilen Höhen bis 100 m über Normal Null erreichen; sie bilden teilweise die natürliche Wasserscheide zwischen Rhein und Maas und teilen das Gelände in ein östliches Zuflußgebiet für den Rheinstrom und in ein westliches für die Maas. Nördlich von Crefeld und östlich von Hüls nehmen diese Erhebungen als Orbroicher und Klied-Bruch mit dem Hülser Berg, 63,0 m über N. N., ihren Anfang und ziehen sich in nordwestlicher Richtung und westlich der Landstraße über Tönisberg, Niep, Schaephuysen, Rheurdt bis zu dem bei Oermten gelegenen Oermter Berg hin, welcher eine Höhe von 61,6 m über N. N. hat. Östlich der Landstraße erscheinen bei Boschheide unweit Vluyn vereinzelt liegende Hügel, mit dem Gulixberg beginnend, die sich dann bis zur Bönninghardt nördlich von Kamp hinziehen.

Die Bönninghardt ist eine rund 37 qkm große und bis zu 56 m über N. N. sich erhebende geschlossene Wald- und Heidefläche, von der im Laufe der Jahre ein beträchtliches Stück in Acker umkultiviert wurde. Durch das rund 2 km breite Sonsbecker Diluvialtal (Urstromtal) unterbrochen, schließt sich der Xantener Hochwald an, der sich von Sonsbeck bis Marienbaum hinzieht und Erhebungen bis zu 86 m über N. N. vorzugsweise in der Mitte zur Längsrichtung von Südosten nach Nordwesten aufweist. Die Mitte bildet auch hier die Wasserscheide von Rhein- und Maasgebiet.

Östlich von dieser Erhebung, in unmittelbarer Nähe von Xanten und von der Altrhein-Niederung eingeschlossen, erhebt sich die Hees, eine Waldfläche mit dem 76 m hohen Wolfsberg.

Westlich vom Xantener Hochwald, durch das Uedemerbruch mit der Gochforter Ley getrennt, zieht sich eine Hügelkette, beginnend mit dem Gochfort-Berg, von

Süden nach Norden hin bis Calcar, verfolgt weiter die Richtung der Straße Calcar—Cleve und endet westlich von Cleve mit dem Clever Berg, der mit 106 m über N. N. die größte Erhebung aus dem Flachlande bezeichnet. Das westlich und südlich dieser Hügelkette gelegene Gelände flacht sich bis Uedem und Goch allmählich ab, während es nach Nordosten steiler abfällt. Hinter Cleve verläßt die Wasserscheide die bisher eingeschlagene nordwestliche Richtung und wendet sich nach Norden, um hart am Rhein mit den Hochwasserbanndeichen dessen westliches Zuflußgebiet abzugrenzen.

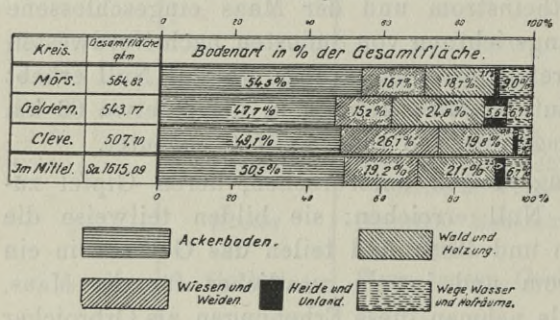
Abgesehen von den vorstehend aufgeführten Erhebungen kennzeichnet sich das ganze Gebiet als eine Tiefebene, welche von Süden nach Norden zum Rheinstrom und zur Maas hin abfällt. Die tiefstgelegenen Stellen des Geländes befinden sich darum auch in der Nähe dieser beiden Flüsse.

Die hügeligen Teile des Gebietes waren in früheren Zeiten vielfach Heideland und dienten den Bewohnern aus den tiefer gelegenen Ortschaften und Höfen nebenher als Viehweiden. Erst allmählich wurde der aus magerem diluvialen Sand und aus Kiesschichten bestehende Boden teilweise durch Umbruch zu Ackerland, teils durch Aufforstung kultiviert und zeigt heute ein wenn auch mäßig ergiebiges Ackerland, jedoch ertragreiche und schöne Waldbestände.

Die mittelhoch gelegenen Flächen weisen vorwiegend einen leichten, lehmigen, zum Teil mit schlickhaltigem Sand vermischten fruchtbaren Ackerboden auf, welcher in der Nähe der Gehöfte oft zu umfangreichen Obst- und Gemüsegärten kultiviert ist. Anderseits schließen sich an fast alle Höfe, besonders an die außerhalb der geschlossenen Ortslagen gelegenen, größere eingefriedigte Viehweideplätze an.

Fig. 1.

Bodeneinteilung nach der Nutzungsart.




In den Niederungen, zumeist zu beiden Seiten der Bäche und Gräben, befinden sich ausgedehnte Wiesenflächen und dort, wo die Niederschläge infolge mangelnder Vorflut keinen Abfluß haben, umfangreiche sumpfige Brüche (vergl. Grundwasserverhältnisse).

Die Bodenverteilung ist für die drei hauptbeteiligten Kreise Mörs, Geldern und Cleve nach der Nutzungsart in Figur 1 in Prozenten der Gesamtfläche veranschaulicht.

Wenn auch das ganze Gebiet der landwirtschaftlichen Kultur erschlossen ist, so gibt es immerhin doch noch größere Ödländereien — Heide- und Bruchflächen —, auf denen in wilder Wucherung nur Sumpfpflanzen, Heidekraut und vereinzelte Bäume, zumeist verkrüppelte Kiefern, wachsen.

Man hat in den letzteren Jahren versucht, solche Stellen durch Bildung von Meliorationsgenossenschaften in ertragfähiges Acker- und Wiesenland umzuwandeln, was auch mit gutem Erfolge durchgeführt ist. Als besonderes Beispiel sei die 389,69 ha große, südwestlich von der Ortschaft Wankum gelegene Wankumer Heide angeführt, bei welcher die Kultivierung in sehr rentabler Weise gelungen ist.

Als größere zusammenhängende Ödländereien, welche noch ganz oder teilweise zu meliorieren sind, seien die folgenden hervorgehoben:

1. Die Geldernsche und Sevelener Heide zwischen der Chaussee Geldern—Issum und Geldern—Sevelen bis Hörstgen, rund 1300 ha groß;
2. die Walbecker Heide zwischen Nierskanal und Walbeck, rund 720 ha groß:
3. das Baaler, Laar- und Schwart-Bruch, östlich von Wemb und westlich von Weeze, rund 1900 ha groß;
4. das Wember Bruch und die Wember, Weezer und Gocher Veen, westlich von Wemb bis zur Spanischen Ley an der holländischen Grenze, rund 800 ha groß.

Auf Grund ausgeführter Bodenuntersuchungen an verschiedenen Stellen des Gebietes ist festgestellt, daß sich bei den höher gelegenen Ackerflächen unter einer 30 bis 50 cm starken Schicht Mutterboden meist Sand und Kies, abwechselnd mit Lehm bezw. sandigem Lehm, befinden. Die Wiesen- und Weideflächen haben zumeist eine schwächere Erdkrume, welche von dünnen Sand- und Kiesschichten, die als Ablagerungen von Überschwemmungen herrühren, durchzogen ist, darunter befinden sich dann Kies- und Sandlager. Während die mittelhoch gelegenen Stellen durchweg fruchtbaren und ertragreichen Boden zeigen, leiden die tiefer gelegenen Ackerflächen und Wiesen an einem für die gedeihliche Entwicklung der Feldfrüchte und des Graswuchses schädlichen hohen Grundwasserstande, welcher oft unmittelbar unter der Acker- bezw. Wiesenkrume zu finden ist und sich vielfach mit dem Wasserspiegel der Abflußgräben in gleicher Höhe hält. Dieser hohe Grundwasserstand muß im allgemeinen vom hygienischen Standpunkt aus als wenig günstig bezeichnet werden.

Es sei kurz darauf hingewiesen, daß die Grundwasser- und die geologischen Verhältnisse noch besonders in Kapitel IV behandelt werden sollen.

## Flüsse, Bäche, Gräben und deren Niederschlagsgebiete.

Die beiden Hauptflüsse, welche das in Betracht kommende Gebiet einschließen, sind der Rhein und die Maas.

Beide ziehen sich in nordwestlicher Richtung hin. Auf niederländischem Gebiet bei Millingen teilt sich der Rhein in zwei Arme, in den nördlichen Neder-Rijn und die südliche Waal.

Da die Maas sich ganz auf niederländischem Gebiet hinzieht, kommt sie für das hier zu beschreibende Gelände nur insoweit in Betracht, als sie den Niersbach aufnimmt, welcher im Gebiet des Vereins für den westlichen Teil den Hauptabfluß bildet.

Da das mittlere Gefälle des Rheinstromes von Uerdingen abwärts rund 1 : 7000, das Gefälle der Maas von Venlo abwärts nur rund 1 : 18 000 beträgt, so liegt der Wasserspiegel der Maas mit Bezug auf das linksniederrheinische Interessengebiet erheblich tiefer als beim Rheinstrom auf deutschem Gebiet. So werden z. B. an den beiden schräg gegenüberliegenden Stellen, an der Maas bei Well und am Rhein bei Wesel, Wasserstände beobachtet, welche einen Höhenunterschied von rund 8,50 m aufweisen, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

| Wasserstand | Höhen in m über N. N. | | Höhenunterschied in m |
|---|---|---|---|
| | Maas bei Well | Rhein bei Wesel | |
| N. W. | 7,30 | 15,61 | 8,31 |
| M. W. | 8,29 | 17,06 | 8,77 |
| H. H. W. | 15,49 | 23,00 | 7,51 |

Bei M. W. beträgt das absolute Gefälle von Uerdingen bis Emmerich, also auf einer Strecke von rund 86 km, 12,60 m oder 0,15 m/km, während bei der Maas das absolute Gefälle des M. W. zwischen Venlo und der Einmündung der Niers bei Gennep nur 2,95 m auf einer 49 km langen Strecke, oder 0,06 m/km, beträgt.

Ein Vergleich des Rheins und der Maas für den Unterlauf dieser beiden Ströme ist der Wichtigkeit halber in Kapitel III besonders behandelt worden.

Die verhältnismäßig geringen Gefälle der beiden Flüsse haben in dem von ihnen eingeschlossenen Flachlande z. T. wenig günstige Vorflutverhältnisse für die Ableitung der Niederschlags- und Grundwässer zur Folge, was dadurch erhöht wird, daß fast alle Bäche und Wasserläufe von der in den Urstromtälern gegebenen stark winkligen Lage zum Mündungsgebiet abweichen und sich flach und, durch die teilweise schwach geneigte Ebene in ihrem Laufe gehemmt, fast parallel zum Mündungsflusse hinziehen. Durch die breiten und flachen Niederungsstreifen an den Ufern

des Rheines und der Maas in dem eingeschlossenen Gebiet, welche mitunter nach der Mitte zu, kurz vor der Wasserscheide beider Flußgebiete, noch tiefer gelegene Stellen aufweisen, war dem Verlauf der Bäche bei der Neubildung nach der Eiszeit kein anderer Weg möglich.

Ganz entgegengesetzte Verhältnisse zeigen z. B. die rechtsseitigen Nebenflüsse des Rheins, welche infolge des stark ansteigenden Geländes nach den Ursprungsgebieten durchweg den Verlauf der Urstromtäler in vorteilhafter Weise für die Vorflut, d. h. fast senkrecht zur abfallenden Ebene, beibehalten haben.

Die Folge des unvorteilhaften Verlaufs der Nebenflüsse des Rheins und der Maas im linksniederrheinischen Gebiet ist nun, daß sich das an und für sich schon geringe Gefälle auf eine der Größe der Bäche entsprechende lange Flußstrecke verteilen muß.

Durch den Rückstau des Wasserspiegels von den eingebauten, in großer Zahl vorhandenen Mühlen — bei der später näher beschriebenen Niers sind es deren 40 — wird der Abfluß zum Nachteil des umliegenden Geländes noch mehr beeinträchtigt. Erfahrungsgemäß ist der Schaden, welchen die Landeskultur durch das Bestehen vieler, oft nur zum Betriebe höchst unbedeutender Werke, kleinerer Getreidemühlen usw., dienenden Stauanlagen infolge Versumpfung erleidet, ein sehr bedeutender. Sie selbst schädigen sich vielfach untereinander, wenn der Rückstau so weit reicht, daß dem Oberliegenden das Gefälle vermindert wird, oder wenn das von dem Oberen abgeleitete Wasser nur unregelmäßig zur nächsten Mühle fließt. Die Stauwerke sind, wenn zur Bewässerung gebraucht, sehr vorteilhaft für höhere Landeskultur, und als Kraft zum Treiben von Mühlrädern sind sie zwar ersetzlich und stehen bei dem unregelmäßigen Wasserzufluß und bei dem geringen Gefälle fast überall im Wettkampf mit der Dampfkraft, doch sind sie ihr noch lange nicht gewichen. Die Beseitigung derartiger Stauungen, wodurch immer zugleich ein für die Entwässerung höchst willkommenes Verfügungsrecht über das bisher zum Werkbetriebe verwendete Wasser gewonnen wird, bildet sicher einen nicht zu unterschätzenden Vorteil zur Durchführung eines allgemeinen Entwässerungsplanes für das ganze Gebiet.

Die Abflußgeschwindigkeit der meisten unregulierten Bäche, wie beispielsweise des Mörsbaches, ist so gering, daß man bei oberflächlicher Betrachtung des Wasserspiegels vermeint, das Wasser stagniere. Ein weiterer Übelstand für eine geeignete Vorflut ist der, daß fast alle Bäche und Gräben das Niederungsgebiet serpentinartig durchziehen. Oft kommt es vor, daß einzelne Strecken der Bäche ihre natürliche Flußrichtung verlassen, um in großen, dem Quellgebiet zu gerichteten Bogen wieder an fast dieselbe Stelle zurückzukommen, ohne daß vielleicht ein nennenswertes Hindernis für die durchgehende Richtung, die Umgehung einer Anhöhe oder dergleichen, vorgelegen hätte. Die Folge davon ist, daß das Bett der Bäche und Gräben überall verkrautet und verschlammt ist. Die flachen und hohen Grabensohlen gewähren dadurch dem Grundwasser aus den anliegenden Niederungen keinen freien Abfluß, so daß sich das Grundwasser mit dem Wasserspiegel der Bachläufe fast auf gleicher Höhe hält. Häufig ist dasselbe direkt unmittelbar unter der Rasenschicht zu finden.

Wohl ist das Wasser das Lebenselement aller Kultur, aber es kann auch als ihr ernstester Feind gelten; denn es nutzt überall nur in einer genau bestimmten Menge, und diese ist hier bei fast allen Bächen und Gräben, die auch teilweise für die Bewässerung des Wiesenlandes dienen sollen, in allzu reichem Maße vorhanden, so daß das anliegende Wiesen- und Hutungsland, welches in den Niederungsgebieten den Hauptfaktor der Landwirtschaft bildet, durch die Bäche und Gräben von der schädlichen Menge nicht befreit, sondern im Gegenteil übersättigt und hierdurch versauert wird. Die Ertragfähigkeit des Wiesenbodens wird dadurch wesentlich verringert. Wenn auch bereits vor einigen Jahren in den verschiedenen Niederungsgebieten meliorationstechnische Entwürfe zur Verbesserung der Vorflutverhältnisse aufgestellt worden sind, so haben doch die ausgeführten Entwürfe bisher verhältnismäßig wenig positive Resultate erzielt, weil wegen der hohen Baukosten die Aus-

führungen sich nicht auf die ganze meliorationsbedürftige Fläche ausdehnen konnten und eine teilweise Räumung und Sohlenvertiefung der Bäche durch den Anstau des Wasserspiegels seitens der Mühlen allmählich doch wieder wirkungslos wurde.

Der Mörsbach mit etwa 25 km Länge könnte beispielsweise allein schon für sein umfangreiches Zuflußgebiet eine recht vorteilhafte Vorflut und demzufolge auch eine ertragreiche Bewirtschaftung des Ackerlandes und insbesondere der Wiesenflächen schaffen, wenn durch einige Durchstiche die Bogenlinien um etwa 7 km verkürzt werden. Da fernerhin der Stau bei Rheinberg gefallen ist, so wird mit einer größeren Abflußgeschwindigkeit eine vorteilhafte Senkung des Grundwasserstandes erreicht werden können. Aber diese Niederung wird immer noch trotz der besten Regulierung in ungünstiger Weise von höheren Rheinwasserständen beeinflußt, denn der hydrostatische Rückstau wirkte beim Sommerhochwasser vom Jahre 1887 bei rund + 21,70 N. N. an der Einmündung des Rheinberger Altrheins z. B. in den eigentlichen Mörsbach rund bis zur Einmündung des Plißgrabens, während der hydraulische Stau ja entsprechend viel weiter den Wasserabfluß hinderte. In ähnlicher Weise werden die Zuflüsse der Mörse ungünstig beeinflußt.

Das gleiche gilt für den größten Teil der übrigen Entwässerungsanlagen.

Die Sohlen der Bäche und Gräben in den Niederungsgebieten sind fast alle flach und verschlammt und trotz häufiger Räumung bald wieder von einem dichten Bestande von Wassergräsern und Algen durchzogen, so daß schon geringe Niederschläge genügen, um die anliegenden Wiesenflächen unzeitig zu überfluten, weil die Vorflut eine zu geringe ist. Für einige Bäche, die unmittelbar dem Rheinstrome zufließen, wird bei dessen Mittelhochwasser der freie Abfluß durch Schließen der Schleusentore sogar vollständig aufgehoben. Der Rückstau in den Bächen wirkt dann oft bis ins Quellgebiet zurück, so daß das umliegende Gelände seeartig überflutet wird.

**Hauptwasserscheide. (Rhein und Maas.)**

Das linksniederrheinische Gebiet wird in seiner Längsrichtung von Südosten nach Nordwesten durch die in dem Abschnitt „Bodengestaltung“ beschriebenen Erhebungen aus dem Flachlande als Wasserscheide in zwei Hauptzuflußgebiete, in ein östliches für den Rheinstrom und in ein westliches für die Maas, zerlegt. Die beiden Hauptzuflußgebiete teilen sich wiederum, jedes gesondert für sich, in verschiedene Zuflußgebiete der größeren Nebenflüsse, Bäche, Gräben und Nebengräben.

Die im Maßstabe 1:200000 dargestellte Übersichtskarte, Blatt 2, zeigt die verschiedenen Wasserläufe mit der Größe der einzelnen Niederschlagsgebiete. In dieser Karte sind die Wasserläufe mit vorhandenen Wassermühlen blau, die Niederschlagsgebiete in ihrer Umgrenzung und Größe braun und die vorhandenen Ortslagen, Eisenbahnlinien, Schachtanlagen usw. schwarz gekennzeichnet. Die Hauptwasserscheide zwischen dem Rheinstrom und der Maas ist durch eine braune, stärker verzeichnete strichpunktierte Linie besonders hervorgehoben.

Das Kartennetz und die Nummern der einzelnen Meßtischblätter sind einer besseren Übersicht wegen angegeben, damit eine genauere Orientierung leicht ermöglicht wird.

Die Reihenfolge in der Beschreibung der Flüsse, Bäche und Gräben ist in der Weise gehandhabt, daß zunächst unter A das Rheinstromgebiet und dann unter B das Maasgebiet behandelt worden ist. Innerhalb dieser Gebiete folgt die Erläuterung der Flußläufe in den einzelnen Niederungen, welche fast immer nach dem Hauptvorflutgraben benannt sind und deren Reihenfolge sich den Nummern des Verzeichnisses der Niederungsgebiete auf der Übersichtskarte, Blatt 2, anpaßt. Die direkten Zuflüsse nach dem Hauptgraben sind mit arabischen Zahlen fortlaufend numeriert; erhalten die Zuflüsse wiederum Nebenzuflüsse, so sind diesen Zahlen noch fortlaufende kleine Buchstaben des Alphabets beigesetzt. Für die weiteren Abstufungen sind den Buchstaben dann wieder arabische Zahlen beigegeben.

Künstliche Wasserläufe sind wie natürliche behandelt worden, wenn sie durch Ausbau vorhandener Gerinne entstanden sind, oder wenn sie als Entwässerungsanlagen wirken. Als solche kommen hier der teilweise ausgebaute Kanal, die Fossa Eugeniana, und der Nierskanal in Betracht.

Die in der Übersichtskarte, Blatt 2, in der Umgrenzung und nach der Flächengröße angegebenen Niederungsgebiete sind sowohl durch die für einzelne Teile des

linksniederrheinischen Gebietes aufgestellten Meliorations- und Bachregulierungsentwürfe, als auch durch örtliche Messungen und Höhenaufnahmen seitens der Meliorationsbauämter I und II in Düsseldorf im Laufe der Jahre eingehend festgestellt worden.

Für den Entwässerungsplan kommen die nachfolgend angeführten Niederungen in Betracht:

**A. Im Zuflußgebiet des Rheinstromes.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Mörsbach-Niederung | mit 118,5 | qkm |
| 2. Niep-Kamper-Niederung | „ 61,7 | „ |
| 3. Rumelner-Bach-Niederung | „ 16,0 | „ |
| 4. Essenberger-Bruch-Niederung | „ 14,9 | „ |
| 5. Gerdtbach-Niederung | „ 13,2 | „ |
| 6. Lohkanal-Niederung | „ 12,3 | „ |
| 7. Grindgraben-Niederung | „ 24,3 | „ |
| 8. Rheinstrom-Vorland | „ 52,0 | „ |
| 9. Pollgraben-Niederung | „ 42,3 | „ |
| 10. Winnenthaler-Kanal-Niederung | „ 53,8 | „ |
| 11. Pissley-Niederung | „ 15,7 | „ |
| 12. Kalflack-Niederung (Hohe Ley) mit 93,4 — 15,0 = | „ 78,4 | „ |
| Summa A | mit 503,1 | qkm |

**B. Im Zuflußgebiet der Maas.**

| | | |
|---|---|---|
| 13. Niers-Niederung (bis zum Haupt-Vorflutkanal Uerdingen-Well) mit 725,4 — 24,2 = | 701,2 | qkm |
| Hierzu treten die gesondert behandelten Teilniederungen des Niersgebiets: | | |
| Rechts: | | |
| 14. Gelderner-Fleuth-Niederung | mit 188,0 | „ |
| 15. Issumer-Fleuth-Niederung | „ 125,7 | „ |
| 16. Große-Ley-Niederung | „ 78,7 | „ |
| 17. Steinberger-Ley-Niederung mit 39,7 — 14,9 = | 24,8 | „ |
| Links: | | |
| 18. Nierskanal-Niederung bis zur Landesgrenze mit 38,9 — 10,5 = | 28,4 | „ |
| 19. Ottersgraben-Niederung mit 50,6 — 17,6 = | 33,0 | „ |
| 20. Spanische-Ley-Niederung „ 10,7 — 3,9 = | 6,8 | „ |
| 21. Molenbeek-Niederung „ 9,8 — 2,4 = | 7,4 | „ |
| Summa B | 1194,0 | qkm |

**A + B = 1697,1 = rund 1700 qkm.**

Die folgende Beschreibung der Flußläufe in den einzelnen Niederungsgebieten, welche sich in der Reihenfolge dem vorstehenden Verzeichnis anpaßt, erstreckt sich auf die allgemeine Lage des Ursprungs, des Verlaufs und der Mündung sowie auf besondere Erläuterungen, soweit sie für die Beurteilung der Entwässerungsanlagen von Wichtigkeit sind.

Erwähnenswert erscheint noch in geschichtlicher Hinsicht zu zwei künstlichen Wasserläufen im vorbeschriebenen Gebiet folgendes:

1. **Die Fossa Eugeniana.** (Übersichtskarte Blatt 5.)
   Im Jahre 1626, als Rheinberg im Besitz der Spanier war, faßte Isabella Eugeniana Clara (Tochter Philipps II.), Statthalterin der Niederlande, in der Absicht, dem Handel der Holländer einen Stoß zu versetzen, zugleich aber auch, um eine feste Verteidigungslinie gegen sie zu gewinnen, den Plan, den Rhein und die Maas durch einen schiffbaren, von Rheinberg über Geldern nach Venlo führenden Kanal miteinander in Verbindung zu setzen.

Obwohl die Holländer alles versuchten, das Werk zu hintertreiben, war es doch Ende 1627 so weit gediehen, daß die Regentin Isabella bei einem Besuche des Herzogtums Geldern den Kanal von Geldern bis Rheinberg auf kleineren Fahrzeugen befahren konnte. Es wurde dann auch bis 1628 noch an dem Kanal weitergebaut. Als aber 1633 Rheinberg von den Holländern eingenommen wurde und auch Venlo im Westfälischen Frieden an Holland kam, unterblieb die Fortsetzung des Werkes. Wenn man die Bürgermeistereien Rheinberg, Kamp, Issum, Geldern und Walbeck durchwandert, stößt man allenthalben auf die auf weite Strecken noch gut erhaltenen Spuren der Fossa.

Die Übersichtskarte Blatt 5 ist einer alten Urkunde entnommen.

Die Spanier dürften sich übrigens kaum der Schwierigkeit bewußt gewesen sein, welche ihnen der Abstieg zur Maas bei dieser Kanalverbindung gemacht haben würde. Das Mittelwasser der Maas liegt nämlich bei Venlo rund 7,0 m tiefer als das des Rheins bei Rheinberg. Da die Sohle der Fossa bei Rheinberg rund auf Mittelhochwasser des Rheins liegt, so würde bei Venlo bis zum Niedrigwasser der Maas ein Wasserunterschied von fast 12,0 m zu überwinden gewesen sein.

2. **Der Niers-Kanal.**

Der Niers-Kanal ist nach der „Geschichte der Stadt und des Amtes Geldern von Friedrich Nettesheim“ im Jahre 1770 durch Friedrich den Großen auf Landeskosten gegraben worden. Er dient zur seitlichen Entlastung der Niers zur Maas.

Bei einer im Jahre 1881 durch Preußen vorgenommenen Messung führte der Kanal bei mittlerem Wasserstand in der Sekunde 6 cbm Wasser ab.

Nach dem am 16. Mai 1895 mit der Niederländischen Regierung abgeschlossenen Staatsvertrage wurde der Niers-Kanal neu ausgebaut und es wurde bestimmt, daß er auf einer Strecke von 1500 m ober- und unterhalb der Grenze eine Sohlenbreite von höchstens 4,5 m mit zweifachen Uferböschungen haben soll, wobei die Höhe der Sohle 1500 m oberhalb der Grenze auf + 20,04 m über N. N. und 1500 m unterhalb derselben auf + 18,13 m + A. P. zu liegen hat, so daß bei Hochwasser höchstens 7 cbm Nierswasser in der Sekunde zum Abfluß direkt zur Maas gelangen dürfen.

## A. Stromgebiet des Rheins.

**Der Mörsbach** (auch Mörskanal genannt), Gesamtzuflußgebiet 118,5 + 61,7 = 180,2 qkm. (Vergl. Übersichtskarte Blatt 1 und 2.)

Während der Mörsbach selbst seinen Zufluß unmittelbar aus der Mörse-Niederung erhält, nimmt die Fossa Eugeniana als linker Nebenfluß der Mörse die Wasser aus der Niep-Kamper-Niederung auf und führt sie dem Mörsbach, kurz vor der Mündung in den alten Rheinarm, zu.

1. **Die Mörse-Niederung.** Größe des Zuflußgebiets 118,5 qkm.

Die Mörse-Niederung wird eingeschlossen im Norden durch die Bürgermeisterei Rheinberg und einen Teil der Chaussee Rheinberg—Kamp (ausgenommen ist hiervon der zirka 200 m breite Streifen südlich der Chaussee mit der Fossa Eugeniana, welcher zur Niep-Kamper-Niederung gehört), im Osten teilweise durch die Chaussee Rheinberg—Mörs—Uerdingen, im Süden durch die den Städten Uerdingen und Crefeld vorgelagerten Anhöhen bezw. durch die Chaussee Uerdingen—Crefeld und im Westen durch die Niep-Kamper-Niederung.

2. **Die Niep-Kamper-Niederung.** Größe des Zuflußgebiets 61,7 qkm.

Die Niep-Kamper-Niederung wird eingeschlossen von Crefeld im Süden, durch die Wasserscheide der Gelderner- und Issumer-Fleuth-Niederung im Westen, der Chaussee Rheurdt—Kamp—Rheinberg im Norden und durch die Begrenzungslinie der Mörse-Niederung im Osten.

**Der Mörsbach** hat als solcher seinen Ursprung bei Haus Traar am Wege von Uerdingen nach Kapellen. Die eigentlichen Quellen reichen jedoch bis zum Zwingenbergshof, etwa 3 km weiter südlich, zurück. Sein Lauf verfolgt im allgemeinen die Richtung von Süden nach Norden, abgesehen von den vielen Windungen, die bald rechts, bald links in weitem Bogen ausbauchen, um die tiefste Lage des zu beiden Seiten der Ufer sich hinziehenden Wiesengeländes zu gewinnen.

Oberhalb der Stadt Mörs, die er im westlichen Bogen umfließt, wird sein Wasser durch Schützen für die Mörser Mühle und für den noch erhaltenen, das alte Stadtgebiet vollständig umschließenden Stadtgraben zurückgehalten. Der kurz unterhalb der Stadt Rheinberg vor der Mündung in den alten Rheinarm gelegene Mühlenstau ist durch Ankauf von der Mörsbach-Regulierungs-Genossenschaft jetzt endgültig gefallen.

Die Länge des Bachlaufes beträgt nach einem in früheren Jahren aufgestellten Regulierungsentwurf 25 440 m von Haus Traar bis zur Rheinberger Mühle; das absolute Gefälle von der Sohle des Baches bei Haus Traar bis zur Oberkante des Absturzes von der Mühle ist 8,58 m, bis zur Unterkante 11,48 m.

Im Laufe des Mörsbaches zwischen Utfort und Repelen befindet sich das sogenannte Repeler Meer, eine ca. 1200 m lange, 3,0 m tiefe und 50 bis 60 m breite Wasserfläche.

Die Fortsetzung des Mörsbaches, anschließend bei der Rheinberger Mühle, wird durch den Alten Rhein gebildet, der nach einer Länge von 3300 m nordöstlich von Ossenberg in den eigentlichen Rheinstrom mündet.

### Linksseitige Nebenzuflüsse des Mörsbaches.

1. **Der Achteraths-Heidegraben,** auch Neukirchener Kanal genannt, hat seinen Ursprung bei Engelsberg-Traar. Länge 9250 m. Mündet bei Haus Achterberg in den Mörsbach.

Zuflüsse links:

1 a. **Der Ophüls-Graben.** Ursprung auf den Wiesen bei Heymannshof, südwestlich von Kapellen. Länge 7080 m. Mündet nördlich von Göntgentshof in den Achteraths-Heidegraben.

Zuflüsse links:

1 a[1]. **Hagenscher-Graben.** Ursprung in den Niepkuhlen bei Kirchwehmshof. Länge 1980 m. Mündet bei Hof Beikens in den Ophüls-Graben.

**Der Larfeldgraben** mit einer Länge von 1600 m verbindet den Achteraths-Heidegraben bei Hof Larfeld mit dem Ophüls-Graben bei Hof Höfken.

2. **Der Hülsdonker Flut-Graben.** Ursprung bei Ueltgeshof, südwestlich von Mörs. Länge 3970 m. Mündet oberhalb des Repeler Meeres in den Mörsbach.

Zuflüsse rechts:

2 a. **Der Schürmannsgraben.** Ursprung bei Schürmannshof, westlich von Mörs. Länge 1000 m. Mündet bei Daubenspeckshof in den Hülsdonker Flut-Graben.

2 b. **Der Weyer-Graben,** mit dem Kuhbruchgraben links (700 m). Ursprung nördlich von der Stadt Mörs. Länge 2000 m. Mündet südlich von Hof Alt-Beckerath in den Flut-Graben.

3. **Der Anraths-Kanal** als Fortsetzung der **Plankendicks-Kendel** hat seinen Ursprung bei Haus Hückelrath nordwestlich von Niep.

| | | |
|---|---|---|
| Länge: | Plankendicks-Kendel . . . . . | 3 260 m |
| | Anraths-Kanal . . . . . | 16 440 „ |
| | Sa. | 19 700 m. |

Mündet bei Plißhof in den Mörsbach.

Zuflüsse links.

3 a. **Der Sittermanns-Graben.** Ursprung bei Sittermannshof. Länge 1961 m. Mündet südlich von Vluyn in die Plankendicks-Kendel.

3b. **Der Dickgraben.** Ursprung auf den Wiesen südöstlich von Tremöhlenhof. Länge 992 m. Mündet östlich vom Abelshof in den Anraths-Kanal.

3c. **Der Landwehr-Kanal** als Fortsetzung des **Vinnbruchgrabens I.** Ursprung westlich von Vinnmannshof. Länge 3155 m. Mündet bei Brandshof in den Anraths-Kanal.

Zufluß rechts:

3c[1]. **Der Vinnbruchgraben II.** Ursprung bei Vinnmannshof. Länge 2026 m. Mündet in den Landwehr-Kanal, wo der Vinnbruchgraben I in denselben übergeht.

Zuflüsse rechts:

3d. **Der Donggraben.** Ursprung „an der alten Dong". Länge 810 m. Mündet bei Kölscheidshof in den Anraths-Kanal.

3e. **Der Balderbruch-Graben.** Ursprung bei Bergmannshof. Länge 5500 m. Mündet bei Dongrathshof in den Anraths-Kanal.

Rechts:

3e[1]. **Der Horstmannsgraben.** Ursprung auf den Wiesen südlich von Genend. Länge 1400 m. Mündet bei Dongmannshof in den Balderbruch-Graben.

3e[2]. **Der Eikefonder-Graben.** Ursprung nördlich von Heckmannshof. Länge 500 m. Mündet in den Balderbruch-Graben.

Links:

3e[3]. **Der Wiesfurt-Graben.** Ursprung am Krug bei Neukirchen. Länge 4400 m. Mündet „in der neuen Dong" in den Balderbruch-Graben.

Links:

3e[3a]. **Der Kleine Hugen-Graben.** Ursprung bei Höfkenshof in Neukirchen. Länge 4100 m. Mündet in den Wiesfurt-Graben.

**Der 1900 m lange Vietengraben** verbindet den Kleinen Hugen-Graben oberhalb und unterhalb durch einen Bogen.

4. **Der Pliß-Graben,** auch Asdunks-Graben genannt. Ursprung auf den Wiesen bei Witthof (Rossenray). Länge 2900 m. Mündet oberhalb Strommörs in den Mörsbach.

5. **Der Rossenrayer Bruchgraben,** auch Haferbruchsgraben genannt, hat seinen Ursprung in den Rossenrayer Bruchwiesen. Länge 3200 m. Mündet oberhalb Strommörs in den Mörsbach.

6. **Die Fossa Eugeniana** als Fortsetzung der **Eyllschen Kendel, Littardschen Kendel,** der **Niep-Kuhlen** und des **Crefelder Baches.** Ursprung des Crefelder Baches auf den Wiesen am Tiergarten bei Crefeld.

| | | |
|---|---|---|
| Länge: | Von den Quellen bis Beskes Mühle . . . . . | 10 100 m |
| | Von Beskes Mühle bis zur Mündung in den Mörsbach westlich von Rheinberg . . . . . | 24 700 „ |
| | Sa. | 34 800 m. |

Die Niep-Kuhlen sind flache, oft über 100 m breite Wasserflächen, welche zuweilen eine Länge von über 2 km haben, sich vereinzelt in der Bachrichtung hinziehen und durch den Niep-Kuhlen-Graben miteinander verbunden sind. Die ersten Teile dieser Wasserflächen sind schon in der Nähe der Quellen vorhanden und ziehen sich, durch den erwähnten Graben unterbrochen, in weiten Schlangenlinien bis zur Schaephuysener Heide hin. Hier schließt die Littardsche Kendel an, während sich die Niep-Kuhlen in unmittelbarer Nähe und westlich der Littardschen Kendel bis Vluyn-Busch in ununterbrochener Reihe fortsetzen.

Südlich von Kamp mündet die Eyllsche Kendel in die Fossa Eugeniana, die sich als langgestreckter, gerader Bach unmittelbar südlich von der Chaussee Kamp—Rheinberg bis nach Rheinberg hinzieht.

Die Mündung erfolgt dann, nachdem sie vorher im Unterlaufe von der Chaussee und der Eisenbahn Mörs—Cleve überführt wird, in den Mörsbach westlich von Rheinberg.

Der untere, etwa 8 km lange Teil der Fossa Eugeniana ist der Hauptsammler der Niederschläge aus dem Niep-Kamper Niederungsgebiet.

Dem Namen nach und auch in unterbrochen ausgebauten, mit der Zeit der Jahre verfallenen Teilen zieht sich die Fossa Eugeniana vom Rheinstrom quer durch das linksrheinische Gebiet bis zur Maas hin. Die Kanallänge auf deutschem Gebiet bis zur niederländischen Grenze beträgt etwa 31 km. Davon ist in einem groß angelegten Profil die Strecke Rheinberg—Kamp mit 8100 m fertig ausgebaut, während einzelne Teile in einer Gesamtlänge von 13 km nur in rohen Erdarbeiten angelegt worden sind. In dem Rheinberg-Kamper Teil der Fossa Eugeniana befindet sich inmitten des Profils ein ca. 3,0 m breites, tieferes Doppelprofil als Abflußgraben aus der Niep-Kamper Niederung nach dem Rhein.

Zuflüsse links:

6a. **Der Kliedbruch-Graben** entspringt im Kliedbruch. Länge 4500 m. Mündet südlich von Hof Benedens bei Niep in die Niep-Kuhlen.

6b. **Die Tönisberger Kendel** hat ihren Ursprung an der Chaussee Tönisberg—Hüls und hat Verbindung mit dem Landwehr- bezw. Flöthbach. Länge der Tönisberger Kendel 3084 m. Mündet bei Hof Geulen in die Niep-Kuhlen.

Zuflüsse rechts:

6c. **Die Köhrrahms-Ley,** auch Köhrrahms-Graben genannt, hat ihren Ursprung bei Hof Niepschen südwestlich von Vluyn. Länge 4537 m. Mündet bei Olvenhof in die Littardsche Kendel.

6d. **Der Halfmannshof-Graben.** Ursprung am Halfmannshof. Länge 3400 m. Mündet östlich vom Löppelmannshof in die Eyllsche Kendel.

6e. **Die Große Goorley.** Ursprung auf den Lintforter Wiesen unweit Bramboschhof. Länge 3216 m. Mündet östlich von Kamp und südlich der Chaussee Kamp—Rheinberg in die Fossa Eugeniana.

Links:

6e[1]. **Die Kleine Goorley** als Fortsetzung der **Schwanenbrücks-Kendel.** Ursprung der Schwanenbrücks-Kendel auf den Wiesen westlich vom Gulix-Berge, südöstlich vom Eyllschen Berg vereinigt sie sich mit der Kleinen Goorley.

| | |
|---|---|
| Länge der Schwanenbrücks-Kendel . . . . . | 3424 m |
| „ „ Kleinen Goorley . . . . . | 3530 „ |
| Sa. | 6954 m. |

Mündet in die Große Goorley westlich von Kamp.

## Rechtsseitige Nebenzuflüsse des Mörsbaches.

1. **Der Holtmanns-Graben.** Ursprung südwestlich vom Krienshof bei Traar. Länge 2490 m. Mündet westlich vom Holtmannshof in den Mörsbach.
2. **Der Illbrucks-Graben.** Ursprung westlich von Holderberg. Länge 1100 m. Mündet bei Hof Bruckschen in den Mörsbach.
3. **Der Aubruchs-Kanal.** Ursprung auf den Wiesen westlich von Uerdingen.

| | |
|---|---|
| Länge von den Quellen bis Hof Haarwinkel . . . . . | 4200 m |
| Länge von hier bis zur Mündung . . . . . | 8600 „ |
| Sa. | 12800 m. |

Derselbe durchfließt die Niederung zwischen dem Mörsbach und der Chaussee Uerdingen—Mörs und mündet bei Hof Biefang in den Mörsbach. Kurz vor der Mündung befindet sich im Laufe des Kanals das ca. 500 m lange und 50 m breite sogenannte „Fild-Meer“.

Zuflüsse rechts:

3a. **Der Topsbach.** Ursprung auf den Wiesen bei Uerdingen, südlich von Hof Tops. Länge 3800 m. Mündet südlich von Hof Haarwinkel in den Aubruchs-Kanal.

3b. **Die Schwafheimer-Bruch-Kendel.** Ursprung auf den Schwafheimer Wiesen bei Kölve an der Chaussee Uerdingen—Mörs. Länge 2700 m. Mündet in den Aubruchs-Kanal westlich von Schwafheim.

3c. **Der Vinn-Graben.** Ursprung auf den Wiesen bei Vinn. Länge 1100 m. Mündet bei Bullerschenhof in den Aubruchs-Kanal.

4. **Der rechtsseitige Stadtgraben von Mörs** verbindet den Mörsbach oberhalb und unterhalb der Stadt Mörs durch einen 1755 m langen nach Osten führenden Bogen.

5. **Der Loh-Kanal.** Ursprung als Teil des Loh-Kanals, welcher der Mörs-Niederung zufließt, bei Bernshof. Länge 1756 m. Wird in seinem Lauf von der Chaussee und Eisenbahn Mörs—Rheinberg überbrückt und mündet westlich von Bornheim in den Mörsbach.

3. **Die Rumelner-Bach-Niederung.** Größe des Zuflußgebiets 16,0 qkm.

**Der Rumelner Bach.** Ursprung an der Eisenbahn Homberg—Uerdingen nördlich von Rumeln bei Uerdingen, hat Verbindung mit der Schwafheimer Bruchkendel im Mörsgebiet. Länge 7700 m. Mündet bei Bliersheim in den Rhein.

Zufluß links.

1. **Der Drever-Bach.** Ursprung bei Haus Dreven östlich der Chaussee Uerdingen—Mörs. Länge 3600 m. Mündet bei Borgschen Hof in den Rumelner Bach.

4. **Das Essenberger Bruch.** Zuflußgebiet 14,9 qkm.

**Der Essenberger Flutgraben. (Bruchgraben).** Ursprung südöstlich von Bergheim an der Ziegelei. Länge 7000 m. Mündet südlich von Essenberg in den Rheinstrom.

Zufluß links.

1. **Der Heidegraben.** Ursprung „Auf der Heide“ bei Schwafheim. Länge 1500 m. Mündet nordwestlich von Oestrum in den Essenberger Bruchgraben.

5. **Die Gerdtbach-Niederung.** Zuflußgebiet 13,2 qkm.

**Der Gerdtbach,** als Fortsetzung des **Westerbruch-Grabens,** hat seinen Ursprung östlich von Asberg. Länge 9053 m. Mündet nordöstlich von Gerdt in den Rheinstrom.

6. **Die Lohkanal-Niederung.** Zuflußgebiet 12,3 qkm.

**Der Lohkanal** als Fortsetzung des gleichnamigen Teiles, welcher der Mörse-Niederung zufließt. Ursprung bei Bernshof. Länge 5700 m. Mündet östlich von Orsoy in den Rheinstrom.

Zufluß rechts.

1. **Der Baerler Graben.** Ursprung nördlich von Baerl. Länge 2000 m. Mündet nordöstlich der Loh-Mühle in den Lohkanal.

7. **Die Grindgraben-Niederung.** Größe des Zuflußgebietes 24,3 qkm.

**Der Grindgraben** hat seinen Ursprung auf den Wiesen westlich von Plank, Länge 6150 m, durchfließt in seinem Lauf die Budberger Wiesenniederung, nordwestlich der Stadt Rheinberg das ca. 500 m lange und 100 m breite Jennekes-Gatt und mündet unterhalb der Rheinberger Mühle in den Alten Rhein.

Zuflüsse links.

1. **Der Niepgraben** als Fortsetzung des **Winterswicker Abzugsgrabens;** letzterer hat seinen Ursprung östlich der Chaussee bei Strommörs, bei Haus Cassel verbindet er sich mit dem Niepgraben. Dieser mündet dann in das Jennekes-Gatt. Ganze Grabenlänge 6400 m. Ein 1400 m langer Graben verbindet außerdem den Mörsbach südlich von Rheinberg mit dem Niepgraben bei Haus Cassel.

Rechts.

1a. **Der Wolfskuhlengraben.** Ursprung am Keuschenhof am Orsoyer Berg. Länge 2500 m. Mündet bei Schnappenhof in den Winterswicker Abzugsgraben.

Links davon.

1a[1]. **Der Hardt-Graben.** Ursprung südöstlich von Kl. Hardt. Länge 1200 m. Mündet nördlich von Gr. Hardt in den Wolfskuhlengraben.

1b. **Der Kattlack-Graben.** Ursprung bei Hof Kattlack. Länge 1600 m. Mündet nördlich von Laermannshof in den Winterswicker Abzugsgraben.

Zufluß rechts.

2. **Der Eversael-Graben.** Ursprung an der Westseite von Eversael. Länge 1350 m. Mündet westlich von der Beguinnenhütte in den Grindgraben.

8. **Das Rheinstrom-Vorland.** Größe des Abflußgebietes 52 qkm.

Das Rheinstrom-Vorland umfaßt alle diejenigen Geländeflächen längs des Rheinstromes von Uerdingen bis Vynen, die ohne größeren Niederschlagssammler direkt zum Rheinstrome entwässern. Die Abgrenzung des Vorlandes nach dem Landinnern wird teilweise durch die Hochwasserbanndeiche, teils durch die dem Rheinstrome zugewendeten äußeren Umgrenzungslinien einiger Niederungsgebiete gebildet, die zum Rhein entwässern.

Der Rheinberger und der Xantener Altrhein liegen innerhalb des Vorlandes; sie bilden beide die Vorflut für das umliegende höhere Gelände bei niedrigen und mittleren Wasserständen des Rheins.

9. **Der Pollgraben.** Gesamtzuflußgebiet 42,3 + 53,8 = 96,1 qkm.

Das Gebiet des Pollgrabens zerfällt in zwei Niederungsgebiete:

I. **Die eigentliche Pollgraben-Niederung** mit 42,3 qkm
II. **Die Winnenthaler-Kanal-Niederung** „ 53,8 „

welche durch eine Zwischenwasserscheide voneinander getrennt sind.

Das Gesamtzuflußgebiet wird im Süden durch die Chaussee Kamp—Rheinberg, welche auch gleichzeitig den nördlichen Abschluß der Niep-Kamper-Niederung bildet, begrenzt, im Südwesten durch die Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Maas auf der Bönninghardt entlang, im Nordwesten durch die Wasserscheide des Pollgebiets, die am Hagschen Berg abzweigt und in nördlicher Richtung bis zum Alten Rhein führt, im Norden und Osten durch die Hochwasserbanndeiche des Rheinstroms und durch einen Teil der Chaussee Xanten—Rheinberg. Im nördlichen Teile, am Rhein entlang, befinden sich die Deichschaugebiete: Bislicher-Insel, Werrich, Ginderich und Büderich, weiter südlich die Deichschau Ossenberg-Borth-Wallach.

**Der Pollgraben,** als Fortsetzung **des Schwarzen Grabens** und **der Rheinberger Ley,** bildet den Hauptentwässerungsgraben der Pollgraben-Niederung, hat als Rheinberger Ley seine Quellen auf den Wiesen nordwestlich von Rheinberg und nimmt in seinem gewundenen Verlauf von Südosten nach Nordwesten beiderseitig mehrere Zuflüsse auf. Nördlich von Alpen hat ein linksseitiger Zufluß des Pollgrabens, die Alpsche Ley, Verbindung mit dem Römer Graben in der Winnenthaler-Kanal-Niederung. Im unteren Verlauf des Schwarzen Grabens, 800 m vor der Einmündung in den Alten Rhein, befindet sich eine Schleuse — die Pollschleuse — im Hochwasserbanndeich. Den Endverlauf des Pollgrabens bis zum Rheinstrom bildet der Alte Rhein, ein altes Rheinbett, welches nach Einmündung des Pollgrabens anfangs in einem scharfen Bogen nach Süden zu gerichtet ist, sich dann aber nach Norden zu wendet, um östlich von Xanten in den Rheinstrom zu münden, nachdem es sich auf eine Strecke von ca. 800 m bachähnlich verschmälert hat und durch eine Schleuse vom Rheinstrom abgeschlossen werden kann.

Die Länge des Pollgrabens beträgt als

| | | |
|---|---|---|
| 1. Rheinberger Ley . . . . . | = | 6 800 m |
| 2. Schwarzer Graben . . . . . | = | 9 005 „ |
| 3. Alter Rhein . . . . . | = | 5 350 „ |
| Sa. | = | 21 155 m |

**Linksseitige Nebenflüsse des Pollgrabens.**

1. **Die Alpsche Ley.** Ursprung nördlich von Alpen. Steht hier in Verbindung mit dem Römer Graben der Winnenthaler-Kanal-Niederung. Länge 1650 m. Mündet bei Drüpt in den Schwarzen Graben an der Stelle, wo auch die Rheinberger Ley einmündet.
2. **Die Mühlohl.** Ursprung auf den Wiesen nördlich von Alpen, wo sie Verbindung mit dem Römer Graben hat. Länge 2700 m. Mündet nördlich von Drüpt, südlich der Chaussee Alpen—Büderich, in den Schwarzen Graben.

**Rechtsseitige Nebenflüsse des Pollgrabens.**

1. **Die Borthsche Ley.** Ursprung auf den Wiesen südlich von Borth. Länge 9090 m. Mündet 300 m oberhalb der Pollschleuse in den Pollgraben.

Zufluß rechts.

1a. **Die Büdericher Ley.** Ursprung auf den Wiesen südlich von Hof Elverich bei Büderich. Länge 4155 m. Mündet südlich von Poll in die Borthsche Ley.

10. **Der Winnenthaler Kanal,** als Fortsetzung **des Römer Grabens** und **der Heidecker Ley,** ist der Hauptabflußgraben aus der Winnenthaler-Kanal-Niederung und hat seinen Ursprung als Heidecker Ley bei Baakens-Brauerei nördlich der Straße von Kamp nach Rheinberg. Die Heidecker Ley hat nördlich von Alpen Verbindung mit der Alpschen Ley in der Pollgraben-Niederung und mit dem Alpschen Stadtgraben.

| | | |
|---|---|---|
| Länge als Winnenthaler-Kanal . . . | = | 7 910 m |
| „ „ Heidecker Ley . . . . . | = | 8 507 „ |
| Sa. | = | 16 417 m |

Kurz vor der Mündung in den Xantener Altrhein bei Birten, zwischen der Eisenbahn und der Chaussee nach Xanten, befindet sich die Winnenthaler Mühle bei Birten.

**Linksseitige Nebenflüsse des Winnenthaler Kanals.**

1. **Die Saalhoffer Ley.** Ursprung am Ostabhange des Hohen-Busch-Berges bei Kamp. Länge 7465 m. Mündet bei Tapekat-Hof in die Heidecker Ley.
2. **Die Veener Ley.** Ursprung am Bührenhof bei Veen. Länge 3450 m. Mündet bei Steinbrückshof in den Winnenthaler Kanal.

11. **Die Pissley-Niederung.** Zuflußgebiet 15,7 qkm.

Das Zuflußgebiet wird im Süden von der Chaussee Xanten—Marienbaum, im Westen von dem Wege Marienbaum—Vynen und im Norden und Osten von den Hochwasserbanndeichen des Rheins eingeschlossen.

**Die Pissley.** Ursprung auf den Wiesen nördlich von Xanten. Länge 7300 m. Mündet nördlich von Vynen in den Rheinstrom.

Zuflüsse links.

1. **Der Wickermanns-Graben.** Ursprung bei Wickermannshof. Länge 2200 m. Mündet westlich von Wardt in die Pissley.
2. **Der Heckgraben.** Ursprung bei Hof Balken, Gemeinde Marienbaum. Länge 2300 m. Mündet bei Lahmen-Hof in die Pissley.
3. **Der Vynen-Graben.** Ursprung südlich von Obermörmter. Länge 2100 m. Mündet nördlich von Vynen in die Pissley.

12. **Die Kalflack.** Gesamtzuflußgebiet 140,6 qkm. In Betracht kommt die Teilniederung **Hohe Ley** mit 78,4 qkm Zuflußgebiet.

Das Zuflußgebiet der Kalflack wird abgegrenzt im Süden durch die Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Maas, welche durch den Xantener Hochwald und durch die hier anschließende Hügelkette bis Calcar gebildet wird, im Westen und Norden durch die Hochwasserbanndeiche des Rheinstromes und durch die Chaussee Marienbaum—Xanten, im Osten durch die Begrenzungslinie der Winnenthaler-Kanal-Niederung.

**Die Kalflack,** als Fortsetzung **der Hohen Ley,** ist der Hauptabfluß aus dem Kalflackgebiet, hat eine fast parallel zum Rhein verlaufende nordwestliche Richtung und lehnt sich hart an die Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Maas an.

Ursprung der Hohen Ley in der Nähe von Cörtharshof am Südostabhange des Xantener Hochwaldes im Hammerbruch.

Länge ca. 34000 m. Bei Calcar teilt sich die Hohe Ley — hier auch Ley-Bach genannt — in den westlichen und östlichen die Stadt umschließenden Stadtgraben. Bei Hof Fingerhut, nördlich von Calcar, vereinigt sich die Hohe Ley mit der eigentlichen Kalflack, welche jedenfalls ein alter Rheinarm ist, da Calcar in früheren Zeiten unmittelbar am Rhein gelegen haben soll.

Nordöstlich von Huisberden geht die Kalflack in das Vulxgatt oder Volksgatt über und mündet als solches bei Hof Copray in den Rheinstrom südlich der rechtsrheinisch gelegenen Stadt Emmerich.

### Rechtsseitige Nebenflüsse der Kalflack (Hohe Ley).

1. **Der Grinsdick-Graben.** Ursprung südöstlich von Boomenhof am Wege Sonsbeck-Veen. Länge 4250 m. Mündet westlich von Grinsdick in die Hohe Ley.

2. **Die Tacke-Ley.** Ursprung bei Wesselshof am Südwestabhange des Königlichen Forstes „die Hees". Länge 5100 m. Mündet östlich von Muisershof in die Hohe Ley.

3. **Die Mörmter Ley.** Ursprung bei Hof Koschen am Nordwestabhange des Königlichen Forstes „die Hees". Länge 8000 m. Mündet bei Haus Balken südöstlich von Marienbaum in die Hohe Ley.

Zuflüsse links.

3a. **Der Urselmanns-Graben.** Ursprung bei Urselmannshof in der Nähe der Tacke-Ley. Länge 1650 m. Mündet westlich von Hof Tüngler in die Mörmter Ley.

3b. **Der Berendonks-Graben.** Ursprung westlich von Berendonkshof in der Nähe der Hohen Ley. Länge 2000 m. Mündet südlich von Leygrafshof in die Mörmter Ley.

3c. **Die Bollendonks-Ley.** Ursprung auf den Wiesen südwestlich von Heesenhof. Länge 1600 m. Mündet westlich von Mörmter Hof in die Mörmter Ley.

Zufluß rechts.

3d. **Die Neuenhofs-Ley.** Ursprung am Neuenhof westlich der Straße Sonsbeck—Xanten. Länge 1900 m. Mündet westlich von Tünglerhof in die Mörmter Ley.

4. **Die Bötzelaer Ley.** Ursprung auf den Wiesen bei Obermörmter. Länge rund 6000 m. Durchfließt das etwa 1000 m lange und 100 m breite sogenannte Meer und mündet nördlich von Pastorshof und südlich von Appeldorn in die Hohe Ley.

**Linksseitige Nebenflüsse der Kalflack (Hohe Ley).**

1. **Die Uedemer Ley** hat ihren Ursprung bei Riddershof, östlich von Uedem, wo sie Verbindung mit der entgegengesetzt fließenden Gochfortsley hat. Länge 4300 m. Mündet östlich von Hof Born und nördlich der Chaussee nach Calcar in die Hohe Ley.

Zufluß rechts.

1a. **Die Kehrums-Ley** hat ihren Ursprung am Ümschehof, südlich von Marienbaum. Länge 4200 m. Mündet nördlich von Strückerjanshof in die Uedemer Ley.

## B. Stromgebiet der Maas.

**Die Niers.** Gesamtzuflußgebiet 1389,7 qkm.

**13. Die Niersbach-Niederung.** Zuflußgebiet bis zum Vorflutkanal 701,2 qkm.

Das umfangreiche Gebiet der Niers ist das für den Zweck des Vereins bei weitem am schwierigsten zu bearbeitende Gelände; es ist das größte und auch zugleich das am ungünstigsten gelegene in bezug auf seine Vorflutverhältnisse, da der Hauptabflußbach, die Niers, vermöge seiner fast parallel verlaufenden Lage zur Maas, durch die wenig geneigte Abflußebene und durch die vielen eingebauten Mühlen recht ungünstige Gefälleverhältnisse aufweist, die das an und für sich flache Bett verschlammen und den Wasserspiegel auf eine für das anliegende Niederungsgelände schädliche Höhe bringen. Das Abflußwasser der zahlreichen in die Niers einmündenden Seitengräben von oft recht bedeutenden Längen staut deshalb zurück und durchzieht das anliegende, wenig über Wasserspiegelhöhe gelegene Gelände mit einer schädlichen Bodennässe.

Dieser Übelstand, der auch für die Bedeutung der Landwirtschaft in jener Gegend recht ins Gewicht fällt, hat den einzelnen geschädigten Grundbesitzern Veranlassung gegeben, zur Beseitigung der ungünstigen Vorflutverhältnisse Meliorationsgenossenschaften zu bilden. Eine solche besteht unter andern als die Gelderner-Fleuth-Melioration für die innerhalb des Niersgebiets gelegene Fleuth mit ihren umfangreichen Nebenzuflüssen. Eine andere Genossenschaft für den unteren Teil der Niers bis zur Viller Mühle hat sich zur Aufgabe gemacht, den Niersbach selbst in regelmäßigen Zeitabschnitten gehörig zu räumen und sonst für die Verbesserung des Flußbettes beizutragen. Dadurch allein wird schon eine, wenn auch in bescheidenen Grenzen gehaltene Verbesserung der Vorflut für den Abfluß aus den anliegenden Niederungsflächen geschaffen.

Regulierungen der Niers werden übrigens in allen Teilen derselben angestrebt und auch in kleinerem Maßstabe durchgeführt. Im oberen Teil des Flusses, oberhalb des Hauses Caen bei Straelen, ist die Verbesserung auf Kosten verschiedener Genossenschaften geschehen; der Teil zwischen Haus Caen und der Viller Mühle ist durch die Anlieger auf die in der Niers-Ordnung vom Jahre 1769 festgesetzten Abmessungen gebracht.

Nach den Staatsverträgen von 1895 zwischen Preußen und den Niederlanden wird die Sohlenbreite der Niers auf ihrer ganzen Strecke von der Viller Mühle abwärts auf 12 m mit $1^1/_2$ fachen Uferböschungen angegeben; die Sohlenlinie soll in der Strecke von der Viller Mühle bis zur Grenzstrecke im Unterwasser der Mühle auf 9,39 m über N. N. und an der Grenzstrecke auf 9,01 m über N. N. erhalten bleiben.

Auf deutschem Gebiet ist die Niers seit 1847 belangreich verbessert worden. Das Haupthindernis zur Herbeiführung einer durchgreifenden Änderung in den Gefälleverhältnissen bilden, wie schon gesagt, die 40 im Laufe des Baches eingebauten Mühlen, von oft untergeordneter Bedeutung für den Werksbetrieb.

Im Nordosten von M.Gladbach wird die Niers durch den von Napoleon 1804 begonnenen Nordkanal geschnitten, wodurch ein Teil des Nierswasser nach dem Rhein bei Neuß abgeführt wird. Da sich das geringe absolute Gefälle des Niersbaches vom Ursprung bis zur Mündung in die Maas auf eine Strecke von rd. 125 km verteilt und die Abflußgeschwindigkeit durch die Mühlenstaue ungemein verzögert wird, ist zur Entlastung der Niers in der am meisten von den ungünstigen Vorflut-

verhältnissen betroffenen Gegend um Geldern der Niers-Kanal um das Jahr 1770 erbaut worden (vergl. Seite 15). Außer seiner günstig gewählten Lage zur Maas von Osten nach Westen hat derselbe auch durch seine erhöhte Abflußgeschwindigkeit bisher viel zur Verbesserung der Vorflutverhältnisse in der Gelderner Niederung beigetragen.

Nehmen im oberen Teile der Niers-Niederung die Bachläufe noch eine einigermaßen gerade Flußrichtung an, so sind im unteren Teile, etwa von Geldern ab, so charakteristische Schlangenlinien zu finden, die beweisen, daß die Bäche bei der Bildung ihres Laufes bestrebt waren, sich auch die kleinste Vertiefung in dem Niederungsgebiet anzueignen, um den Weiterlauf zu ermöglichen.

Das große Gebiet der Niers wird eingeschlossen im Nordosten und Osten durch die Hauptwasserscheide zwischen dem Rheinstrom und der Maas, deren Lage und Verlauf in der Bodengestaltung bereits beschrieben ist, und im Westen durch die Wasserscheide zwischen der Niers und dem unmittelbaren Zuflußgebiet der Maas selbst.

**Die Niers.** Die Quellen der Niers befinden sich bei Kuckum fast im Flachlande, sie entspringt auf den Ausläufern des Jülicher Hügellandes, fließt durch die Niederrheinische Tiefebene und mündet in die untere Maas bei Gennep.

| | | |
|---|---|---|
| Länge: | Von der Quelle bis zur Ponter Mühle bei Geldern | 61 000 m |
| | Von der Ponter Mühle bis zur Mündung . . . . | 63 705 m |
| | Sa. | 124 705 m |

Die Niers nimmt im oberen Teile bis Geldern eine nordwestliche, fast nördliche Richtung an; erst im unteren Verlauf von Goch ab wendet sie sich mehr nach Westen und mündet auf niederländischem Gebiet unterhalb Gennep in die Maas, nachdem sie auf einer Länge von ungefähr 2900 m die Grenze zwischen Preußen und den Niederlanden bildet. In ihrem Verlaufe nimmt sie, besonders rechtsseitig, eine ungewöhnlich große Anzahl von Zuflüssen auf.

Die Namen der eingebauten Mühlen, vom Quellgebiet angefangen, sind folgende:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | die Wickrathberger Mühle, | 19. | die Mühle bei Oedt, |
| 2. | „ Wickrath- „ | 20. | „ Mühle bei Mühlhausen, |
| 3. | „ Wetscheweller „ | 21. | „ Langendonker Mühle, |
| 4. | „ Güdderather „ | 22. | „ Niersdomer „ |
| 5. | „ Odenkirchener „ | 23. | „ Wachtendonker „ |
| 6. | „ Pongs- „ | 24. u. 25. | „ zwei Mühlen bei Haus Caen, |
| 7. | „ Beller „ | 26. | „ Vlaesrather Mühle, |
| 8. | „ Steins- „ | 27. | „ Ponter „ |
| 9. | „ Eicker „ | 28. u. 29. | „ zwei Geldernschen-Mühlen, |
| 10. | „ Zoppenbroicher „ | 30. | „ Willicksche Mühle, |
| 11. | „ Rheydter „ | 31. | „ Neumühle bei Wetten, |
| 12. | „ Klippertz- „ | 32. u. 33. | „ zwei Schravelener Mühlen, |
| 13. | „ Millendonker Oelmühle, | 34. | „ Schloß Wissener Mühle, |
| 14. | „ Broich-Mühle, | 35. | „ Höster Mühle, |
| 15. | „ Neersener Mühle, | 36. u. 37. | „ zwei Mühlen in Goch, |
| 16. | „ Gibber „ | 38. | „ Asper Mühle, |
| 17. | „ Clörather „ | 39. | „ Viller „ |
| 18. | „ Holzmühle bei Süchteln, | 40. | „ Genneper Mühle in Holland. |

Von den Zuflüssen der Niers seien nur diejenigen innerhalb des Interessengebietes angeführt.

### Linksseitige Zuflüsse der Niers.

1. **Die Wettener Ley.** Ursprung zwischen der Eisenbahn Geldern—Cleve und der Chaussee Geldern—Kapellen. Länge rund 5000 m. Mündet bei Hof Fürdens südlich von Wetten in die Niers.
2. **Die Kevelaer-Dondert.** Ursprung südwestlich von Nöbershof und westlich der Chaussee Geldern nach Kevelaer. Länge 10 100 m. Mündet bei Brembtkenhof nördlich von Kevelaer in die Niers.

**Rechtsseitige Zuflüsse der Niers.**

3. **Die Boeckelter Ley.** Ursprung bei Hutschenhof, nordöstlich von Geldern. Länge 3900 m. Mündet westlich von Knechtenhof und westlich der Chaussee Geldern—Kapellen in die Niers.

4. **Der Leit-Graben.** Ursprung bei Hübbenhof, westlich der Chaussee Geldern—Kapellen. Länge 4400 m. Mündet südlich von Hof Kellendonk, südöstlich von Wetten, in die Niers.

**14. Die Gelderner Fleuth-Niederung.** Zuflußgebiet 188,0 qkm.

**Die Fleuth.** — **Gelderner Fleuth** als Fortsetzung der **Spring,** der **Schwarzen Rahm,** der **Uhles-Rahm,** der **Breiten Esch** und der **Kempener Fleuth.** Ursprung bei Haus Kl. Sittertz nördlich von Tönis.

| | |
|---|---|
| Länge: Von der Quelle bis zum Eintritt in die Gelderner Fleuth-Melioration . . . . . | 8400 m |
| Von hier ab bis zur Mündung in die Niers bei Quithövelhof nördlich von Geldern und westlich der Chaussee Geldern—Issum . . . | 25435 „ |
| zusammen | 33835 m. |

In den 1890er Jahren ist in dem Zuflußgebiet der Gelderner Fleuth eine Melioration ausgeführt worden, welche sich auf die Fleuth mit ihren Zuflüssen, einschließlich der Sevelener Landwehr mit der Schwanenley, erstreckt hat. Das eigentliche Meliorationsgebiet des Wiesengeländes umfaßt den Winternamer und Nieukerker Bruch und die Wiesen, welche sich unmittelbar zu beiden Seiten der Fleuth oberhalb Geldern, von der Einmündung der Landwehr in die Fleuth ab bis zur Einmündung der Fleuth in die Niers, befinden, sowie auch die Wiesen an der Sevelener Landwehr von Forst ab bis zur Einmündung in die Fleuth. Außerhalb dieses Gebiets hat eine Verbesserung der Vorflutverhältnisse duch Regulierung der Grabensohlen und Böschungsflächen der Fleuth und ihrer sämtlichen Zuflüsse auf den ganzen Bachstrecken stattgefunden.

Zufluß links.

1. **Die Contr'Escarp** verbindet die Fleuth oberhalb südlich von Geldern, in dem Schnittpunkte der Eisenbahn nach Venlo und der Chaussee nach Straelen, und unterhalb Geldern an der Chaussee nach Issum mit einer Länge von 1345 m.

Zufluß rechts.

2. **Der Sevelener Landwehrbach.** Ursprung auf den Wiesen nördlich von Oermten. Länge: Von der Quelle bis zum Eintritt in das

| | |
|---|---|
| Meliorationsgebiet . . . . . | 6060 m, |
| von da bis zur Mündung . . . . . | 4100 „, |
| zusammen | 10160 m. |

Mündet östlich der Stadt Geldern und nördlich der Eisenbahn nach Wesel in die Fleuth.

Zufluß rechts.

2a. **Die Schwanenley.** Ursprung auf den Wiesen in der Nähe der Sevelener Landwehr, nördlich von Hartefeld. Länge 4646 m. Mündet südlich der Eisenbahn nach Wesel und östlich von Geldern in die Sevelener Landwehr.

**15. Die Issumer-Fleuth-Niederung.** Zuflußgebiet 125,7 qkm.

**Die Groote Fleuth** als Fortsetzung der **Winnekendonker Fleuth, Nenneper Fleuth** und des **Schaephuysener Landwehrbaches.** Ursprung bei Hof Geulen, östlich vom Achterberg bei Tönisberg. Länge 41600 m. Mündet südlich von Winnekendonk in die Niers.

Zuflüsse rechts.

1. **Die Issumer Fleuth.** Ursprung südwestlich von Kamp. Länge 8500 m. Mündet bei Issum in die Groote Fleuth. (Nenneper Fleuth.)

Zufluß links.

1 a. **Die Hörstgener Ley.** Ursprung südlich von Kirchhoff im Dachsbruch. Länge 8000 m. Mündet westlich vom Dörnenhof in die Issumer Fleuth.

Zufluß rechts.

1 b. **Der Bärlags-Graben.** Ursprung südlich von Hof Pfannenschoppen, nordöstlich von Altfeld. Länge 2800 m. Mündet südwestlich von Bärlagshof in die Issumer Fleuth.

Links davon.

1 b[1]. **Der Altfeld-Graben.** Ursprung südöstlich von Altfeld. Länge 2700 m. Mündet südlich von Bärlagshof in den Bärlags-Graben.

2. **Die Spandicker-Ley.** Ursprung nördlich von Hof Grotwinkel in Brückerheide. Länge 7900 m. Mündet nördlich der Eisenbahn nach Wesel in die Groote Fleuth.

3. **Die Beerenbroucks-Ley.** Ursprung nordwestlich von Hof Haal. Länge 3700 m. Mündet südlich von Kapellen in die Groote Fleuth.

4. **Die Schanze-Ley (Holmes-Ley).** Ursprung bei Gravenhof an der Eisenbahn nach Wesel. Länge 7800 m. Mündet westlich von Kapellen in die Groote Fleuth.

Zufluß rechts.

4 a. **Der Hamb-Graben.** Ursprung am Pauenhof südöstlich von Hamb. Länge 3600 m. Mündet nördlich von Kapellen in die Schanze-Ley.

5. **Die Waterforth,** verbindet die Groote Fleuth 1500 m westlich von Kapellen wieder mit derselben bei Buttenberg, südöstlich von Winnekendonk. Verbindungslänge 4700 m.

Zufluß rechts.

5 a. **Der Binnenheide-Graben.** Ursprung in der Binnenheide südöstlich von Winnekendonk. Länge 2800 m. Mündet in die Waterforth, kurz bevor die Waterforth in die Winnekendonker-Fleuth einmündet.

6. **Die Kirchbruchs-Ley.** Ursprung an der Chaussee Winnekendonk—Sonsbeck beim Steinackershof. Länge 2413 m. Mündet südlich von Winnekendonk in die Winnekendonker Fleuth.

Zuflüsse links.

7. **Die Alte Sickels-Ley.** Ursprung an dem Wege Issum—Hörstgen. Länge 765 m. Mündet bei Haus Steeg in die Nenneper Fleuth.

8. **Die Sickels-Ley.** Ursprung bei Hörstgen an der Nenneper Fleuth. Länge 5986 m. Verfolgt einen Teil des angelegten Flußbettes der Fossa Eugeniana und mündet westlich von Issum in die Groote Fleuth.

9. **Die Hellenbrucks-Ley.** Ursprung bei Mahlenhof in den Teichen südlich von Issum. Länge 1200 m. Mündet 300 m unterhalb der Sickels-Ley in die Groote Fleuth.

10. **Die Aengenesch-Ley.** Ursprung an der Chaussee Geldern—Issum und zwischen der Eisenbahn Geldern—Wesel. Länge 1900 m. Mündet östlich von Staumannshof in die Groote Fleuth.

11. **Die Wörschemer Ley.** Ursprung in den Kuhlen im Groetbruch nördlich von Krückenhof. Länge einschließlich der Kuhlen 4000 m. Mündet westlich von Kapellen in die Groote Fleuth.

12. **Die Vellars-Ley.** Ursprung bei Haus Vellars. Länge 2300 m. Mündet östlich von Willemshof in die Winnekendonker Fleuth.

16. **Die Große-Ley-Niederung.** Zuflußgebiet 78,7 qkm.

**Die Kervenheimer Mühlen-Fleuth,** als Fortsetzung der **Balberger Ley** und der **Großen Ley (Große Veener Ley).** Ursprung bei Hof Schanzkath am Nordabhange der Bönninghardt. Länge 20 156 m. Mündet nordwestlich vom Schaddenhof, nordöstlich von Weeze in die Niers.

Ein Teil des Zuflußgebietes der Großen Ley bis Station 1,9 mit einer Größe von 4,7 qkm entwässerte bisher teils nach der Großen Ley, teils nach der Hohen Ley; derselbe soll jedoch künftig nur nach der Großen Ley entwässern.

Zuflüsse links.

1. **Die Stadtveener Ley** steht am Ursprung bei Hof Schanzkath mit der Großen Ley in Verbindung. Länge 2400 m. Mündet nördlich von Wittenbergshof in die Große Ley.

Rechts davon.

1a. **Der Landwehrgraben.** Ursprung nördlich vom Kukukskath-Hof. Länge 2310 m. Schneidet am Wege bei Stebbeckshof die Große Ley und mündet in die Stadtveener Ley.

2. **Die Plooheider Ley** steht am Ursprung südlich von Sonsbeck mit der Großen Ley in Verbindung. Länge 3400 m. Mündet nordöstlich von Cönenhof in die Große Ley.

Links davon.

2a. **Der Pirloerheide-Graben.** Ursprung bei Haus Winkel. Länge 4500 m. Durchfließt die Pirloerheide und mündet bei Husenhof an der Sonsbecker Chaussee in die Plooheider Ley.

3. **Der Cönen-Graben.** Ursprung an der Chaussee Sonsbeck—Winnekendonk. Länge 2000 m. Fließt am Cönenhof vorbei und mündet südlich vom Huiskenhof in die Balberger Ley.

4. **Die Berberheide-Ley.** Ursprung südöstlich vom Pinnenhof. Länge 7700 m. Mündet westlich von Kervenheim in die Kervenheimer Mühlenfleuth.

5. **Der Schravelscheheide-Bach.** Ursprung südlich der Chaussee Schravelen—Winnekendonk, nördlich von Rogmanshof. Länge 6300 m. Mündet südwestlich von Hoxhof in die Kervenheimer Mühlenfleuth.

Zuflüsse rechts.

6. **Die Sonsbecker Ley.** Ursprung östlich von Küstershof. Länge 3000 m. Mündet am Westausgange von Sonsbeck in die Grosse Ley.

7. **Die Gochforter Ley.** Ursprung östlich vom Riddershof am Wege nach Forsthaus Nachtigall. Länge 6700 m. Mündet bei Kervenheim in die Balberger Ley.

Rechts der Gochforter Ley.

7a. **Der Uedemerfeld-Graben** verbindet die Gochforter Ley mit einem nach Westen gerichteten 3300 m langen Bogen zwischen Riddershof und Maeshof.

17. **Die Steinberger-Ley-Niederung.** Zuflußgebiet 24,8 qkm.

**Die Steinberger-Ley (Kalbeck-Graben gen.).** Ursprung am Hof „In de Weyen“ nordöstlich von Kervenheim. Länge 8400 m. Mündet bei Haus Kalbeck, südlich der Eisenbahn von Goch nach Wesel, in die Niers.

18. **Die Nierskanal-Niederung.** Zuflußgebiet 28,4 qkm.

**Der Nierskanal** verbindet die Niers bei Geldern mit der Maas bei De Hamer in den Niederlanden. Seine Länge von der Schleuse bei Geldern bis an die

| | |
|---|---|
| holländische Grenze beträgt . . . . . | 9 880 m |
| von hier bis zur Einmündung . . . . . | 3 040 „ |
| zusammen | 12 920 m. |

Er ist erbaut worden, um auf kürzerem Wege eine teilweise Entlastung der Niers nach der Maas herbeizuführen. In seinem Verlauf durchbricht er die Wasserscheide zwischen dem eigentlichen Maas- und Niersgebiet.

Zufluß links.

1. **Die Ponter Dondert.** Ursprung westlich von Pont. Länge 3800 m. Mündet bei Nöbershof südwestlich von Veert in den Nierskanal.

Der Endverlauf der Ponter Dondert war vor Anlegung des Nierskanals nördlich von Kevelaer im Niersbach. Durch den Nierskanal wurde der Lauf unterbrochen. Der unterhalb des Kanals gelegene Teil führt jetzt den Namen Kevelaer-Dondert.

19. **Die Ottersgraben-Niederung.** Zuflußgebiet 50,6 qkm.

**Der Ottersgraben,** auch **Kaylaer-Bach** genannt. Ursprung nördlich von Twisteden. Länge 11 291 m. Mündet bei Hamhof südlich von Kottum in die Niers.

Zuflüsse links.

1. **Der Plankmanns-Graben.** Ursprung auf den Wiesen nördlich von Twisteden. Länge 2330 m. Mündet im Schwart-Broek in den Ottersgraben.

2. **Der Leit-Graben.** Ursprung im Baaler Bruch nördlich von Baal. Länge 2553 m. Mündet nordöstlich von Hees in den Ottersgraben.

Zuflüsse rechts.

3. **Der Graben A.** Ursprung östlich von Twisteden. Länge 3855 m. Mündet am Wege von Wemb nach Kevelaer in den Ottersgraben.

4. **Der Ley-Graben** verbindet den Ottersgraben in seinem oberen Lauf bei Külzenhof mit dem unteren Lauf südlich der Chaussee Weeze—Hees. Verbindungslänge rd. 4150 m.

Rechts.

4a. **Die Große Dondert.** Ursprung am Wege von Wetten nach Twisteden. Ganze Länge 7400 m. Mündet im Laarbruch in den Ley-Graben.

Links der Großen Dondert.

4a[1]. **Der Bollen-Graben.** Ursprung an der Chaussee von Kevelaer nach Walbeck. Länge 3200 m. Mündet nordwestlich von Bollenhof in die Große Dondert.

4a[2]. **Die Schwarzbruchs-Ley.** Ursprung südlich am Wege Kevelaer—Twisteden. Länge 3900 m. Mündet südwestlich von Schwarzwaldhof in die Große Dondert und nimmt rechtsseitig die **Ehorns-Ley** mit 1800 m Länge auf.

Rechts der Großen Dondert.

4a[3]. **Die Kleine Dondert.** Ursprung in Kaylaer am Hotzhof. Länge 1894 m. Mündet im Laarbruch in die Große Dondert, kurz vor der Einmündung der Großen Dondert in den Ley-Graben.

5. **Die Kleine Ley.** Ursprung nordöstlich von Kaylaer. Länge 4467 m. Mündet südlich der Chaussee Weeze—Hees in den Ottersgraben.

20. **Die Spanische-Ley-Niederung.** Gesamt-Zuflußgebiet 21,0 qkm. Für den Entwässerungsplan kommen in Betracht 6,8 qkm.

**Die Spanische,** auch **Veener Ley** genannt, entwässert direkt zur Maas. Der alte Lauf der Spanischen Ley zieht sich direkt an der holländischen Grenze entlang. Am Südwestende der Hülmer Heide tritt sie dann ganz auf holländisches Gebiet über und führt hier den Namen Eckelsche Beek.

| | |
|---|---|
| Länge an der Landesgrenze . . . . . | 9 100 m |
| „ in Holland . . . . . | 7 700 „ |
| Sa. | 16 800 m. |

Die Mündung erfolgt in die Maas bei Afferden.

Zufluß rechts.

1. **Der Neue Graben** zur Entwässerung der Gocher, Weezer und Wember Veen und des Wember Bruches. Ursprung am Wege Wemb—Twisteden. Er zieht sich parallel zur Spanischen Ley hin und mündet an der Stelle in die Spanische Ley, wo dieselbe nach Holland übergeht. Länge 8750 m.

Links vom Neuen Graben.

1a. **Die Spanische Ley (der neuere Teil).** Ursprung am Wege Wemb—Twisteden. Länge 3005 m. Mündet in der Wember Veen in den Neuen Graben, nachdem sie linksseitig den 835 m langen Graben B aufgenommen hat.

Rechts vom Neuen Graben.

1b. **Der Graben A.** Ursprung im Wember Bruch. Länge 1520 m. Mündet in den Neuen Graben gegenüber der Spanischen Ley (alter Teil).

1c. **Der Baaler Graben.** Ursprung auf den Wiesen nördlich von Baal. Länge 3000 m. Mündet in den Neuen Graben unweit der Landesgrenze.

21. **Die Molenbeek-Niederung.** (Niederländisches Gebiet.) Zuflußgebiet 9,8 qkm. Für den Entwässerungsplan kommt nur der Teil südlich des Vorflutkanals in Betracht = 7,4 qkm.

Die Molenbeek-Niederung liegt zwischen der Nierskanal- und Spanischen-Ley-Niederung und zieht sich bis zum Maasfluß hin. Der größte Teil der Niederung liegt auf holländischem Gebiet, während nur ein kleiner Teil von rund 2,3 qkm in das preußische hineinragt.

**Die Molenbeek** hat ihre Quellen in der sumpfigen Gemeinde Veen an der Landesgrenze; sie nimmt im Anfang eine südwestliche Richtung ein, durchfließt dabei die sumpfigen Teile der Wellschen Heide, wendet sich kurz vor der Chaussee Well—Weeze hart nach Süden und mündet bei der Ortschaft Well in die Maas. Die Länge beträgt 7000 m.

## KAPITEL III.

# Vergleichende Untersuchungen über die Gefälleverhältnisse und die Wasserstandsbewegungen in den Unterläufen des Rheins bezw. Waal und der Maas.

Bei der großen Bedeutung der beiden das linksniederrheinische Interessengebiet begrenzenden Wasserläufe des Rheinstromes und des Maasflusses als Hauptvorfluter seien die Unterläufe dieser beiden Ströme in bezug auf ihre hydrologischen Eigenschaften einer vergleichenden Untersuchung unterzogen.

Solange wie die Maas bei Woudrichem in die Waal floß, galt sie als ein Nebenfluß des Rheins. Nachdem sie aber seit August 1904 durch ein künstliches Bett von Heusden abwärts nach dem Amer abgeleitet worden ist und zusammen mit den Verlängerungen der Waal, der Merwede und der Nieuwen Merwede, in das Hollandsch Diep mündet, ist die Maas als ein selbständiger Strom zu betrachten (vergl. Denkschrift „Scheiding van Maas en Waal" vom 6. bezw. 8. Aug. 1904, von J. C. Ramaer in Breda und E. van Konijnenburg in den Bosch).

### Wassermengen.

Stellt man zunächst die Wassermengen im Unterlaufe des Rheins und der Maas gegenüber, so ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung, daß die Maas bei Niedrigwasser $\sim$ 8,5 %, bei Mittelwasser nur $\sim$ 7,3 % und bei höchstem Hochwasser $\sim$ 27,5 % der entsprechenden Wassermengen des Rheines führt.

| | Abflußmengen in cbm/sec. bei | | |
|---|---|---|---|
| | N. N. W. | M. W. | H. H. W. |
| Maas bei Gennep | 60 | 150 | 2700 |
| Rhein bei Orsoy | 710 | 2050 | 9800 |

Ferner ergibt sich das Verhältnis der Abflußmengen $Q_{N.N.W.} : Q_{M.W.} : Q_{H.H.W.}$ für die Maas wie 1 : 2,5 : 45 und für den Rhein wie 1 : 2,9 : 13,8.

Während die weit auseinanderliegenden Werte der größten und der kleinsten Abflußmengen die Maas als einen Regenfluß kennzeichnen, ist der Rhein ein Alpenfluß, der durch die Schmelzwässer des Hochgebirges in Verbindung mit der ausgleichenden Wasserverteilung im Bodensee selbst im Sommer in reichlicher Weise gespeist wird. Eigentliche Wasserklemmen sind daher für den Rhein unbekannt, so daß zu Zeiten allgemeiner Trockenheit die Wasserstände des Rheins größer sein müssen als die der Maas. Dieses grundverschiedene Verhalten der beiden Ströme war auch einer der Hauptbeweggründe, die Maas unabhängig von der Waal zu machen.

Solange die beiden Flüsse noch bei Woudrichem in Verbindung standen, wurde die Maas mehrfach durch hohe Waalwasserstände noch während einer Jahreszeit aufgestaut, in der eine Entwässerung der Maasniederungen in den Provinzen Gelderland und Nord-Brabant dringend erwünscht gewesen wäre.

Im Gegensatze zu den Abflußverhältnissen bei Niedrigwasser zeigen die Hochwassererscheinungen beider Ströme große Übereinstimmung, so daß die Hochwasserwellen im allgemeinen in beiden Strömen zu fast gleichen Zeiten und auch mit relativ gleicher Mächtigkeit auftreten. Außerordentliche Hochwasserstände des Niederrheins werden nämlich erfahrungsgemäß durch eine kräftige oder langanhaltende Überregnung der Gebirge des Mittelrheins hervorgerufen, und diese dürften in geologischer und klimatischer Hinsicht mit dem Quellgebiete der Maas — den Ardennen — als einheitliches Ganzes aufzufassen sein.

Auf Blatt 17 in Figur 1 sind nun die gleichwertigen Längenprofile der beiden Ströme bei Niedrig- und Hochwasser veranschaulicht, und zwar von der Nordsee aufwärts bis Ruhrort am Rhein und bis Venlo an der Maas. Als Ursprung der Darstellung wurde die Mündung des Hollandsch Diep in die Nordsee angenommen, welch ersteres die vereinten Wassermassen der Waal und der Maas auf eine Länge von rund 56 km zum Meere leitet. Der gezeichnete Niedrigwasserlängenschnitt für den Rhein und die Waal bezeichnet die bisher beobachteten kleinsten Wasserstände bei freiem Abfluß*, die Niedrigwasserspiegellinie der Maas stellt den kleinsten Wasserstand dar, der nach Verlegung des Unterlaufes der Maas eingetreten ist. Die Hochwasserspiegellinien geben den Scheitel einer gleichzeitigen Flutwelle an, die in den beiden Strömen die Höhe des mittleren Hochwasserstandes um 50 bis 70 cm überschritt.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß das Gefälle der Maas bedeutend kleiner als das des Rheins ist, so daß also bei gleichen Entfernungen von der Nordsee die Maaswasserstände tiefer als die des Rheins liegen müssen. Der Höhenunterschied zwischen den Wasserständen des Rheins und der Maas nimmt mit wachsender Entfernung von der Nordsee fast geradlinig zu. Aus dem Längenprofile Figur 2 Blatt 17 geht hervor, daß der Unterschied der Niedrigwasserstände an der Grenze des Tidegebietes (d. i. etwa bei Lith und Tiel) schon rund 1,13 m beträgt. Um dieses Maß ist auch der Niedrigwasserspiegel der unteren Maas nach Eröffnung des neuen Bettes am 18. August 1904 gesenkt worden. Nach Figur 2 liegt der Niedrigwasserspiegel der Maas bei Ravestein 2,73 m, bei Gennep 4,19 m, bei Well $\sim$ 5,45 m und bei Venlo $\sim$ 7,60 m unter dem Niedrigwasserspiegel des Rheins bei den annähernd gleich weit von der Nordsee entfernten Orten Nymwegen, Emmerich, Beek b. Xanten und Ettwig (Rheinberg).

Die absolute Erhebung der Hochwasserstände über dem Niedrigwasserspiegel nimmt in beiden Strömen naturgemäß mit größer werdender Entfernung von der Nordsee zu. Wie aus Figur 3 Blatt 17 hervorgeht, ist im Tidegebiet die Erhebung der Waal um 0,50 bis 1,00 m größer als die der Maas. Von der Grenze des Tidegebietes bei Hochwasser in den Strömen, also etwa von St. Andries bis zur preußisch-niederländischen Grenze für den Rhein und für die Maas bis nach Mook, ist die Mächtigkeit der Anschwellungen in beiden Strömen eine fast gleich große, während oberhalb Mook sich die Maas zu größerer Höhe als der Rhein erhebt. In dem dargestellten Beispiele des Hochwassers vom März 1906 beträgt die Anschwellung beider Ströme über den kleinsten Wasserstand bei Mook—Lobith 6,36 bezw. 6,31 m, wogegen sie bei Venlo—Ettwig (Rheinberg) für die Maas 7,89 m und im Rhein nur 6,65 m groß ist.

Entsprechend diesem Verhalten der Flutwellen vermehrt sich im Tidegebiet der Unterschied zwischen den Rhein- und Maaswasserständen gegenüber den Unterschieden bei Niedrigwasser; für die holländische Strecke des Rheins bleibt der absolute Wasserstandshöhenunterschied der beiden Ströme nahezu konstant, und für die preußische Rheinstrecke fällt dieser Unterschied bei Hochwasser kleiner als bei Niedrigwasser aus (vergl. Fig. 2). So liegt z. B. der Maaswasserspiegel am Pegel zu Well für N. W. $\sim$ 5,45 m, dagegen bei H. W. nur $\sim$ 4,75 m unter dem von der Nordsee gleich weit entfernten Rheinwasserstande bei Beek (Xanten).

---

* Im Januar 1894 wurden zwar noch kleinere Wasserstände beobachtet (vergl. Seite 33 Tabelle I); diese waren aber die Folge einer Eisversetzung bei und oberhalb Düsseldorf.

Der Übersichtlichkeit wegen sind nachfolgend das durchschnittliche relative Niedrig- und das mittlere relative Hochwassergefälle gegenübergestellt.

| Grenzort: | | Relatives Gefälle in mm ‰ für durchschnittl. Niedrigwasser | | mittl. Hochwasser März 1906 | |
|---|---|---|---|---|---|
| am Rhein | an der Maas | Rhein | Maas | Rhein | Maas |
| von Ruhrort bis Lobith | von Venlo bis Mook | 134,5 | 57,3 | 143,7 | 84,0 |
| von Lobith bis Moerdijk | von Mook bis Moerdijk | 71,5 | 41,8 | 120,5 | 91,8 |

Man ersieht hieraus, daß das Niedrigwassergefälle der unteren Maas von Mook bis Moerdijk im Verhältnis stärker als dasjenige des unteren Reinlaufes ist, was wohl auf die im Jahre 1904 vollendete Verlegung des Maasbettes zurückzuführen sein dürfte.

Während also im Rhein das Hochwassergefälle talabwärts kleiner wird — ebenso wie das Gefälle des Niedrigwasserspiegels —, ist das Hochwassergefälle der unteren Maas stärker als dasjenige des oberen Stromlaufes. Im allgemeinen ist das Hochwassergefälle der Ströme etwas größer als das Niedrigwassergefälle. Durch die Verlegung der Maasmündung von Woudrichem nach dem Hollandsch-Diep sind auch die Hochwasserstände ihres Unterlaufes um etwa 1,10 m gesenkt worden.

## Wasserstandsbewegungen.

Nach diesen allgemeinen Gegenüberstellungen der Verhältnisse bei zwei bestimmten Stromzuständen sei auf eine allgemeine Untersuchung der Wasserstandsbewegungen und des zeitlichen Verlaufs der Flutwellen in beiden Strömen eingegangen. Zu diesem Vergleiche stehen Zusammenstellungen der Pegelbeobachtungen in der Maas bei Well und im Rhein bei Orsoy zur Verfügung. Entsprechend den vorliegenden amtlichen Unterlagen wurde der Statistik für die Pegelbeobachtungen bei Well der zehnjährige hydrologische Zeitraum 1900 bis 1909 und der Statistik für die Pegelbeobachtungen bei Orsoy der dreiundzwanzigjährige hydrologische Zeitabschnitt 1885 bis 1908 zugrunde gelegt. Die verschiedene Dauer der den nachfolgenden Untersuchungen zugrunde gelegten Zeiträume dürfte nur wenig Einfluß auf die Untersuchungsergebnisse ausüben, weil feststeht, daß die Wasserstände am Pegel zu Orsoy nur unerhebliche, praktisch belanglose Veränderungen erfahren haben. Ferner ist auch nicht anzunehmen, daß die im Jahre 1904 vollendete Verlegung der Maasmündung die Wasserstände bei Well in merkbarer Weise beeinflußt hat.

**Zeitlicher Umfang der Untersuchung.**

**Ableitung der Wasserstandswerte.**

Auf die oben angegebenen Zeitabschnitte beziehen sich die absolut kleinsten Pegelstände, die verschiedenen Mittelwerte für Niedrig-, Mittel- und Hochwasser und auch die höchsten Wasserstände des Sommerhalbjahres, die in der nachfolgenden Tabelle I zusammengestellt sind. Das bekannte höchste Hochwasser, zugleich auch höchster Wasserstand des Winterhalbjahres, fällt jedoch bei beiden Strömen vor die Zeit, welche die hier angestellten Untersuchungen betrachten. (Maas: Dezember 1880, Rhein: November 1882.)

Ein unmittelbarer Vergleich der Maas- und Rheinwasserstände wird nun ermöglicht durch die Berechnung der sogenannten relativen Pegelhöhen x im Bereich der größten Wasserstandsschwankung N.N.W. (niedrigstem Niedrigwasser) und H.H.W. (höchstem Hochwasser), die jedesmal gleich 1 gesetzt wird. Aus der Proportion $\frac{x}{1} = \frac{h - N.N.W.}{H.H.W. - N.N.W.}$ folgt $x = \frac{1}{H.H.W. - N.N.W.} \cdot (h - N.N.W.) = \underline{\alpha h'}$, wo $\alpha$ ein konstanter Bruch ist und $h'$ die Erhebung des Pegelstandes h über N.N.W. bedeutet. Da am Pegel Well* N.N.W. auf + 6,97 m und H.H.W. auf + 15,63 m N.A.P. liegt, so ist bei dem Unterschiede von 8,66 m zwischen beiden Wasserständen die Konstante $\alpha = \frac{1}{8,66} = 0,1155$. In entsprechender Weise erhält man für den Pegel Orsoy** die Konstante $\alpha = \frac{1}{8,87 - 0,08} = \frac{1}{8,79} = 0,1137$. Nach diesen Sätzen

* Der Nullpunkt des Pegels zu Well liegt auf — 0,079 m N.N.

** Der Nullpunkt des Pegels zu Orsoy liegt auf + 17,763 m N.N.

wurden die in Tabelle I angegebenen relativen Werte der Pegelhöhen berechnet. Um ferner die Bedeutung der statistischen Zahlen im Wasserhaushalte der Ströme zu erkennen, wurden die Häufigkeiten der Pegelstände berechnet und aus diesen die mittlere Dauer der Wasserstände abgeleitet. Eine Wasserstandsdauer gibt übrigens an, an wie vielen Tagen der betreffende Pegelstand im Laufe eines Jahres überschritten wurde; sie bezieht sich ebenso wie die Wasserstandsmittelwerte bei beiden Strömen auf die vorerwähnten 10- und 23jährigen Durchschnitte.

Das Ergebnis der Häufigkeitsuntersuchung ist in den mittleren Wasserstandsdauerlinien für die Maas und den Rhein auf Blatt 17 in Figur 4 zur Darstellung gebracht worden.

Des unmittelbaren Vergleiches wegen wurden wieder die Pegelhöhen h durch ihre relativen Werte x im Bereich der Schwankung N.N.W. bis H.H.W. ersetzt und diese als Ordinaten 0 bis 1 aufgetragen. Zu ihnen gehören als Abszissen die berechneten Wasserstandsdauern in Tagen.

**Mittel- und Grenzwerte der Wasserstände.**

Die in der Tabelle I angegebenen Dauern der Wasserstands-Mittel- und Grenzwerte sind aus der graphischen Darstellung (Fig. 4), die ursprünglich in einem größeren Maßstabe gezeichnet war, abgegriffen worden.

**Tabelle I. Zusammenstellung der langjährigen Grenz- und Mittelwerte der Pegelstände.**

| Bezeichnung des Wasserstandes | Die Maas bei Well | | | | | Der Rhein bei Orsoy | | | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Angabe der Zeit | Pegelhöhe h m | Pegelhöhe über N.N.W. = h' m | Relative Höhe des Wasserstandes = x | Wasserstandsdauer Tage | Angabe der Zeit | Pegelhöhe h m | Pegelhöhe über N.N.W. = h' m | Relative Höhe des Wasserstandes = x | Wasserstandsdauer Tage | |
| N.N.W. | 7. 7. 1904 | 6,97 | 0,00 | 0,000 | 365,2 | Januar 1894 | 0,08[3]) | 0,00 | 0,000 | 365,2 | [1]) Der gewöhnliche Wasserstand (Gew.W) ist aus Fig. 1 als der Wasserstand bestimmt worden, der ebenso oft überschritten als nicht erreicht wird. |
| M.N.W. | 1900—1909 | 7,22 | 0,25 | 0,029 | 358,0 | 1885—1908 | 0,80 | 0,72 | 0,0818 | 359,0 | |
| M.S.N.W. | „ | 7,25 | 0,28 | 0,032 | 356,5 | „ | 0,93 | 0,85 | 0,0967 | 354,7 | |
| M.Wt.N.W. | „ | 7,82 | 0,85 | 0,098 | 288,5 | „ | 1,22 | 1,14 | 0,130 | 335,0 | |
| Gew.W.[1]) | „ | 8,90 | 1,93 | 0,223 | 182,6 | „ | 2,53 | 2,45 | 0,278 | 182,6 | |
| M.W. | 1889—1908 | 9,11[2]) | 2,14 | 0,247 | 163,0 | „ | 2,55 | 2,47 | 0,281 | 178,8 | [2]) M.W. am Pegel zu Well bezieht sich auf das bürgerliche Jahr. |
| M.S.H.W. | 1900—1909 | 11,27 | 4,31 | 0,498 | 44,0 | „ | 4,67 | 4,59 | 0,522 | 21,5 | |
| M.Wt.H.W. | „ | 13,78 | 6,81 | 0,787 | 3,5 | „ | 6,18 | 6,10 | 0,693 | 4,4 | [3]) Trat ein bei Eisversetzung im Oberrhein. Der in Fig. 1 dargestellte N.N.W.-Spiegel liegt bei Orsoy 23 cm höher als + 0,08 a.P. Orsoy. |
| H.S.H.W. | 7. 5. 1907 | 13,81 | 6,84 | 0,790 | 3,5 | Juni 1887 | 5,84 | 5,76 | 0,655 | 6,5 | |
| M.H.W. | 1900—1909 | 13,83 | 6,86 | 0,793 | 3,0 | 1885—1908 | 6,28 | 6,20 | 0,705 | 3,8 | |
| H.H.W. | Dezbr. 1880 | 15,63 | 8,66 | 1,000 | 3,0 | Novbr. 1882 | 8,87 | 8,79 | 1,000 | 0,0 | |

Aus den vorstehenden Zahlen geht nun hervor, daß die größte Schwankung der Maas bei Well fast ebenso groß wie die des Rheines bei Orsoy ist, und daß ferner bis zum mittleren Sommerhochwasserstande die relative Erhebung der Maas kleiner als die des Rheines und die Dauer des mittleren Wasserstandes M.W. und des ihm zunächst liegenden Mittelwertes für die Niedrigwasser- (M.Wt.N.W.) geringer als die der Rheinwasserstände ist. Diese Umstände weisen darauf hin, daß die Niedrigwasser-Zeiten und -Höhen der Maas größeren Umfang aufweisen als die des Rheines, dessen sommerliche Wasserführung eine nachhaltige Speisung aus dem Alpengebiet erfährt.

Bei Hochwasser kehren sich die Wasserstandsbeziehungen um, da die Höhe der Maasanschwellung die der Rheinfluten übertrifft und die Dauer des mittleren Sommerhochwassers der Maas doppelt so groß als die des M.S.H.W. im Rheine ist (44 gegen 21,5 Tage).

Die größere Dauer der Niedrig- und der Hochwasserstände der Maas tritt noch deutlicher durch den nachstehenden Vergleich (Tabelle II) gleich großer relativer Erhebungen beider Ströme hervor, wo die Dauer der Wasserstände wiederum den in Figur 4 Blatt 17 dargestellten Wasserstandsdauerlinien entnommen worden ist.

**Tabelle II. Dauer gleich großer relativer Wasserstandserhebungen in der Maas und im Rhein.**

| Relative Wasserstandshöhe über N.N.W. | Dauer der Erhebung in Tagen im Rhein | Dauer der Erhebung in Tagen in der Maas | Mittlere absolute Höhe des Wasserstandes über N.N.W. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 0,1 | 353 | 286 | 0,87 | Zur Umrechnung der relativen Erhebungen in absolute Wasserstandshöhen wurde die mittlere Schwankung N.N.W. bis H.H.W. beider Ströme, d. i. $\frac{1}{2}(8{,}66 + 8{,}79) = 8{,}725$ m eingeführt. |
| 0,2 | 277 | 197 | 1,75 | |
| 0,3 | 158 | 124 | 2,62 | |
| 0,4 | 71 | 74 | 3,49 | |
| 0,5 | 26 | 44 | 4,36 | |
| 0,6 | 10 | 26 | 5,23 | |
| 0,7 | 4 | 13 | 6,11 | |
| 0,8 | 1 | 3 | 6,98 | |
| 0,9 | 1 | 1 | 7,85 | |

**Wasserstände in der Maas.**

Die verhältnismäßig hohe Lage des M.H.W. und seine kurze Dauer kennzeichnen die Maas als einen Strom, der häufig bedeutendere, aber schnell verlaufende Hochfluten bringt. Aus der Auftragung der Pegelkurven ergab sich ferner, daß die Flutwellen der Maas im allgemeinen keinen geschlossenen Verlauf aufweisen. In der Regel treten mehrere kurz aufeinanderfolgende und verhältnismäßig schnell verlaufende Hochwässer ein. So hatte z. B. nach dem Ausweis der Pegellisten die Hochwasserperiode Dezember 1903 bis März 1904 vier Flutwellen, von denen drei sich ungefähr bis M.H.W. erhoben und die vierte etwa einen Meter unter diesem Wasserstande blieb. In der Zeit zwischen den einzelnen Flutwellen fiel der Wasserstand zweimal sogar bis auf M.W. zurück (vergl. auch die Denkschrift „Scheiding van Maas en Waal“ vom 6. bezw. 8. August 1904 von J. C. Ramaer in Breda und E. van Konijenburg in den Bosch).

Die höchsten Jahreswasserstände fallen gewöhnlich auf das Winterhalbjahr. Nur einmal, im Mai 1907, ist der höchste Sommerwasserstand höher als das zugehörige Winterhochwasser gewesen, und in einem zweiten Falle, Juli 1909, stieg in dem untersuchten zehnjährigen Zeitraum die sommerliche Anschwellung bis zur Höhe des Winterhochwassers 1909. Der höchste Sommerhochwasserstand, vom Mai 1907, erreichte die Höhe des mittleren Hochwassers; die nächst niederen sommerlichen Anschwellungen vom Mai 1903 und Juli 1909 bleiben 60 und 70 cm unter M.H.W.

Der für die Bodenkultur des Stromtales maßgebende mittlere Sommerhochwasserstand liegt vom N.N.W. und H.H.W. ungefähr gleich weit entfernt, also in halber Höhe der größten Wasserstandsschwankung; er wird im zehnjährigen Durchschnitt jährlich an 44 Tagen überschritten. Da ferner der mittlere Jahreswasserstand (0,247) rund $^1/_4$ der Gesamtschwankung über N.N.W. liegt, ist die Erhebung des Stromes bis M.S.H.W. dem doppelten Steigen von N.N.W. bis M.W. gleich.

Der mittlere Jahresniedrigwasserstand liegt nur 25 cm über N.N.W., woraus hervorgeht, daß die Maas während der Zeit der Wasserklemmen auch im Durchschnitt außerordentlich tief abfällt. Der gemittelte Niedrigwasserstand tritt im zehnjährigen Durchschnitt jährlich an rund sieben Tagen ein.

**Zeitlicher Verlauf der Flutwellen.**

Um auch den Verlauf der Wasserstände beider Ströme im Kreislauf des Jahres vergleichen zu können, wurden ferner die mittleren Niedrig- und Hochwasserstände der einzelnen Monate und ihre relative Größe im Bereich der Schwankung N.N.W. bis H.H.W. berechnet. Diese Werte wurden aus den gleichen 10- bezw. 23jährigen Zeiträumen ermittelt, die den Ableitungen der langjährigen Mittelwerte zugrunde liegen.

Tabelle III gibt eine Zusammenstellung der monatlichen M.N.W. und M.H.W. der Maas und des Rheins. Außerdem sind die relativen Werte dieser Wasserstände in Figur 5 Blatt 17 (Mittel- und Niedrighochwasser) bildlich dargestellt worden.

**Tabelle III. Zusammenstellung der M. N. W. und M. H. W. der einzelnen Monate des Jahres.**

| Monat | M. N. W. | | | | | | M. H. W. | | | | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maas bei Well | | | Rhein bei Orsoy | | | Maas bei Well | | | Rhein bei Orsoy | | | |
| | +a.P. m | h' m | x | +a.P. m | h' m | x | +a.P. m | h' m | x | +a.P. m | h' m | x | |
| November . | 7,86 | 0,89 | 0,103 | 1,33 | 1,25 | 0,142 | 10,23 | 3,26 | 0,377 | 3,04 | 2,96 | 0,337 | h' = Erhebung des Pegelstandes über N. N. W. |
| Dezember . | 8,43 | 1,46 | 0,169 | 1,36 | 1,28 | 0,146 | 12,30 | 5,33 | 0,616 | 4,17 | 4,09 | 0,466 | |
| Januar . . . | 8,73 | 1,76 | 0,203 | 1,31 | 1,23 | 0,140 | 12,88 | 5,91 | 0,682 | 4,21 | 4,13 | 0,477 | |
| Februar . . . | 9,22 | 2,25 | 0,260 | 1,56 | 1,48 | 0,168 | 12,35 | 5,38 | 0,622 | 4,23 | 4,15 | 0,472 | |
| März . . . . | 9,17 | 2,20 | 0,254 | 1,89 | 1,81 | 0,206 | 11,89 | 5,92 | 0,684 | 4,94 | 4,86 | 0,553 | x = relative Höhe des Pegelstandes im Bereiche der größten Schwankung N. N. W. bis H. H. W. |
| April . . . . | 8,87 | 1,90 | 0,219 | 2,21 | 2,13 | 0,242 | 11,28 | 4,31 | 0,498 | 4,13 | 4,05 | 0,461 | |
| Mai . . . . . | 8,37 | 1,40 | 0,162 | 2,21 | 2,13 | 0,242 | 10,77 | 3,80 | 0,438 | 3,64 | 3,56 | 0,405 | |
| Juni . . . . . | 7,70 | 0,73 | 0,084 | 2,37 | 2,29 | 0,253 | 9,18 | 2,21 | 0,255 | 3,59 | 3,51 | 0,399 | |
| Juli . . . . . | 7,47 | 0,50 | 0,058 | 2,16 | 2,08 | 0,237 | 8,66 | 1,69 | 0,195 | 3,17 | 3,09 | 0,352 | |
| August . . . | 7,44 | 0,47 | 0,055 | 1,93 | 1,85 | 0,211 | 8,37 | 1,40 | 0,162 | 2,89 | 2,81 | 0,320 | |
| September . | 7,51 | 0,54 | 0,062 | 1,56 | 1,48 | 0,168 | 8,72 | 1,75 | 0,202 | 2,67 | 2,59 | 0,295 | |
| Oktober . . . | 7,57 | 0,60 | 0,069 | 1,38 | 1,30 | 0,148 | 9,47 | 2,50 | 0,289 | 2,95 | 2,87 | 0,327 | |

**Die mittleren Niedrigwasserstände.**

Die Auftragung der mittleren Monatsniedrigwasserstände — Figur 5 — veranschaulicht sehr deutlich die verschiedene Wesensart beider Ströme. Während in der Maas die Niedrigwasserhöhen von einem Größtwert im Monat Februar allmählich zu einem Tiefstande im August abfallen, wachsen im Gegensatze hierzu die M. N. W. des Rheins von einem Minimum im Januar bis zum Maximum im Monat Juni. In der Maas bedingt also die Frühjahrsflut auch das Eintreten der höchsten Erhebungen des monatlichen M. N. W., wogegen im Rhein dieser Höchstwert nur durch den mit der warmen Jahreszeit einsetzenden Zufluß aus dem Alpengebiet hervorgerufen wird.

Wie bei den meisten Strömen der Norddeutschen Tiefebene, so fallen auch bei der Maas die kleinsten Werte des M. N. W. in die Zeit der allgemeinen Wasserklemme. Im Rhein nimmt dagegen die Mächtigkeit des Niedrigwassers erst mit dem Eintritt der kühleren Jahreszeit ab; die Kleinstwerte des M. N. W. treten erst nach Versiegen des Zuflusses aus dem Hochgebirge ein. Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß die Niedrigwasserbewegungen im Kreislauf des Jahres bei der Maas stärker und ausgeprägter sind als beim Rhein. Die äußersten Werte des monatlichen M. N. W. umfassen bei der Maas 0,260 — 0,055 = 0,205, beim Rhein dagegen nur 0,253 — 0,140 = 0,113 der größten Schwankung.

**Die mittleren Hochwasserstände.**

Der stärkere Wechsel der Wasserstände in der Maas ist auch, wie aus Figur 5 (höchster Wasserstand) hervorgeht, ein unterscheidendes Merkmal der monatlichen Hochwassererscheinungen in beiden Strömen. Während im Rhein der Unterschied zwischen dem kleinsten und dem größten relativen Werte des monatlichen M. H. W. nur 0,533 — 0,295 = 0,258 der größten Schwankung beträgt, steigt dieser Unterschied in der Maas auf 0,684 — 0,162 = 0,522.

In beiden Strömen fallen die höchsten Wasserstände in den Monat März, und die kleinsten Erhebungen der sommerlichen Anschwellungen fallen in die benachbarten Monate August für die Maas und September für den Rhein. Aus der Figur 4 geht ferner mit Deutlichkeit hervor, daß die Maas ausgesprochenere Hochwasser- und Niedrigwasserperioden aufweist als der Rhein, was auch schon bei der Besprechung der langjährigen Wasserstandsbeziehungen erwähnt wurde. Während im Rhein die Höhe des M. S. H. W. nur einmal, im Monat März, überschritten wird, übersteigen die Mittelwerte der Anschwellungen in der Maas diese Grenze zwischen Niedrig- und Hochwasser in den fünf Monaten Dezember bis einschließlich April. Hieraus geht hervor, daß im Maasgebiet das ganze hydrologische Winterhalbjahr, mit Ausnahme des Monats November, als Hochwasserzeit bezeichnet werden muß. Die kleinsten Anschwellungen im Sommerhalbjahr zählen in der Maas ausgesprochen zu den Niedrigwasserständen, im Rhein dagegen bleiben sie nur unerheblich hinter der Höhe des mittleren Jahreswasserstandes zurück.

**Dauer der mittleren Hochwasserstände.** In Tabelle IV sind nun für die Maas durch unmittelbare Auszählung aus den Pegellisten die wirklichen Überschreitungsdauern der mittleren Hochwasser in den Jahren 1900 bis 1909 zusammengestellt.

**Tabelle IV. Häufigkeit des M. S. H. W. und des M. Wt. H. W. der Maas bei Well.**

| Jahr | | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | 1907 | 1908 | 1909 | im Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Überschreitungsdauer in Tagen im | ganzen Jahr | 39 | 47 | 28 | 35 | 52 | 29 | 77 | 53 | 48 | 31 | 44 |
| | Sommerhalbjahr | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 8 | 0 | 7 | 2 |
| | Winterhalbjahr | 4 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 14 | 0 | 1 | 0 | 3,1 |

Bemerkung: Die Überschreitungsdauern des M. Wt. H. W. für das ganze Jahr sind denen für das Winterhalbjahr gleich.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß das Mittel-Sommer- oder Mittel-Winterhochwasser, d. i. + 11,27 und + 13,78 m a. P. Well nur 0 bis 8 Tage bezw. 0 bis 14 Tage lang überschritten worden ist.

**Die höchsten Monatswasserstände.** Zu einer Übersicht über den zeitlichen Eintritt der höchsten Jahresflutwellen — für gewöhnlich werden die Scheitel der Flutwellen in beiden Strömen an den Pegeln zu Well und zu Orsoy gleichzeitig erreicht — sind in Tabelle V die höchsten Monatswasserstände während des Zeitraumes 1900 bis 1909 für die Maas und den Rhein zusammengestellt worden.

**Tabelle V. Zusammenstellung der höchsten Monatswasserstände im Zeitraum 1900 bis 1909.**

| Monat | Maas bei Well | | | Rhein bei Orsoy | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | + a. P. m | h′ m | x | + a. P. m | h′ m | x | |
| November | 13,02 | 6,05 | 0,698 | 5,16 | 5,08 | 0,578 | h′ = Erhebung des Pegelstandes über N. N. W. |
| Dezember | 13,57 | 6,60 | 0,762 | 6,21 | 6,13 | 0,698 | |
| Januar | 14,31 | 7,34 | 0,848 | 6,72 | 6,64 | 0,756 | |
| Februar | 14,29 | 7,32 | 0,845 | 6,74 | 6,66 | 0,758 | |
| März | 14,58 | 7,61 | 0,879 | 6,76 | 6,68 | 0,760 | x = relative Höhe des Wasserstandes im Bereich der größten Schwankung N. N. W. bis H. H. W. |
| April | 13,90 | 6,93 | 0,800 | 6,25 | 6,18 | 0,702 | |
| Mai | 13,81 | 6,84 | 0,790 | 5,67 | 5,59 | 0,637 | |
| Juni | 10,20 | 3,23 | 0,373 | 5,01 | 4,93 | 0,561 | |
| Juli | 13,09 | 6,12 | 0,707 | 4,89 | 4,81 | 0,557 | |
| August | 9,95 | 2,98 | 0,344 | 4,10 | 4,02 | 0,457 | |
| September | 11,27 | 4,30 | 0,497 | 5,12 | 5,04 | 0,574 | |
| Oktober | 11,23 | 4,26 | 0,492 | 5,07 | 4,99 | 0,567 | |

Die relativen Höhen dieser Höchststände sind auf Blatt 17 in Figur 5 (Höchster Wasserstand) dargestellt worden. Aus dieser ergibt sich, wenn die Höhe des M. H. W. als untere Grenze eines wirklichen Hochwassers angenommen wird, daß man an der Maas in den fünf Monaten Januar bis Mai mit dem Eintritt eines Hochwassers zu rechnen hat. Gegenüber den zuvor betrachteten Mittelwerten verschiebt sich die wirkliche Hochwasserzeit um einen Monat voraus. Beim Rhein erstreckt sich die Hochwasserwahrscheinlichkeit sogar über das ganze hydrologische Winterhalbjahr; hier kommen, im Vergleich zur Maas, die Anschwellungen der Wintermonate November und Dezember hinzu, dagegen bleibt die höchste Anschwellung des Mai unter der Hochwassergrenze. Im Sommerhalbjahr sind in beiden Strömen in dem betrachteten zehnjährigen Zeitraum keine Hochwasser eingetreten. Die Höhe des mittleren Sommerhochwasserstandes wird im Rhein häufiger überschritten als in der Maas. Auch hierin zeigt sich wieder, wie in der Hochwasserhöhe für den Monat Juli, die schon beregte stürmischere Wasserstandsbewegung der Maas.

# KAPITEL IV.

# Die Grundwasserverhältnisse und Geologie des linksniederrheinischen Interessengebietes.

## Grundwasserverhältnisse.

Grundwasserbeobachtungen.

Zur Bestimmung der Grundwasserverhältnisse war bekannt, daß im Rheinstromgebiet mehrere, jedenfalls aber zwei Grundwasserstände nachweisbar sind, die mehr oder weniger die Wasserzüge dieses Gebiets beeinflussen und deren Höhe von den Wasserständen derselben abhängig ist.

Der obere für die Landeskultur in Betracht kommende Grundwasserstand steht auf eine gewisse Entfernung mit den einzelnen Wasserzügen, die die Richtung des Grundwassers kreuzen, in Verbindung; auf weite Entfernungen jedoch ist ein Einfluß des Wasserstandes der Gräben und Bäche nicht nachweisbar. Untersuchungen in einiger Entfernung von den Vorflutern haben ergeben, daß der Grundwasserstand im allgemeinen nur um ein geringes Maß höher als der Wasserspiegel in den Bachläufen steht.

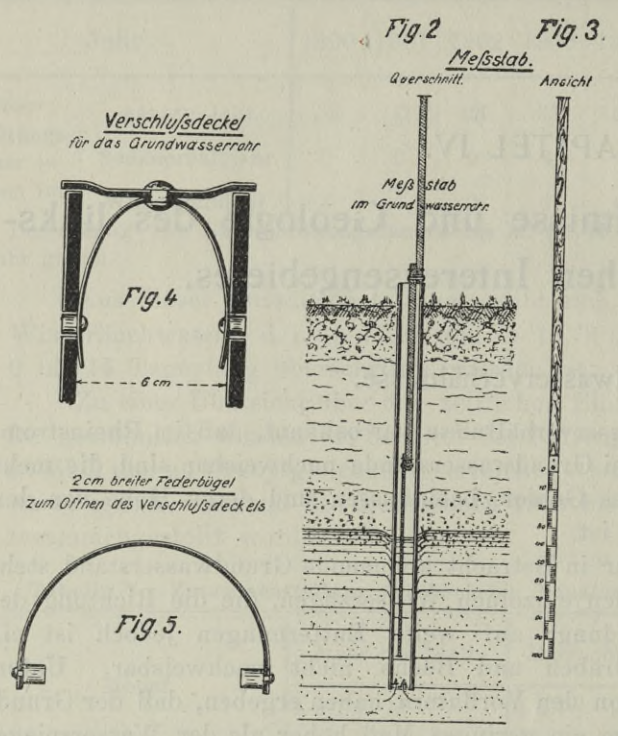
Der folgende, tiefer liegende Grundwasserstrom hat, abgesehen von dem Rheinstrome, auf die meist flach gelegenen Wasserläufe keine Einwirkung. Im Rhein ausgeführte Wassermessungen haben gezeigt, daß bei niedrigsten Wasserständen unterhalb Ruhrort der Strom mehr Wasser führt, als von oberhalb unter Hinzufügung der in der Strecke einmündenden Flüsse und Bäche diesem Teile des Strombettes zugeführt wird, so daß die Annahme einer Speisung durch starke, tiefer liegende Grundwasserströme wohl gerechtfertigt erscheint.

Ähnliche Grundwasserverhältnisse finden sich im Maasflußgebiet, nur daß hier in dem ausgedehnten Nierstale die obere Grundwasserschicht wesentlich durch den angestauten Wasserspiegel seitens der zahlreichen in die Niers eingebauten Mühlen beeinflußt wird. Es läßt sich somit ein höherer Grundwasserstand feststellen als in der Rheinebene, wo der Abfluß wenigstens bis zu den mittleren Rheinwasserständen ungehindert erfolgen kann.

Um die Erscheinung der periodischen Schwankungen im Grundwasserstrome, welche einerseits durch Trockenheit und stärkere Verdunstung der atmosphärischen Niederschläge, anderseits durch erhöhte Niederschlagsmengen und stärkere Versickerung während der Regenzeit und wesentlich auch durch Sicker- und Rückstauwasser während der Hochfluten des Rheinstromes hervorgerufen werden, festzustellen, und ferner um die Höhenlage und das Gefälle des Grundwasserspiegels, sowie die Art und Tiefenlage der durchlässigen Bodenschichten und des Grundwasserträgers für den Einfluß auf die landwirtschaftliche Bodenkultur beurteilen zu können, sind in dem durch die äußeren Markscheiden begrenzten Interessengebiet an geeigneten Stellen 123 Grundwasserbeobachtungsstellen errichtet worden. Es sind dies 2,5 bis 3,0 m lange und im Lichten 6 cm weite, in die Erde, meist in der Nähe bewohnter Gehöfte, versenkte schmiedeeiserne Standröhren mit aufsteckbarem Deckel, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhüten. Mit Hilfe eines Tellerbohrers und einer Pumpe wurden die Rohre versenkt, so daß sie noch etwa 20 cm über dem Erdboden herausragten.

Die beim Bohren gewonnenen Bodenproben gaben wertvolle Aufschlüsse über den geologischen Aufbau der im Gebiete lagernden oberen Bodenschichten.

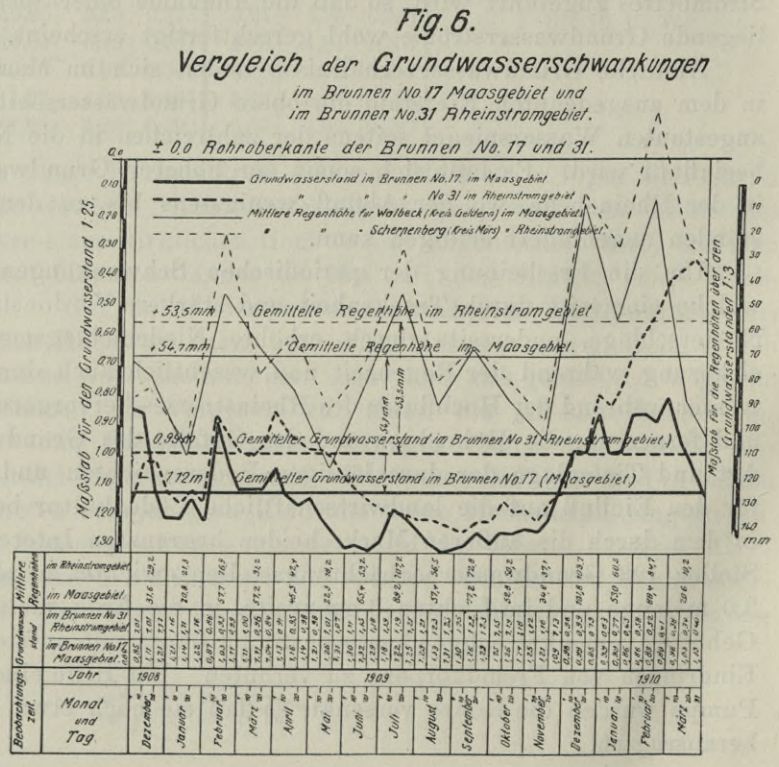
Die Messung des Grundwasserspiegels von Oberkante Rohr erfolgt meistens durch den jeweiligen Grundeigentümer, auf dessen Boden das Rohr steht, zunächst dreimal in jedem Monat, und zwar am 1., 10. und 20., mittags Punkt 12 Uhr, mit einem eigens hierfür konstruierten, zusammenlegbaren 3 m langen Maßstab mit Zentimetereinteilung des untersten Meters. Je nach der Höhe des Grundwassers im Rohr werden die durch das Auseinanderklappen des Maßstabes gebildeten Absätze an den vollen Metern auf die Rohroberkante aufgesetzt und das Maß bis zum Wasserspiegel, welches unbenetzt erscheint, auf Zentimetergenauigkeit beim Herausheben abgelesen mit Abrundung der Millimeter nach oben bew. unten. In Figur 2 bis 5 ist ein Grundwasserbeobachtungsrohr mit eingestecktem Maßstab, sowie Verschlußkappe nebst Öffnungsbügel dargestellt. Das Ergebnis der jedesmaligen Messung wurde auf vorgedruckte Postkarten von dem Beobachter eingetragen und dem Verein übermittelt.




Die Zusammenstellung auf Seite 39 ff. gibt einen Überblick über die Grundwasserbeobachtungen und gibt Aufschluß über die rechnerisch gemittelten Ablesungen in halbjährlichen Zeitabschnitten, sowie über das Minimum und Maximum während dieser Zeit.

Weitere Grundwasserbeobachtungen wurden durch Schürflöcher gemacht, und außerdem lagen Bohrversuche mit Wasserstandsangaben für die Wasserwerke Kevelaer, Geldern, Mörs, Uerdingen und Zeche Rheinpreußen vor. Dieselben weisen jedoch die Wasserspiegelhöhe nur für den Tag der Erschließung des Grundwasserstromes nach. Eine weitere Beobachtung fehlt, da bei Vorarbeiten für Wasserwerke in der Regel die Schwankungen in den Grundwasserständen aus denjenigen in vorhandenen Hausbrunnen bemessen werden.

In Figur 6 ist ein Vergleich der Grundwasserschwankungen im



# Verzeichnis der gemittelten Grundwasserstände im linksniederrheinischen Gebiet nach Messungen (am 1. 10. und 20. eines jeden Monats, mittags 12 Uhr) vom 1. 12. 1908 bis zum 20. 4. 1910.

| No. der Grundwasserbeobachtungsstelle | Abstand des gemittelten Grundwasserstandes von Oberkante Rohr | Höchster Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) | Niedrigster Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) | Höhenlage der Grundwasserrohroberkante über N. N. | Höhenlage des gemittelten Grundwasserstandes über N. N. (Spalte 4 weniger Spalte 2) | Gesamtzeitraum der Grundwasserbeobachtung | | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | vom | bis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 1 | 1,10 | 0,54<br>1. 3. 10. | 1,41<br>10. 11. 09. | 27,80 | 26,70 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 2 | 1,07 | 0,50<br>1. 3. 10. | 1,32<br>10. u. 20. 11. 09. | 29,10 | 28,03 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 3 | 0,78 | 0,46<br>1. 3. 10. | 1,02<br>20. 10. bis 10. 11. 09. | 28,92 | 28,14 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 4 | 0,98 | 0,54<br>1. 3. 10. | 1,20<br>1. 7. 09. | 30,98 | 30,00 | 2. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 5 | 1,01 | 0,53<br>1. 3. 10. | 1,38<br>1. 10. 09. | 30,22 | 29,21 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 6 | 1,17 | 0,46<br>1. 3. 10. | 1,57<br>10. 9. 09. | 29,76 | 28,59 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 7 | 0,78 | 0,12<br>1. 3. 10. | 1,10<br>10. 9. 09. | 28,45 | 27,67 | 1. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 8 | 1,92 | 1,42<br>20. 3. 10. | 2,15<br>1. 10. 09. | 28,44 | 26,52 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 9 | 1,72 | 1,12<br>10. 3. 10. | 2,21<br>10. 10. 09. | 25,39 | 23,67 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 10 | 1,21 | 0,0<br>10. 12. 09. | 1,63<br>1. 12. 09. | 22,96 | 21,75 | 10. 12. 08 | 10. 12. 09 | Am 10. 12. 09 überschwemmt. |
| 11 | 1,84 | 0,92<br>10. 12. 08. | 2,50<br>10. 8. 09. | 24,70 | 22,86 | 10. 12. 08 | 10. 10. 09 | |
| 12 | 1,68 | 0,29<br>1. 3. 10. | 2,21<br>20. 11. 09. | 25,40 | 23,72 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 13 | 2,49 | 1,49<br>1. 4. 10. | 3,00<br>20. 8. 09. | 27,44 | 24,95 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 14 | 1,93 | 0,48<br>20. 4. 10. | 2.24<br>1. 7. 09. | 26,33 | 24,40 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 15 | 0,96 | 0,60<br>1. 3. 10. | 1,16<br>1. 6. 09. | 23,02 | 22,06 | 9. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 16 | 1,76 | 1,26<br>1. 3. 10. | 2,34<br>1. 7. 09. | 23,49 | 21,73 | 20. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 17 | 1,14 | 0,80<br>1. 3. 10. | 1,33<br>20. 8. 09. | 22,93 | 21,79 | 20. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 18 | 0,39 | 0,16<br>10. 3. 10. | 0,51<br>Sept., Okt. u. Nov. 09. | 23,22 | 22,83 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 19 | 1,31 | 1,09<br>1. 3. 10. | 1,82<br>1. 7. 09 u. 20. 8. 09. | 24,79 | 23,48 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 20 | 1,36 | 0,90<br>1. 3. 10. | 2,07<br>1. 7. 09 u. 1. 9. 09. | 25,84 | 24,48 | 20. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 21 | 1,35 | 0,83<br>1. 3. 10. | 1,68<br>20. 10. 09. | 24,35 | 23,00 | 21. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 22 | 0,78 | 0,44<br>1. 3. 10. | 0,99<br>20. 8., 1. 9. u. 10. 9. 09. | 22,61 | 21,83 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 23 | 1,59 | 1,16<br>10. 2. 10. | 1,94<br>20. 9. 09. | 22,52 | 20,93 | 10. 12. 08 | 20, 4. 10 | |
| 24 | 1,17 | 0,73<br>10. 2. 09. | 1,53<br>1. 9. 09. | 21,77 | 20,60 | 20. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 25 | 2,25 | 1,85<br>1. u. 20. 6. 09. | 2,80<br>10. 2. 10. | 20,97 | 18,72 | 20. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 26 | 0,90 | 0,53<br>1. 12. 09. | 1,41<br>20. 6. 09. | 25,80 | 24,90 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 27 | 0,93 | 0,25<br>1. 3. 10. | 1,35<br>1. 9. 09. | 30,83 | 29,90 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 28 | 1,15 | 0,66<br>1. 3. 10. | 1,63<br>20. 6. 09. | 23,95 | 22,80 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 29 | 1,18 | 0,91<br>10. 2. 09. | 1,53<br>20. 6. 09. | 21,80 | 20,62 | 10. 12. 08 | 20. 4. 10 | |
| 30 | 1,16 | 0,59<br>20. 3. 10. | 1,45<br>10. 9. 09. | 25,15 | 23,99 | 15. 1. 09 | 20. 4. 10 | |
| 31 | 0,96 | 0,34<br>20. 3. 10. | 1,25<br>1. u. 10. 9. 09. | 24,98 | 24,02 | 17. 11. 08 | 20. 4. 10 | |
| 32 | 1,58 | 0,0<br>1. 2. bis 10. 3. 10. | 2,50<br>20. 9., 10. u. 20. 11. 09. | 25,68 | 24,10 | 6. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt vom 1. bis 10. 3. 10. |

| No. der Grundwasserbeobachtungsstelle | Abstand des gemittelten Grundwasserstandes von Oberkante Rohr | Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) Höchster | Niedrigster | Höhenlage der Grundwasserrohroberkante über N. N. | Höhenlage des gemittelten Grundwasserstandes über N. N. (Spalte 4 weniger Spalte 2) | Gesamtzeitraum der Grundwasserbeobachtung | | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | vom | bis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 33 | 1,26 | 0,34<br>1. 3. u. 20. 3. 10. | 1,71<br>20. 11. u. 1. 12. 09. | 27,44 | 26,18 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 34 | 0,72 | 0,10<br>20. 3. 10. | 1,05<br>10. 9. 09. | 26,58 | 25,86 | 6. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 35 | 1,58 | 1,01<br>10. 3. 10. | 1,90<br>20. 11. 09. | 30,46 | 28,88 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 36 | 1,33 | 0,60<br>1. 3. 10. | 1,71<br>10. 9. 09. | 32,02 | 30,69 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 37 | 1,80 | 1,24<br>1. 3. 10. | 2,15<br>10. 9. 09. | 30,53 | 28,73 | 7. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 38 | 0,60 | 0,48<br>20. 4. 10. | 0,82<br>1. 6. 09. | 29,41 | 28,81 | 7. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 39 | 1,45 | 0,75<br>1. 3. 10. | 1,89<br>20. 10. 09. | 29,02 | 27,57 | 7. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 40 | 0,53 | 0,25<br>1. 3. 10. | 0,74<br>20. 10. 09. | 26,62 | 26,09 | 7. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 41 | 1,45 | 0,90<br>1. 3. 10. | 1,77<br>10. 9. 09. | 28,18 | 26,73 | 7. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 42 | 1,56 | 1,09<br>1. 3. 10. | 1,81<br>20. 8. u. 20. 11. 09. | 26,43 | 24,87 | 14. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 43 | 1,37 | 0,72<br>1. 3. 10. | 1,69<br>10. 11. 09. | 27,02 | 25,65 | 20. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 44 | 2,52 | 2,06<br>10. 3. 10. | 2,88<br>10. 11. 09. | 26,16 | 23,64 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 45 | 1,38 | 0,79<br>10. 3. 10. | 1,76<br>20. 11. 09. | 23,75 | 22,37 | 20. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 46 | 1,12 | 0,0<br>Febr. u. März 10. | 1,86<br>20. 6. 09. | 19,95 | 18,83 | 15. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt Febr. u. März 10. |
| 47 | 1,17 | 0,0<br>1. 3. 10. | 1,63<br>1. 12. 09. | 22,30 | 21,13 | 15. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt 1. 3. 10. |
| 48 | 1,06 | 0,0<br>10. 1. bis 1. 4. 10. | 1,68<br>10. 6. 09. | 19,98 | 18,92 | 20. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt 10. 1. bis 1. 4. 10. |
| 49 | 1,10 | 0,0<br>1. 3. 10. | 2,50<br>20. 10. 09. | 21,11 | 20,01 | 1. 10. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt 1. 3. 10. |
| 50 | 1,84 | 0,0<br>10. 1. 10 u. v. 1. 2. bis 20. 3. 10. | 2,50<br>1. 6. bis 1. 7., 10. 9. bis 10.10., 1.10.u.20.11.09. | 19,56 | 17,72 | 20. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt 10. 1. u. v. 1. 2. bis 20. 3. 10. |
| 51 | 1,89 | 1,07<br>10. 3. 10. | 2,28<br>10. 11. 09. | 21,68 | 19,79 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 52 | 1,60 | 1,31<br>1. 3. 10. | 1,75<br>20. 8. u. 10. 11. 09. | 22,91 | 21,31 | 10. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 53 | 1,60 | 0,94<br>1. 3. 10. | 1,99<br>1. u. 10. 10., 1. 11. 09. | 24,34 | 22,74 | 17. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 54 | 0,98 | 0,48<br>20. 4. 09. | 1,20<br>20.12.09, 10.u.20.1.10. | 23,17 | 22,19 | 17. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 55 | 1,66 | 0,99<br>20. 3. 10. | 2,07<br>1. 12. 09. | 24,46 | 22,80 | 20. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 56 | 1,57 | 1,22<br>20. 4. 10. | 1,87<br>1. 1. 10. | 30,92 | 29,35 | 24. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 57 | 1,55 | 1,34<br>4. 1. 10. | 1,68<br>10. 6. u. 20. 8. 09. | 28,17 | 26,62 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 58 | 1,62 | 1,47<br>20. 4. 10. | 1,78<br>20. 12. 09. | 29,91 | 28,29 | 24. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 59 | 0,85 | 0,56<br>1. 3. u. 20. 4. 10. | 1,03<br>20. 9. 09. | 27,61 | 26,76 | 24. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 60 | 1,48 | 1,08<br>1. 3. 10. | 1,77<br>20. 8. 09. | 25,75 | 24,27 | 26. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 61 | 0,65 | 0,32<br>1. 3. 10. | 0,87<br>20. 8. 09. | 25,81 | 25,16 | 26. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 62 | 0,63 | 0,21<br>1. 3. 10. | 0,84<br>20. 6. 09. | 24,43 | 23,80 | 26. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 63 | 1,00 | 0,62<br>1. 3. 10. | 1,20<br>20. 8. 09. | 26,40 | 25,40 | 27. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 64 | 1,17 | 0,70<br>10. 4. u. 20. 4. 10. | 1,60<br>20. 8. 09. | 25,99 | 24,82 | 27. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 65 | 0,84 | 0,42<br>1. 3. 10. | 1,08<br>20. 6. u. 20. 8. 09. | 25,51 | 24,67 | 27. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 66 | 1,05 | 0,80<br>1. 1. 10. | 1,37<br>20. 6. 09. | 25,71 | 24,66 | 27. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 67 | 1,46 | 1,12<br>1. 3. 10. | 1,73<br>1. 7. 09. | 24,73 | 23,27 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 68 | 0,85 | 0,65<br>10. u. 20. 3. 10. | 1,20<br>1. 12. 09. | 21,84 | 20,99 | 1. 12. 09 | 20. 4. 10 | |

| No. der Grundwasserbeobachtungsstelle | Abstand des gemittelten Grundwasserstandes von Oberkante Rohr | Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) Höchster | Niedrigster | Höhenlage der Grundwasserrohroberkante über N. N. | Höhenlage des gemittelten Grundwasserstandes über N. N. (Spalte 4 weniger Spalte 2) | Gesamtzeitraum der Grundwasserbeobachtung | | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | vom | bis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 69 | 1,16 | 0,75<br>1. 1. 10. | 1,44<br>10. u. 20. 7. 09. | 22,26 | 21,10 | 28. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 70 | 1,46 | 1,27<br>28. 4. 09. | 2,04<br>1. 9. u. 1. 10. 09. | 21,99 | 20,53 | 28. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 71 | 0,92 | 0,55<br>1. 3. 10. | 1,14<br>1. 10. 09. | 21,11 | 20,19 | 28. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 72 | 0,52 | 0,08<br>1. 3. 10. | 0,84<br>10. 9. u. 1. 10. 09. | 19,75 | 19,23 | 29. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 73 | 1,08 | 0,68<br>1. 3. 10. | 1,36<br>1. 10. 09. | 19,27 | 18,19 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 74 | 0,93 | 0,25<br>1. 3. 10. | 1,26<br>10. 10. 09. | 20,33 | 19,40 | 29. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 75 | 1,38 | 1,15<br>1. 3. 10. | 1,74<br>10. 4. 10. | 18,31 | 16,93 | 29. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 76 | 0,80 | 0,04<br>10. 4. 10. | 1,20<br>20. 8. 09. | 18,51 | 17,71 | 30. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 77 | 1,47 | 0,78<br>1. 3. 10. | 1,79<br>20. 9. u. 1. 10. 09. | 21,74 | 20,27 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 78 | 0,73 | 0,20<br>1. 3. 10. | 1,03<br>10. 9. 09. | 22,34 | 21,61 | 30. 4. 09 | 20. 4. 10 | |
| 79 | 0,25 | 0,0<br>20. 12. 09. | 0,52<br>20. 6. u. 1. 7. 09. | 21,66 | 21,41 | 30. 4. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt 20. 12. 09. |
| 80 | 1,85 | 1,56<br>1. 3. 10. | 2,05<br>1. 7. 09. | 18,51 | 16,66 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 81 | 1,47 | 0,95<br>1. 3. 10. | 1,75<br>10. 9. 09. | 19,53 | 18,06 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 82 | 1,82 | 0,84<br>10. 3. 10. | 2,27<br>20. 9. u. 10. 10. 09. | 19,53 | 17,71 | 1. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 83 | 0,96 | 0,46<br>10. 2. 10. | 1,22<br>1. 7. 09. | 21,58 | 20,62 | 4. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 84 | 1,23 | 0,0<br>10. 3. bis 1. 4. 10. | 1,98<br>10. 9. 09. | 16,87 | 15,64 | 4. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 10. 3. bis 1. 4. 10. |
| 85 | 1,63 | 0,0<br>1. 2. bis 20. 4. 10. | 2,03<br>1. 7. 09. | 17,84 | 16,21 | 4. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. 2. bis 20. 4. 10. |
| 86 | 3,94 | 2,55<br>1. 3. u. 10. 3. 10. | 4,35<br>1. 12. 09. | 21,81 | 17,87 | 5. 5. 09 | 20. 4. 10 | **Offener Ziehbrunnen.** Statt Oberkante Rohr dient als Festpunkt ein im Brunnen angebrachter Bolzen. |
| 87 | 1,67 | 0,0<br>1. 3. bis 20. 3. 10. | 2,20<br>20. 11. u. 1. 12. 09. | 18,60 | 16,93 | 5. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. 3. bis 20. 3. 10. |
| 88 | 1,47 | 0,0<br>1. 3. bis 10. 3. 10. | 2,40<br>1. 6. 09. | 17,57 | 16,10 | 5. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt am 1. 3. u. 10. 3. 10. |
| 89 | 0,88 | 0,06<br>10. 3. 10. | 1,32<br>10. 11. 09. | 20,16 | 19,28 | 6. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 90 | 1,12 | 0,05<br>20. 3. 10. | 1,98<br>20. 7. 09. | 19,18 | 18,06 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 91 | 2,03 | 0,92<br>1. 3. 10. | 2,57<br>10. 10., 10. u. 20. 11. 09. | 21,03 | 19,00 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 92 | 1,42 | 1.04<br>20. 3. 10. | 2,02<br>1. 1. 10. | 20,86 | 19,44 | 6. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 93 | 2,30 | 0,0<br>1. bis 10. 3. 10. | 3,00<br>1. 6. 09. | 23,98 | 21,68 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. bis 10. 3. 10. |
| 94 | 1,54 | 0,0<br>1. bis 10. 3. 10. | 2,29<br>10. 6. 09. | 22,73 | 21,19 | 7. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. bis 10. 3. 10. |
| 95 | 1,42 | 0,0<br>1. 3. bis 10. 4. 10. | 2,80<br>10. 6. 09. | 22,10 | 20,68 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. 3. bis 10. 4. 10. |
| 96 | 1,01 | 0,30<br>20. 2. 10. | 1,20<br>1. 12. 09. | 23,02 | 22,01 | 7. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 97 | 1,34 | 0,12<br>23. 3. 10. | 1,96<br>20. 6. 09. | 22,56 | 21,22 | 8. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 98 | 1,32 | 0,0<br>1. 3. bis 10. 4. 10. | 1,61<br>10. 7. 09. | 21,00 | 19,68 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | Überschwemmt v. 1. 3. bis 10. 4. 10. |
| 99 | 0,75 | 0,17<br>1. 3. 10. | 1,17<br>1. 9. 09. | 23,03 | 22,28 | 8. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 100 | 1,39 | 0,61<br>1. 4. 10. | 1,74<br>10. 11. u. 20. 11. 09. | 24,24 | 22,85 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 101 | 0,99 | 0,60<br>10. u. 20. 4. 10. | 1,23<br>10. 11. 09. | 25,16 | 24,17 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 102 | 1,15 | 0,54<br>10. 4. 10. | 1,51<br>1. 1. 10. | 24,83 | 23,68 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 103 | 1,07 | 0,96<br>10. 5. 09. | 1,18<br>4. 1. 10. | 26,77 | 25,70 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |

| No. der Grundwasserbeobachtungsstelle | Abstand des gemittelten Grundwasserstandes von Oberkante Rohr | Höchster Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) | Niedrigster Grundwasserstand während der Gesamtbeobachtungszeit mit Tag (Abstand von Oberkante Rohr bis zum Wasserspiegel) | Höhenlage der Grundwasserrohroberkante über N. N. | Höhenlage des gemittelten Grundwasserstandes über N. N. (Spalte 4 weniger Spalte 2) | Gesamtzeitraum der Grundwasserbeobachtung | | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | vom | bis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 104 | 1,52 | 0,85<br>1. 3. 10. | 1,85<br>10. 11. 09. | 26,74 | 25,22 | 10. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 105 | 0,89 | 0,31<br>1. 3. 10. | 1,16<br>10. 9. 09. | 26,88 | 25,99 | 11. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 106 | 0,79 | 0,38<br>1. 3. 10. | 1,02<br>10. 6., 1. 7. u. 10. 8. 09. | 24,89 | 24,10 | 11. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 107 | 0,70 | 0,34<br>20. 11. 09 u. 10. 2. 10. | 1,04<br>20. 6. 09. | 24,64 | 23,94 | 11. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 108 | 1,43 | 1,02<br>1. 3. 10. | 1,66<br>10. 7. 09. | 24,10 | 22,67 | 11. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 109 | 1,01 | 0,30<br>10. 2. 10. | 1,38<br>10. 9. 09. | 29,50 | 28,49 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 110 | 1,27 | 0,83<br>1. 3. 10. | 1,58<br>10. 9. u. 1. 10. 09. | 29,31 | 28,04 | 12. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 111 | 0,90 | 0,13<br>20. 12. 09. | 1,19<br>10. 9. 09. | 27,96 | 27,06 | 12. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 112 | 1,02 | 0,52<br>1. 3. 10. | 1,80<br>20. 9. 09. | 28,42 | 27,40 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 113 | 0,62 | 0,22<br>1. 3. 10. | 0,85<br>10. 11. 09. | 27,16 | 26,54 | 12. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 114 | 2,48 | 1,76<br>1. 4. 10. | 2,81<br>1. 12. 09. | 27,40 | 24,92 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 115 | 2,12 | 1,88<br>10. 4. 10. | 2,27<br>1. 11. 09. | 29,06 | 26,94 | 13. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 116 | 1,19 | 0.76<br>1. 3. 10. | 1,46<br>20. 10. u. 20. 11. 09. | 30,83 | 29,64 | 13. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 117 | 0,78 | 0,35<br>1. 3. 10. | 0,97<br>20. 8. u. 20. 10. 09. | 29,82 | 29,04 | 13. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 118 | 0,84 | 0,35<br>1. 3. 10. | 1,10<br>10. 9. 09. | 26,64 | 25,80 | 13. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 119 | 1,14 | 0,54<br>1. 3. 10. | 1,45<br>20. 8. u. 1. 9. 09. | 26,48 | 25,34 | 14 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 120 | 2,04 | 0,96<br>1. 4. 10. | 2,44<br>1. 12. 09. | 24,92 | 22,88 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 121 | 2,03 | 1,47<br>10. 3. 10. | 2,36<br>1. u. 20. 11. 09. | 28,11 | 26,08 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 122 | 0,37 | 0,17<br>20. 4. 10. | 0,89<br>20. 6. 09. | 26,58 | 26,21 | 14. 5. 09 | 20. 4. 10 | |
| 123 | 0,88 | 0,39<br>1. 3. 10. | 1,07<br>20. 8. 09. | 27,03 | 26,15 | 20. 5. 09 | 20. 4. 10 | |

Rohrbrunnen Nr. 17 des Maasgebietes und im Rohrbrunnen Nr. 31 des Rheinstromgebietes (vergl. Übersichtskarte Blatt 3) dargestellt. Es sind die in den Monaten von Dezember 1908 bis März 1910 an den einzelnen Messungstagen auf dem Maßstab tatsächlich abgelesenen Wasserstandshöhen und die sich hieraus ergebenden mittleren Grundwasserhöhen aufgetragen worden. Die mittleren Niederschlagshöhen sind gleichfalls angegeben, und zwar für die beiden in der Nähe befindlichen Erhebungsorte Scherpenberg für Brunnen Nr. 31 und Walbeck für Brunnen Nr. 17.

**Grundwasserspiegel.**

Zur Beziehung des Grundwasserspiegels auf Normal Null sind die Rohroberkanten durch Schleifennivellements im Anschluß an die Höhenmarken der Landesaufnahme, des Feinnivellements des Rheinstromes und an solche des im linksniederrheinischen Gebiet im Sommer 1909 von dem Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen in Berlin vermessenen Feinnivellements (vergl. Kapitel VI) sorgfältig festgelegt worden. Durch Abzug der Messungsergebnisse im Rohr von der Höhe der Rohroberkante ergaben sich die Höhen für den jeweiligen Stand des Grundwasserspiegels auf N. N. bezogen. Die fortgesetzten Messungen des Grundwasserstandes zeigen, inwieweit der von den Wechselbeziehungen zwischen Niederschlag und Verdunstung abhängige Grundwasserspiegel periodischen Schwankungen unterworfen ist. Beide wirken in entgegengesetzter Weise auf den Stand

des Grundwassers ein. Die höchsten Wasserstände sind während der kalten Jahreszeit und der Schneeschmelze, in den Monaten Dezember bis März, zu verzeichnen; in der wärmeren Jahreszeit fallen dieselben durch die stärkere Verdunstung erheblich und erreichen ihren tiefsten Stand in der regenarmen Zeit während der Monate August bis November. Die kleinsten und mittleren Abweichungen von 10 bis 50 cm zwischen niedrigstem und höchstem Wasserstand befinden sich an den Beobachtungsstellen in den Niederungen in der Nähe der Wasserzüge. Das größte Maß bis zu 2 m Unterschied erreichen die durch Anstau des Grundwassers und durch Sickerwasser des Rheins beeinflußten Stellen in der Nähe dieses Stromes zur Zeit des mittleren Hochwassers.

**Grundwasserbewegung.**

Zur Beurteilung der Bewegung des Grundwasserstromes auf der undurchlässigen Schicht bis zum Eintritt in die offenen Wasserzüge ist die Kenntnis der Grundwasserspiegelgefälle von besonderem Werte. Durch Konstruktion der Schichtenlinien nach den gemittelten Grundwasserspiegelhöhen ergab sich ein übersichtliches Gesamtbild für die Richtung des Grundwasserstromes (vergl. Übersichtskarte Blatt 3 „Grundwasserkurven"). Der Verlauf des Grundwassers weist in völliger Übereinstimmung mit dem Oberflächenwasser zwei getrennte Systeme nach, ein östliches für den Rheinstrom und ein westliches für die Maas. Die Wasserscheide des Grundwasserträgers deckt sich fast mit der der Oberflächengestaltung. Wie das Gelände nach Norden und nach dem Rheinstrome hin abfällt, so nimmt auch der Abfluß des Grundwassers allgemein seine Richtung dorthin. Von Uerdingen bis Sonsbeck bewegt sich der Grundwasserstrom innerhalb der Oberflächen-Wasserscheide und des Rheins von S.W. nach N.O., im nördlichen Teile von Sonsbeck bis Appeldorn von S.S.W. nach N.N.O. und von hier aus fast genau von Süden nach Norden. Er tritt mit + 30,48 m N.N. in den südwestlichsten Zipfel des Gebietes ein und verläßt es mit + 14,00 m N.N. in seiner nördlichsten Ecke, besitzt also über die Rheinniederung hinweg in der Richtung von S.O. nach N.W. schräg zur Gefällsrichtung einen Höhenunterschied von 15,52 m.

Das Gefälle des Grundwasserspiegels bewegt sich in den vorgenannten drei Stromrichtungen zwischen 1 : 500 und 1 : 2000. Nur an wenigen Stellen wird das letztere Maß bis 1 : 4000 überschritten. Daß das Gefälle der offenen von Süden nach Norden fließenden größeren Wasserzüge ein viel geringeres ist, nämlich 1 : 3000 bis 1 : 6000, erklärt sich dadurch, daß die Abflußrichtung des Grundwasserstromes in einem spitzen Winkel geschnitten wird. Während das direkte Gefälle des Grundwassers eine mehr nordöstliche Richtung einnimmt, zeigt die Oberflächengestaltung eine mehr nach Nordwesten abfallende Neigung.

Im Maasgebiet verfolgt der Grundwasserstrom dieselbe Richtung wie sie sich in dem Verlaufe der Oberflächen-Wasserzüge in den einzelnen Niederungen widerspiegelt, zuerst von S.W. nach N.O., dann von S.O. nach N.W. und zuletzt von S.S.O. nach N.N.W., vom Walbecker Hochplateau nach allen Richtungen. Er tritt mit + 29,28 m N. N. in den südlichsten Teil des Gebietes ein, verläßt es mit + 15,78 m N. N. nordöstlich von Weeze und besitzt demnach über das engere Maasgebiet hinweg, in einem von S.W. nach N. und hierauf nach N.W. gerichteten Bogen einen Höhenunterschied von 13,50 m. Das Gefälle des Grundwasserspiegels selbst bewegt sich, mit Ausnahme unter der Loehr-Heide, zwischen 1 : 1500 bis 1 : 3500, an einigen Stellen bis 1 : 6500, was ungefähr dem Gefälle der kleineren Wasserzüge und hauptsächlich der Niers entspricht. In der Loehr-Heide zwischen Walbeck und Pont und bis kurz vor dem Nierskanal zeigt der Grundwasserstrom ein abweichend starkes Gefälle zwischen 1 : 500 und 1 : 700. Es ist anzunehmen, daß hier die starke Speisung durch das bis auf + 40,4 m N. N. ansteigende Walbecker Hochplateau erfolgt, das ein äußerst durchlässiges Material in sich birgt und auch sonst keine oberflächlichen Wasserläufe aufweist. Der für den Vorfluter in Frage kommende holländische Gebietsteil bildet für die Grundwasserbewegung die Fortsetzung der Verhältnisse aus dem preußischen Gebiet in der Hauptrichtung des Abflusses von Osten nach Westen zum Maasfluß hin. Während das der Landesgrenze nächstliegende Gelände durch seinen äußerst durchlässigen Boden unter hohem Grundwasserstand leidet, den man in den Waldflächen durch

tief eingeschnittene Gräben zu senken versucht hat, zeigt der weitere ansteigende und mehrfach hügelige Teil, die Wellsche Heide, eine auffallende Dürre. Entgegengesetzt zu dem ansteigenden Gelände streicht hier das Grundwasser in erheblicher Tiefe bis zu 15 m mit Gefälle nach der Maas unter diesem hinweg; der überlagernde alluviale Sand — sogenannter Dünensand —, von großer Durchlässigkeit und ohne Spuren wasserhaltender Zwischenlagerungen, beschleunigt in erhöhtem Maße die Versickerung der atmosphärischen Niederschläge und bildet so stets eine trockene und unfruchtbare Sandfläche, welche vom Winde teilweise noch in Bewegung gesetzt wird, so daß es selbst dem Heidekraut schlecht gelingt, die Wanderung der Sandmassen aufzuhalten.

Kurz vor der Chaussee Well—Arcen fällt das Gelände steil ab, und hier findet sich auch das Grundwasser wieder in normaler Höhe etwa 2,0 m unter dem sandigen Lehmboden. Im Vorlandsgebiet der Maas ist die Höhe des Grundwassers von dem jeweiligen Wasserstande des Flusses abhängig.

Allgemein findet man in der Ebene eine Übereinstimmung in dem Gefälle des Grundwasserspiegels mit der Neigung der Oberflächengestaltung, woraus mit Sicherheit zu schließen ist, daß der undurchlässige Grundwasserträger annähernd parallel mit der Erdoberfläche verläuft. Dort, wo dieselbe stärker abfallend ist, drängen sich die Grundwasserhorizontalkurven zusammen und erweitern sich wieder zu großen Abständen, wenn die Oberfläche eine wenig geneigte Niederung zeigt. Dieser Wechsel ist sowohl auf eine Veränderung in der Lage der undurchlässigen Schicht, als auch auf eine Profil- und Querschnittsveränderung der wasserführenden Schicht zurückzuführen. Der Verlauf der Grundwasserhorizontalen unter sich ist jedoch maßgebend für die Strömungsverhältnisse des Grundwassers selbst.

In der Niersniederung zeigen die Horizontalen größere, nach einem bestimmten System verlaufende konkave Einbuchtungen, welche auf eine muldenförmige Gestalt der Grundschicht und auf eine größere Durchlaßfähigkeit des wasserführenden Materials hindeuten. In diesen Konkaven strömt das Grundwasser gegeneinander, indem es sich durch einen höheren Stand bemerkbar macht und auf eine ausgiebige Abgabe an die offenen Wasserzüge schließen läßt. Den Beweis für eine erhöhte Durchlaßfähigkeit des Untergrundes in den kokaven Einbuchtungen erbringt der Niersfluß, der sich in diesen hinzieht und von seinem angestauten Wasserspiegel die Höhe des benachbarten Grundwassers abhängig macht.

Aus dem Verlauf der Grundwasserkurven geht ferner hervor, daß das Grundwasser allerorts einen freien Abfluß hat mit mehr oder weniger Gefälle nach den beiden Hauptaufnehmern Rhein und Maas; keine Stelle in den Kurven läßt erkennen, daß man auf das Vorhandensein eines vollständig stillstehenden Grundwasserbeckens ohne Abfluß schließen könnte.

Die aus der Ebene ansteigenden Hochflächen, die Bönninghardt bis zu + 58 m N. N., die Hees bis zu + 75 m N. N. und der Xantener Hochwald bis zu + 86 m N. N., deren geologischer Aufbau sich aus geschichtetem diluvialen Kies und Sand zusammensetzt, konnten für die Ermittelung der Grundwasserbewegung nur insoweit in Betracht kommen, als offene Schöpfbrunnen in den bewohnten Gebieten vorhanden waren. Der Grundwasserspiegel stand hier in Tiefen bis zu 30 m unter der Erdoberfläche, und die darnach konstruierten Grundwasserkurven zeigten im Zusammenhange mit denjenigen in den Ebenen diesseits und jenseits der Hochflächen, daß der Grundwasserstrom seine Gefällsrichtung ungehindert unter denselben fortsetzt. Nach diesem Ergebnis werden die Niederschläge, soweit sie nicht von den Waldbeständen zurückgehalten werden, oberflächlich abrieseln oder verdunsten, in die äußerst durchlässigen Schichten allmählich bis zum durchführenden Grundwasserstrom versickern.

Grundwassertiefen bis zu 36 m unter Gelände finden sich ferner auf dem Uedemer Hochplateau. Daß hier trotz des tiefen Grundwasserstandes fruchtbare Ackerflächen vorhanden sind, ist auf die Beschaffenheit und wasserhaltende Kraft des bis zu 3 m tiefen Lehmbodens zurückzuführen, welcher die Versickerung der Niederschläge in hohem Grade zurückhält. Bei übermäßig starken Niederschlägen

sorgen Randgräben für die Entwässerung, in denen erforderlichenfalls für die Bewässerung Wasser aufgespeichert werden kann.

Im Tale zwischen dem Uedemer Hochplateau und dem Xantener Hochwald, sowie zu beiden Seiten der Wasserscheide zwischen Rhein- und Maasgebiet befindet sich, abweichend von der sonst ungehinderten Gefällsrichtung des Grundwasserstromes, eine Anstauung des Grundwassers. Die von den steilen Abhängen der Hochflächen abfließenden Niederschlagsmengen sammeln sich in dem umschlossenen Talkessel, der in seiner Längsrichtung nur ein schwaches Oberflächengefälle aufweist, und bilden hier in geringer Tiefe unter dem vorwiegend sandigen Lehmboden eine Aufspeicherung der Niederschläge, die dann als Grundwasser nach allen Seiten, mit Ausnahme der Südseite, abfallen, bis sie sich wieder im Normalgefälle mit dem Hauptgrundwasserstrom vereinigt haben. Es ist wahrscheinlich, daß sich an dieser Stelle eine Erhöhung des Grundwasserträgers befindet, der den Aufstau verursacht; seine Ausdehnung beträgt etwa 4,5 km im Durchmesser.

Nach der Südseite zu, im Gebiete der Balberger und Gochfortsley, nähert sich die Grundwasserkurve 20,00 der vorgenannten Anhöhung bis auf 500 m Entfernung derselben Kurve, welche die gleichen Höhen des Grundwasserstromes aufweist, der von Süden herkommt. In diesem Teile staut sich das Grundwasser in fast horizontaler Lage an und findet erst allmählich in der Querrichtung nach Osten und Westen seinen Abfluß.

Unter dem bis zu + 32,5 m N. N. ansteigenden Baerler Busch zieht sich das Grundwasser in gleichmäßigem Gefälle von 1 : 4000 hin; kurz vor dem Rhein wird dasselbe jedoch in seiner Höhe von dem jeweiligen Wasserstande des Stromes beeinflußt. Je nach den Geländehöhen steht das Grundwasser in Tiefen von 4,7 bis 7,10 m und mehr in einer sandigen Kiesschicht, die bis zur Oberfläche von reinem Sand überlagert ist.

**Einfluß des Grundwassers auf die Vegetation und Betrachtung der Rückwirkung bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels.**

Da die Pflanzen zum weitaus größten Teil (zu 70—90 %) aus Wasser bestehen — man rechnet im norddeutschen Klima für die Erzeugung der wichtigsten Getreidearten auf 1 kg oberirdischer, trockener Pflanzenmasse im Durchschnitt etwa 350 kg Wasser —, so ist die Notwendigkeit eines genügenden Wasservorrats im Boden für die wirtschaftliche Kultur der Pflanzen von besonderer Wichtigkeit. Zugleich ist das Bodenwasser der wertvollste Träger der mineralischen Pflanzennahrung, indem es die Bodennährstoffe, mit denen die Pflanzenwurzeln nicht in unmittelbare Berührung kommen, in Lösung bringt und ihren Übergang in die Pflanzen vermittelt. So wichtig es daher für die Pflanzen ist, daß der Boden nicht bis auf ein für ihr Gedeihen verhängnisvolles Maß austrocknet, so kann auf der anderen Seite ein Übermaß von Bodenwasser die Fruchtbarkeit des reichsten Bodens in Frage stellen oder nahezu vernichten. Die Bodennässe wird dann besonders schädlich wirken, wenn es sich um einen hohen oder durch besondere Einflüsse angestauten Grundwasserstand handelt, der die Bodentemperatur herabsetzt und das Eindringen des Sauerstoffes der Luft verhindert. Das Wasser stockt im Unter- und Obergrund, füllt alle größeren und kleineren Hohlräume zwischen den festen Bodenbestandteilen aus und verwehrt der Luft den Zutritt, was nur den Sumpfpflanzen zusagt.

Bei mittleren sandig-lehmigen Bodenverhältnissen soll sich im allgemeinen der Grundwasserspiegel bei Wiesen 0,50—0,75 m, bei Äckern und Gärten rund 1,30 m unter der Oberfläche befinden. Ein um das Doppelte, bei Äckern oft um ein Vielfaches tieferer Grundwasserstand wird bei weitem nicht die Schädigungen in der Vegetation hervorrufen als ein höheres Grundwasser, wenn es sich um eine Bodenart handelt, die, wie im linksniederrheinischen Interessengebiet, vorzugsweise aus mitteldurchlässigem, sandigen Lehm besteht, der an und für sich schon eine ausgiebige Bodenfeuchtigkeit bewahrt. Die übergroße Anzahl der Bäche und Gräben des in Frage kommenden Gebietes — es wird nämlich ohne Berücksichtigung der zahllosen kleinen Kulturgräben von 124 natürlichen Wasserläufen in einer Länge von rund 700 km durchkreuzt, so daß, abzüglich von rund 160 qkm Hochplateau ohne Bachläufe, bei der noch verbleibenden rund 680 qkm großen Niederung auf einen qkm 1,03 km Wasserläufe fallen — läßt erkennen, welche Mengen von Oberflächenwasser noch

abgeführt werden müssen. Der Untergrund ist durch die stete Versickerung und durch den ankommenden starken Grundwasserstrom schon so durchtränkt, daß sich der Grundwasserspiegel selbst bei mittelhoch gelegenen Ackerflächen vielfach unmittelbar unter der sandigen Lehmschicht befindet, die oft geringere Stärken als 0,80 m aufweist. Zudem hält sich das Grundwasser auf großen Strecken in gleicher Höhe mit dem Spiegel der flachen Wasserläufe.

Eine stellenweise Absenkung des Grundwassers durch den geplanten Entwässerungsgraben um etwa 2 bis 3 m wirkt für die niedrig und mittelhoch gelegenen sandig-lehmigen Ackerflächen nicht nachteilig, weil durch die allmähliche Zurückziehung des übermäßigen Grundwassers der Untergrund im Gegenteil eine zweckmäßige Durchlüftung des Bodens bis zur Oberfläche gestattet, so daß das befruchtende Niederschlagswasser, das früher auf dem hochliegenden Grundwasser stehen blieb, jetzt in die Tiefe sinken, die Nährstoffe lösen und verbreiten und zugleich die durch die Lebensluft zersetzten schädlichen Verbindungen aus dem Bereiche der Pflanzenwurzeln fortwaschen kann. Der so durchlüftete Boden wirkt wieder beschleunigend auf die Versickerung der Niederschläge ein, und der ungeschwächte Grundwasserstrom wird sich wenigstens in bezug auf das größere, linksseitig des geplanten Entwässerungsgrabens gelegene Gebiet allmählich wieder über die abgesenkte Fläche ausbreiten und die Kapillarräume ausfüllen, so daß in kurzer Zeit in vieler Hinsicht bessere Verhältnisse eintreten. Die jeweiligen Bodenverhältnisse spielen hierbei eine große Rolle. Bei scharfsandigem und kiesigem Untergrund ist die Kapillarkraft des Wassers nach oben hin natürlich sehr gering. Für das kleinere, rechtsseitig gelegene Gebiet wird allerdings diese Ausspiegelung nicht stattfinden und der durchgehende Grundwasserstrom teilweise abgeschnitten. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine Beeinflussung durch Rückstau der jeweiligen Wasserstände des verhältnismäßig nahe liegenden Rheinstromes eintreten muß, im besonderen, weil das Grundwasser sein Gefälle nach dem Rhein durch den aufgehobenen Druck des von Süden ankommenden Grundwasserstromes verlangsamen und seine Massen zu einem höheren Stand aufspeichern wird. In dem nördlichen, zwischen Kervenheim und Uedem liegenden Teile, in welcher Gegend sich die hohe Anstauung des Grundwassers durch das Zusammenströmen von Norden und Süden her bildet und das Grundwasser eine fast horizontale Ebene einnimmt, wird eine Absenkung dem freien Abfluß nur zuträglich sein.

Eine größere fühlbare Absenkung wird erst kurz vor dem geplanten Entwässerungsgraben stattfinden, wenn der Grundwasserspiegel zur Höhe des Wasserstandes im Graben abfällt.

Daß ein tiefer Grundwasserstand auf den Pflanzenwuchs übrigens nicht nachteilig einwirkt, wenn ein geeigneter Obergrund vorhanden ist, der die Fähigkeit besitzt, dem Boden eine reichliche Feuchtigkeit zu bewahren, zeigt sich an den fruchtbaren Ackerflächen und Weideplätzen auf dem Uedemer Hochplateau, wo der Landwirt mit einem Tiefstand des Grundwassers bis zu 35 m unter der Oberfläche rechnen muß.

Anders verhält es sich mit den mageren Ackerflächen der Bönninghardt. Hier ist in erster Linie nicht einmal die Vorbedingung zum Pflanzenwachstum, ein guter, wasserhaltender Obergrund, gegeben. Die diluvialen Sand- und Kiesschichten setzen unmittelbar an der Oberfläche ein und entziehen der Deckschicht alle Feuchtigkeit nach dem tiefliegenden Grundwasserstrom. Eine Absenkung des Grundwassers würde hier ebensoviel bedeuten wie etwa eine Hebung desselben.

Die in den Niederungsgebieten zu beiden Seiten der Wasserläufe vorherrschenden Wiesenflächen und Weideplätze weisen fast durchweg einen zu hohen Grundwasserstand auf.

Wenn die Verhältnisse im Rheinstromgebiet durch die Regulierungen, wie z. B. diejenige des Mörsbaches und seiner Zuflüsse, etwas verbessert werden sollen, so sind im engeren Maasgebiet, d. h. im ausgedehnten Nierstale, infolge des hohen Grundwasserstandes recht bedenkliche Schädigungen des Pflanzenwachstums nachweisbar. Wie schon im Abschnitt „Grundwasserbewegung“ erwähnt wurde, hängt

dieser Zustand nicht allein mit dem äußerst schwachen Gefälle des Grundwasserstromes und dem Aufstau desselben zusammen (vergl. die konkaven Ausbuchtungen der Schichtenlinien Übersichtskarte Blatt 3), sondern er wird sehr nachteilig durch die zahlreichen Mühlenstaue im Niersbach beeinflußt. Das flache Bett dieses Flüßchens ist im Gelände gerade so weit eingeschnitten, daß der angestaute Wasserstand, bei Innehaltung der Sommerpegelhöhen an den Mühlen, bis hart an die Uferränder reicht. Da zudem die Niers alle Zuflüsse aus den benachbarten Gebieten aufzunehmen hat, tritt das angestaute Wasser auf weite Strecken in die Zuflüsse hinein, die selbst ein äußerst schwaches Gefälle haben.

In dem ausgedehnten Gebiet der Issumer (Großen) Fleuth, bei Hörstgen, Issum und Kapellen, hat sich das Bett der Fleuth und ihrer Zuflüsse an zahlreichen Stellen teichartig erweitert, die allmählich tiefgründig versumpft sind. Die Ausdehnung der Sümpfe erreicht zuweilen 1000 m Länge und über 100 m Breite.

In den normalen Strecken reicht der Wasserspiegel, selbst bei ganz trockenen Jahreszeiten, bis an die Uferränder, so daß das Grundwasser in den anliegenden Wiesenflächen wenigstens 10—15 cm unter der Oberfläche steht. Hier und im eigentlichen Nierstale genügt schon ein mittelstarker Regenfall, um die Wiesen unzeitig zu überfluten. Die Niederschläge verbleiben dann tagelang auf den Wiesengründen und verlaufen sich erst allmählich, wenn die Mühlenschleusen gezogen werden. Die Folgen der unzeitigen Überflutungen in Verbindung mit dem hohen Grundwasserstand und dem übersättigten Wiesenboden äußern sich in einer starken Versumpfung des Bodens, in welchem nur minderwertige und saure Gräser zu gedeihen vermögen, und das häufige Vorkommen von Moos, Binsen, Riedgräsern und Erlen ist ein sicheres Kennzeichen von dem allzureichlich und schädlich wirkenden Grundwasser.

Die Klagen über eine völlig unzureichende Entwässerung der Niersniederung erstrecken sich bis in das Jahr 1760 zurück. Trotz der Bildung von Meliorationsgenossenschaften für die einzelnen Niederungsgebiete ist bisher für die Verbesserung der Zustände wenig erreicht. Die Aufgaben der Meliorationsgenossenschaften haben sich bisher nur auf eine regelmäßige Räumung und Entkrautung der Niers und ihrer Zuflüsse erstreckt, wodurch eine wirksame Absenkung des Grundwasserstandes noch nicht erreicht werden konnte.

Wenn daher durch den geplanten Entwässerungsgraben eine Absenkung des Grundwasserspiegels stattfindet, werden in erster Linie für die Niederungsflächen allgemeine und nicht zu unterschätzende Vorteile eintreten. Sollte sich später die Absenkung für einige Bachtäler als zu weitgehend für die Wiesen fühlbar machen, so läßt sich durch Einlegen von Sohlschwellen und einfachen Staustufen im Laufe und an der Einmündung der Zuflüsse in den Entwässerungsgraben leicht eine Anstauung der Oberflächenwässer erreichen, wenn die Bodenverhältnisse wasserhaltend, also lehmhaltig sind, was bei dem größten Teil der Niederungen der Fall ist (vergl. Seite 49 und 50). Dies würde dann eine Bewässerung bedeuten, die dem Landwirt die geeignetsten Mittel in die Hand gibt, seine Wiesen nach Belieben zeitgemäß zu überfluten oder ihnen die nötige Bodenfeuchtigkeit zuzuführen.

Eine umfangreichere Austrocknung von Wiesengelände bei etwaiger Absenkung des Grundwasserspiegels ist übrigens nicht zu befürchten, weil sich unter dem sandigen Lehmboden fast durchweg noch eine 15 bis 20 cm starke tonhaltige Schicht befindet.

Die im Interessengebiet vorhandenen Hochwaldbestände, welche vorwiegend aus Kiefern bestehen, verteilen sich vorzugsweise in zusammenhängenden Flächen auf die bereits erwähnten Hochebenen, während in den Niederungen nur Waldflächen in geringerer Ausdehnung anzutreffen sind; die größeren geschlossenen Niederungsflächen, wie z. B. westlich von Weeze, Kevelaer und Geldern bis an die holländische Grenze und darüber hinaus, sowie zwischen Geldern und Hörstgen, zeigen den Charakter von Bruch- und Heideland und sind auch so auf den Karten benannt.

Die prächtigen Waldbestände von Nadelhölzern, Buchen und vereinzelten Eichen der Kamper Berge zeigen übrigens deutlich, wie wenig der Baumwuchs vom Grund-

wasser selbst abhängt. Sie besitzen zum Wachstum ihren eigenen Feuchtigkeitsträger, der sich in einer Schicht von Humus ansammelt. Das Material hierzu liefern die abgefallenen Nadeln und Blätter, die abgestorbenen Stämme, Stöcke und Zweige zusammen mit dem Moos und den anderen im Schatten der Bäume wachsenden und vermodernden Pflanzen. Diese Decke beansprucht zu ihrer Durchfeuchtung zwar eine gewisse Wassermenge und entzieht diese dem darunter befindlichen Boden, trotzdem erhöht sie die Feuchtigkeit des Bodens und vermehrt die Sickerwassermengen, weil sie Schutz gegen die Verdunstungsursache, Temperatur und Wind, gibt, und dieser Schutz steigt mit der zunehmenden Stärke der Decke, wobei erwähnt sei, daß die Zunahme natürlich eine beschränkte bleiben muß, um nicht abschwächend zu wirken, was durch eine ordnungsmäßige Forstwirtschaft erreicht werden muß. Im übrigen ist diese Decke für den Wald von höchstem Nutzen, denn sie konserviert die Feuchtigkeit, erhält die Oberfläche des Bodens locker und zugänglich für die Luft und bildet zugleich die Hauptnahrungsquelle für die Wurzeln der Waldbäume, welche namentlich ihren Bedarf an Stickstoff direkt oder indirekt aus dem Humus beziehen. Die Wurzeln haben deshalb auch das Bestreben, nur so weit in das Erdreich einzudringen, als es für die Befestigung des Stammes erforderlich erscheint. Eine Absenkung des Grundwassers übt daher auf solche Bestände keinen Einfluß aus.

In den Niederungsflächen ist das Bestehen der Wälder von der Grundwasserhöhe sehr abhängig. Es befinden sich zurzeit in solchen Beständen ausgedehnte sumpfige Moraste, welche man in einigen Teilen durch tiefe Gräben, die jedoch keine Vorflut besitzen, weil den benachbarten Wasserläufen selbst eine solche fehlt, zu entwässern versucht hat. Die dem Walde an und für sich eigene Bodenfeuchtigkeit, und hier in Verbindung mit einem hohen Grundwasserstand, wirkt auf die noch im Wachstum begriffenen Bestände an Eichen, Buchen und selbst auf Erlen derartig schädigend ein, daß sie wohl hoch aufschießen, aber doch bald der Fäulnis verfallen. Soweit sich die Waldungen im kleineren Privatbesitz befinden, ist man auch eifrig dabei, die Flächen abzuholzen und in Acker-, Weide- oder Wiesenland umzuwandeln. Übrigens dringt auch die Industrie und die damit verbundene Grundstücksspekulation allmählich so weit vor, daß der oft fragliche Ertrag der Bestände nach Jahrzehnten nicht abgewartet werden kann.

Die Meliorationsgenossenschaften im Schwarz-, Laar- und Wembschen Bruch und in der Hees an der Spanischen Ley haben durch Anlegung neuer Entwässerungsgräben mit über 2,0 m Tiefe, für die eine besondere Vorflut geschaffen wurde, wohl schon Erfolge in der Entziehung der überflüssigen Nässe erzielt, doch ist hier noch eine solch erhebliche vom Grundwasser gespeiste Bodenfeuchtigkeit vorhanden, daß eine weitere Absenkung, welche mit Rücksicht auf die mangelnde Vorflut unterbleiben mußte, nur verbessernd eingewirkt haben würde. Die Humusschicht ist hier bedeutend stärker, als in den Hochwaldbeständen ausgebildet, weil sich Sumpfgräser, Moos und dergl. durch die andauernde Nässe üppiger entwickeln können und reichlicher vermodern. Diese Schicht wird bei einer Absenkung des Grundwassers durch den geplanten Entwässerungsgraben denselben Feuchtigkeitsträger für das fernere Wachstum der Bestände bilden, zu dem sie dem Hochwald von Anfang an dienen mußte. Sollte sich schließlich die Grundwasserabsenkung zu stark fühlbar machen, so wird man bei wasserhaltenden Bodenverhältnissen, ebenso wie dies vorher bei den Wiesen erwähnt wurde, wieder Sohlschwellen und Staustufen in die Wasserläufe einfügen, um das Oberflächenwasser aufzuhalten.

## Geologie.

**Bodenschichten des Untergrundes.**

Die Bohrergebnisse aus den Grundwasserbeobachtungsstellen, ferner diejenigen aus den Untersuchungen für die Wasserwerke, sowie die Ergebnisse aus den von den einzelnen Bergwerksgesellschaften ausgeführten Tiefbohrungen geben eine übersichtliche Darstellung des geologischen Aufbaues in den oberen Bodenschichten.

Allgemein findet sich über das ganze Gebiet, soweit es sich um kultivierten Boden handelt, eine 15 bis 35 cm, an einzelnen Stellen bis zu 50 cm tiefe Mutterbodenschicht verbreitet.

Die stärkere Ackerkrume besteht teils aus fettem und fruchtbarem Lehmboden, teils aus sandigem Lehm und Kies; der 15 bis 20 cm starke Wiesen- und Weidenboden zeigt meist eine starke sandige Beimischung. An Stellen mit ständig hohem Grundwasserstand und schlechtem Abfluß findet sich zuweilen eine tiefgehende Riedhumusschicht (Torf, Bruch, Moor). Die dem Mutterboden folgenden Schichten des Untergrundes setzen sich aus Ablagerungsprodukten früherer Flußläufe des Rheinstromes zusammen, dessen Bett sich mehrere Male mit kilometerweiten Abständen verändert hat.

Auf ausgedehnten älteren diluvialen Grundschichten des blauen Tones und Lettens, auf denen sich häufig große Steine und Baumstämme aus jüngeren Zeitabschnitten vorfanden, haben sich grob- und feinkörnige Kies- und Sandmassen abgelagert, welche unterbrochen, oft ganz, oft nur teilweise von undurchlässigen Zwischenlagerungen getrennt, aber meist von tonigen und lehmigen Schichten alluvialer Natur überlagert sind, auf denen sich dann die Humusdecke ausgebreitet hat.

Die Kies- und Sandmassen — Schwemmboden — setzen sich aus den Verwitterungs- und Zertrümmerungsbestandteilen der flußaufwärts anstehenden Gebirgszüge zusammen, welche der Fluß in die Ebene mitgeführt hat und die vor ihrer Ablagerung einen Transport mitgemacht haben, bei dem die gröberen, festen Gesteinstrümmer zu feinem Sand und Schlamm zerrieben wurden und mit Ton, Lehm und Kalk, teils chemisch gelöst, teils schwebend fortgeführt, vermischt waren.

Die spezifisch schwereren Kies- und Sandmassen bildeten dann als Sinkstoffe die untere Schicht in den Niederungen, während sich die ton-, lehm- und kalkhaltigen Schlammassen als obere Deckschicht, als Schlick abgelagert haben. Daß die Ablagerungen mehrmals und in verschiedenen Zeitabschnitten des Alluviums eingetreten sind, läßt sich aus dem wechselnden Vorkommen von reinem Ton und Lehm sowie Mischungen von Lehm und Sand, in geringen Stärken zwischen Sand- und Kiesschichten eingelagert, schließen.

In der Umgegend von Geldern erscheint in Tiefen von 14 bis 26 m bei zehn verschiedenen Bohrversuchen 1,0 bis 1,50 m tiefer Schlamm, der von eisenhaltigen Sandschichten, Kies und Lehm, zuweilen auch von feinem Lettensand mit Überresten von Baumstämmen überdeckt ist. Bei Kevelaer ist schwarzer mooriger Schlamm in Tiefen von 7 bis 12 m gefunden worden. Jedenfalls deuten die Schlammablagerungen in diesen Tiefen auf eins der früheren von Osten nach Westen streichenden Urstromtäler des Rheinstromgebietes hin.

Die aus der Ebene ansteigenden Hochflächen, die Schaephuysener Berge, der Baerler Busch, die Bönninghardt, die Hees, der Xantener Hochwald und der Ostabhang des Uedemer Hochplateaus, setzen sich durchweg aus diluvialen Sand- und Kiesschichten zusammen, deren oberste Schicht allmählich zu einem humosen Waldboden verwittert ist.

Die Formation der obersten Schicht unter dem Mutterboden wechselt stark mit der Lage in den einzelnen Teilen des Gebiets. Lehm, sandiger Lehm, lehmiger Sand, Ton, Sand und Kies treten bald hier, bald dort auf. Allgemein haben die lehmigen und tonigen Böden auf Wiesen, Weiden und höher gelegenen Ackerflächen eine Stärke von 0,30 bis 2,50 m. Darunter befinden sich dann immer Kies- und Sandlager bis zur Decke des Diluviums in aufgeschlossenen Tiefen von 12 bis 23 m.

Die für die Landeskultur wichtigen Überlagerungen der grundwasserdurchlässigen Sand- und Kiesschichten sind für die einzelnen Niederungsgebiete folgende:

## A. Rheinstromgebiet.

| | | |
|---|---|---|
| 1. **Mörsbach-Niederung:** | nördl. Teil: | Lehm und vereinzelt Sand, |
| | mittl. „ | Sand und lehmiger Sand, |
| | südl. „ | Lehm und sandiger Lehm; |

| | | |
|---|---|---|
| 2. **Niep-Kamper-Niederung:** | nördl. Teil: | Lehm und Sand, |
| | mittl. „ | Sand und lehmiger Sand, |
| | südl. „ | sandiger Lehm; |
| 3. **Rumelner-Bach-Niederung:** | Lehm- und Kiesschichten; | |
| 4. **Essenberger Bruch:** | Lehm- und Sandschichten; | |
| 5. **Gerdtbach-Niederung:** | Lehm und Sand; | |
| 6. **Lohkanal-Niederung:** | Kies; | |
| 7. **Grindgraben-Niederung:** | nördl. Teil: | Lehm, sandiger Ton, |
| | südl. „ | Kies und Sand; |
| 8. **Rheinstrom-Vorland:** | Lehm, Sand und Kies; | |
| 9. **Pollgraben-Niederung:** | Lehm und sandiger Lehm, vereinzelt Kiesschichten; | |
| 10. **Winnenthaler Kanal-Niederung:** | nördl. Teil: | Sand und Kies, vereinzelt Lehm, |
| | südl. „ | Sand und Kies, vereinzelt Lehm- und Tonschichten; |
| 11. **Pissley-Niederung:** | nördl. „ | sandiger Lehm, |
| | südl. „ | Kies mit lehmigen Sandschichten; |
| 12. **Hohe Ley-Niederung** (Kalflack): | nördl. „ | Kies und Lehm, vereinzelt Tonschichten, |
| | südl. „ | Lehm- und Tonschichten. |

B. **Maasflufsgebiet.**

| | | |
|---|---|---|
| 13. **Niersbach-Niederung:** | nördl. Teil: | Lehm, |
| | südl. „ | Sand, Lehm und lehmiger Sand; |
| 14. **Gelderner Fleuth-Niederung:** | nördl. „ | Lehm und sandiger Lehm, |
| | südl. „ | Sand; |
| 15. **Issumer Fleuth-Niederung:** | nordwestl. Teil: | Lehm und lehmiger Sand, vereinzelt Torf, |
| | nordöstl. „ | (Bönninghardt) Kies und Sand, |
| | südl. „ | Lehm- und Torfschichten; |
| 16. **Grofse Ley-Niederung:** | nördl. Teil: | Lehm, |
| | mittl. „ | sandiger Kies und reiner Kies, |
| | südl. „ | Lehm und Ton, sandiger Lehm; |
| 17. **Steinberger Ley-Niederung:** | nördl. „ | starke Lehmschichten, |
| | südl. „ | Lehm, abwechselnd Kies; |
| 18. **Nierskanal-Niederung:** | nördl. „ | sandiger Lehm, |
| | südl. „ | Lehm und Ton; |
| 19. **Ottersgraben-Niederung:** | nördl. „ | sandiger Lehm, |
| | südl. „ | gelber und weißer Sand; |
| 20. **Spanische Ley-Niederung:** | sandiger Lehm. | |
| 21. **Molenbeek-Niederung:** | Sand. | |

In einem besonderen, lose beigefügten Atlas sind 45 Querprofile aufgetragen, welche das gesamte Interessengebiet in Abständen von einem Kilometer durchschneiden und teilweise vom Rheinstrom bis zur Maas reichen, und zwar im Maßstabe für die Längen 1 : 25 000, für die Höhen 1 : 100. Die Querprofile sind mit ihrem Nullpunkt auf eine gedachte Linie bezogen, welche ebenso wie die Profillinien selbst in Blatt 4 farbig eingetragen worden ist. Sie sind nach Meßtischblättern bestimmt, welche, um einen klaren Überblick zu erhalten, nach Höhenschichten farbig angelegt wurden. In den einzelnen Querprofilen sind die Markscheiden der Bergwerksgesellschaften sowie die Boden- und Grundwasserverhältnisse genau eingetragen, ebenso der geplante Hauptentwässerungsgraben für den ersten und endgültigen Ausbau.

Die Markscheiden wurden nach den Angaben des Königlichen Oberbergamtes in Bonn in Meßtischblättern und die Bodenverhältnisse nach den Fundbohrungen, den Bohrlöchern für die Grundwasserbeobachtung, nach besonderen Schürfungen und gesammelten Bodenuntersuchungen für Bauwerke innerhalb des Interessen-

gebietes eingezeichnet. Die Grundwasserhöhen sind nach den vom Verein angestellten Beobachtungen sowie nach Angaben der Wasserwerke und nach vorbereitenden Untersuchungen für geplante Wasserwerke aufgetragen. Die Lage der Grundwasserbeobachtungsstellen sowie der Fundbohrungen sind in Blatt 3 und 4 verzeichnet. Da ferner die auf Mittelwasserhöhe geschnittenen Wasserläufe eingetragen sind, so läßt sich mit genügender Sicherheit die Höhe derselben zu der vorhandenen Lage des Grundwassers erkennen. Nach dem Gefälle des Grundwassers bei den verschiedenen Untergrundverhältnissen lassen sich wieder Schlüsse ziehen, auf wie weite Strecken Absenkungen des Grundwassers zu beiden Seiten des Hauptvorfluters voraussichtlich eintreten, wenn dieser den Grundwasserstand herabzieht.

**Begrenzung des linksniederrheinischen Steinkohlenbeckens.**

Das linksniederrheinische Steinkohlenbecken ist eine ununterbrochene Fortsetzung des rechtsrheinischen und zeigt naturgemäß denselben Aufbau wie dieses. Die südliche Begrenzung des gesamten Beckens gegen das Devon ist durch die Linie Iserlohn, Hagen, Herzkamp, Velbert, Heiligenhaus bezeichnet, wird aber hier durch das Tertiär der Cölner Bucht dem Auge entzogen. Die südlichsten und westlichsten Bohrungen im linksniederrheinischen Gebiet lassen indessen keinen Zweifel über ihren weiteren Verlauf, zum wenigsten nicht über den Verlauf der Grenze des produktiven Karbons gegen das unproduktive. Diese ist in einer Linie gegeben, die südlich von Duisburg über Friemersheim und, sich nach Norden wendend, über Hüls, Aldekerk, Walbeck und Well nach Wemb verläuft. Nach Norden ist den weiteren Aufschlußarbeiten durch die lex Gamp vorläufig ein Ziel gesetzt; die Bohrungen erreichten hier die Linie Weeze, Calcar, Wesel.

**Tektonik.**

Wie im rechtsrheinischen Gebiet die Abrasionstätigkeit des Kreidemeers die Karbonoberfläche zu einer mehr oder weniger tischebenen mit einer $1^1/_2$—$2^1/_2{}^0$ gegen Norden geneigten umgewandelt hat, so hat im linksrheinischen das Tertiärmeer die Formationen, die es in seinen Bereich ziehen konnte, an ihrer Oberfläche eingeebnet und den Gebirgscharakter, den die vortertiären Schichten durch die spät- und nachkarbonischen Einbrüche erhalten hatten, verwischt. Die Bildung dieser Einbrüche, die das terrassenförmige Absteigen der Formationen von Vorst, Wachtendonk, Straelen, Well zum Rheingraben in der Gegend des heutigen Rheinlaufes verursachten, hat sich über lange Zeiträume erstreckt. Besonders lebhaft wurden von ihnen noch die Schichten der Dyas und Trias berührt, die wohl den während ihrer Entstehungszeit andauernd fortschreitenden Einsenkungen vorzugsweise ihre Anreicherung mit Stein- und Kalisalzen verdanken.

Während also da, wo das Tertiär dem Karbon direkt aufgelagert ist, die Karbonoberfläche eine gewissermaßen ebene ist, zeigt sie im Gebiet der Dyasüberlagerung noch ihren Urcharakter. Ein Blick auf die Übersichtskarte (Blatt 4), in der die auf N.N. bezogenen Teufen der Karbonoberfläche in blauen Zahlen verzeichnet sind, läßt auf verhältnismäßig geringe Entfernungen oft erhebliche Teufenunterschiede erkennen. Diese Absätze bezeichnen den Verlauf der großen Hauptverwerfungen. So läßt sich die Hauptstörung von Rheinpreußen, die in diesem Felde im Karbon eine flache Verwurfshöhe von 360 m hat und an der Karbonoberfläche einen Höhenunterschied von 210 m bewirkt, durch die Felder der Rheinischen Stahlwerke, der Erben Stein und der Deutschen Solvay-Werke bis nach Xanten hinauf verfolgen. Zwischen den etwa 1200 m voneinander entfernt liegenden Bohrungen Menzelenerheide und Menzelen I beträgt beispielsweise ihr Ausmaß an der Karbonoberfläche 240 m.

Die so markierten Störungen haben noch die weitere Bedeutung, daß man in ihnen anscheinend die Grenzen der nachkarbonischen Formationen erkennen darf. Die Hauptstörung von Rheinpreußen ist die westliche Begrenzung der Dyas und der Trias in diesem Felde. Nördlich von Repelen greifen die genannten Formationen weiter nach Westen über bis an die gleichfalls nach Osten einfallende Störung, die sich westlich von Kamp über die Bönninghardt nach Sonsbeck hinzieht. Von hier aus wendet sich die Grenze nach Kervenheim und verläuft dann in westlicher Richtung zwischen Wemb und Kevelaer hindurch.

**Das Deckgebirge.**
Dyas und Trias.

Die Schichten der permischen und Triasformation sind dem Karbon diskordant aufgelagert; nur die Grenzglieder dieser Formationen, also der Zechstein der Dyas und der Buntsandstein der Trias, sind in unserem Gebiet vertreten. Ihre Trennung ist schwierig und nach den Angaben der Bohrregister meistens unmöglich. Nach angestellten Untersuchungen des Königlichen Bezirksgeologen ist das Normalprofil des Zechsteins vom Hangenden zum Liegenden im linksrheinischen Gebiet etwa folgendes:

| | | |
|---|---|---|
| a) | Letten mit Gips und Anhydrit; eine mächtigere Anhydritbank liegt nahe der Basis | 25 bis 44 m |
| b) | Plattendolomit | 2 „ 5 „ |
| c) | Anhydrit, oben noch etwas Gips, und Letten, die in Salzton übergehen | 15 „ 34 „ |
| d) | Salz | 0 |
| e) | Anhydrit mit lettigen und dolomitischen Einlagerungen | 5 „ 13 „ |
| f) | Zechsteinkalk, Mergelschiefer (Kupferschiefer), Konglomerat — unterer Zechstein | 6 „ 11 „ |
| | | 53 bis 107 m |

Die Mächtigkeit des Zechsteins beträgt demnach ohne die Salzlager etwa 50 bis 100 m, die aber durch eben diese auf über 500 m anwachsen kann.

Innerhalb des verliehenen Bergwerkseigentums beträgt das anstehende Salzquantum rund 45 Milliarden Tonnen. Bekanntlich beherbergen die Salzschichten einen ungeheuren Vorrat an wertvollen Kalisalzen; von einer Massenberechnung und Wertschätzung ist jedoch Abstand genommen. Die Mächtigkeit der Salzlager, einschließlich der Kalisalze, beträgt im Süden bis zu 100 m, im Gebiet Wesel, Alpen, Sonsbeck, Calcar 100 bis 200 m und erreicht bei Marienbaum und Xanten 300 bezw. 460 m.

Unmerklich ist der Übergang von den Zechsteinletten zu den aus bunten Letten, Anhydritschichten, feinkörnigen hell- und dunkelrot gefärbten Sanden und Sandsteinen mit Gips- und Salzeinlagen bestehenden Bundsandsteinschichten.

Die Gesamtmächtigkeit beider Formationen ändert sich mit dem Wechsel der Karbonteufen plötzlich und sprungweise; sie beträgt in der Gegend von Calcar bis Xanten über 900 m, 400 bis 600 m im Felde der Deutschen Solvay-Werke, 200 bis 400 m in den Feldern der Erben Stein, Friedrich-Heinrich und Rheinische Stahlwerke und bis 200 m in den Feldern von Phönix und Rheinpreußen und in der Gegend von Uedem.

Muschelkalk und Keuper sowie die gesamte Juraformation wurden im ganzen linksrheinischen Gebiet bisher nicht angetroffen. Erwähnt sei aber ein Juravorkommen auf dem rechten Rheinufer, Xanten gegenüber, das mit der Bohrung Bislich in einer Triasauswaschung durchteuft wurde und ein 10 m mächtiges Minettelager führte; es dürfte eine Lias-Linse von geringem Umfange sein.

Kreide.

Schichten der Kreide stehen mit großer Mächtigkeit an in den nördlichen Bohrungen Hassum und Hülm (230); sie wurden mit Sicherheit festgestellt in den Bohrungen zwischen Geldern und Wemb und sind ferner vertreten in den Bohrungen Niederrhein 7 und 9. Auch scheint man ihnen eine fast überall im Felde Niederrhein an der Basis des Tertiärs durchbohrte, in den Bohrregistern mit „festes, toniges Gestein“, „festes Mergelgestein“ bezeichnete Bank von 1 bis 40 m Mächtigkeit zurechnen zu dürfen, womit sich die Kreidereste bis an die Linie Geldern, Issum Alpen erstrecken würden.

Tertiär.

Alle bisher genannten Formationen werden überdeckt von den die Cölner Bucht ausfüllenden Schichten der Tertiärs, und zwar des oberen Oligocäns und des unteren Miocäns. Sie setzen sich in der Hauptsache zusammen aus Meeressanden und Tonen, sind sehr wasserreich und bieten dem Schachtabteufen als schwimmendes Gebirge große Schwierigkeiten. Dasselbe gilt auch von den stets wasserführenden Schichten des Zechsteins und Buntsandsteins.

Das Tertiär, dessen ebene untere Begrenzungsfläche schwach nach Nordwesten geneigt ist, und zwar mit 0° 40′ westlich der Linie Kapellen—Kamp—Sonsbeck—Calcar und mit 0° 30′ östlich derselben, hat eine Mächtigkeit, die von 60 m im Süden (Bohrung Atrop) bis zu 600 m im Norden (Bohrung Haus Hamm) wächst.

Quartär.

Das Quartär endlich, die diluvialen und alluvialen Ablagerungen, ist gleichfalls über das ganze Becken verbreitet. Das Diluvium besteht vornehmlich aus Sanden, Kiesen und Letten mit einer Mächtigkeit von 20—50 m und einer oberen Überlagerung von Lehm in Stärke von 0,5 bis 2, stellenweise 4 m, während man unter Alluvium, dem jüngsten Gliede der geologischen Formationen, die Absätze der Flüsse begreift.

Karbon.

Das unproduktive Karbon ist durch Bohrungen nur wenig bekannt geworden; es ist auch nur insofern von Interesse, als es durch die Bohrungen, die in seinen Schichten stehen blieben, in etwa die Grenze des produktiven Karbons bezeichnet. Bezüglich der Petrographie des produktiven Karbons genügt wohl der Hinweis auf die gleichen und wohlbekannten rechtsrheinischen Verhältnisse. Sandsteine, Sandschiefer, Tonschiefer, Schiefertone und Kohlenflöze wechsellagern miteinander. Wichtiger ist die Kenntnis der Kohlenführung. Die linksrheinisch verliehenen Felder sind bisher nur zu $^1/_{100}$ ihrer Ausdehnung durch Bergbau erschlossen. Für die Beurteilung des gesamten übrigen Komplexes ist man auf die Bohrungen angewiesen, die in der großen Mehrzahl nur bis zum Fundflöz niedergebracht wurden. Die Bohrungen aber, die tiefer in das Steinkohlengebirge eingedrungen sind, waren, als Aufschlußbohrungen betrachtet, vom besten Erfolge begleitet und sind wohl geeignet, von den Gesamtlagerungsverhältnissen ein gutes Bild zu geben. Das Normalprofil der Zeche Rheinpreußen ist lückenlos bekannt von Flöz Mausegatt bis zum hangendsten Fettkohlenflöz, dem Flöz Catharina (= Flöz H auf Rheinpreußen). Es ist natürlich, daß dieses Nomalprofil für weitere Identifizierungen von Bohrprofilen den Ausgang bilden mußte. Als besonders charakteristisch für die verhältnismäßig flözarme Magerkohlenpartie ist hervorzuheben die Gruppierung der Flöze, das ca. 270 m mächtige flözleere Mittel zwischen Flöz Sonnenschein und den Girondeller Flözen, welches nur bei etwa 150 m unter Sonnenschein das meistens unbauwürdige Flöz Plaßhofsbank führt, das Vorherrschen der Sandsteine und das Auftreten von Konglomeraten 90 m unter Sonnenschein und im Liegenden von Flöz Finefrau.

Auch die Fettkohlengruppe kennzeichnet sich schon äußerlich durch die Anordnung ihrer Flöze. Während die liegenden Schichten verhältnismäßig arm sind an bauwürdigen Flözen, treten in den hangenden die Flöze sehr zahlreich und eng zusammengeschoben auf. Von der Gesamtmächtigkeit von 520 m nehmen die liegenden 260 m nur 4 bis 5 bauwürdige Flöze mit ca. 5 m Mächtigkeit auf, die hangenden 260 m dagegen 9 bis 10 Flöze mit etwa 9 m Kohle.

Über diesem flözreichen oberen Fettkohlenhorizont tritt dann ganz unvermittelt das flözarme ca. 180 m mächtige Mittel auf, das ihn von den wieder eng zusammengedrängten Gaskohlenflözen trennt, von denen einige sich durch ihre verhältnismäßig große Mächtigkeit (2 m und darüber) auszeichnen. Dieses Mittel erhält noch sein besonderes Gepräge durch die in seiner Mitte fast nie fehlenden, einander benachbarten, oft bauwürdigen Flöze Laura und Victoria.

Nachdem in den meisten Fällen schon der durch Analysen festgestellte Gasgehalt ungefähr die Stufe des produktiven Karbons anzeigt, der eine Flözreihe angehört, konnten unter Beobachtung aller vorgenannten Merkmale die Profile der Aufschlußbohrungen dem Normalprofil von Rheinpreußen von Süden nach Norden fortschreitend angegliedert werden.

Gasgehalt.

Die Bearbeitung des Materials für die Zwecke einer Kohleninhaltsberechnung war damit jedoch noch nicht erschöpft. Auch die zahlreichen, nur bis zum Fundflöz in das Steinkohlengebirge eingedrungenen Bohrungen mußten zur Aufklärung der Lagerungsverhältnisse herangezogen werden, und darum war es erforderlich, Untersuchungen darüber anzustellen, wie weit die durch Analysen festgestellten Gasgehalte der Bohrproben zu Schlüssen auf den Horizont des Fundes geeignet sind. Auf

Blatt 18 sind die mit Sicherheit identifizierten Profile der Bohrungen südlich der Linie Geldern—Issum—Alpen der Teufe eines bestimmten Flözhorizontes nach geordnet. Daraus ist zu entnehmen, daß der Gasgehalt vom Liegenden zum Hangenden durchschnittlich um 2 % für 100 m zunimmt, anscheinend aber auch für ein und denselben Horizont bei einer Teufenzunahme desselben von etwa 800 m eine Zunahme von 2 % zu verzeichnen ist. In der Nähe des Ausgehenden des Steinkohlengebirges im Süden sind die Unterschiede infolge der größeren Entgasungsmöglichkeit größer. Blatt 19 gibt die gleichfalls sicher identifizierten Profile der nördlich der Linie Geldern—Issum—Alpen gelegenen Bohrungen wieder; die Gasgehaltszunahme vom Liegenden zum Hangenden beträgt ebenfalls etwa 2 % für 100 m. Ein Wachsen des Gasgehaltes mit wachsender Teufe ist indessen hier nicht zu erkennen, was aber zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß die Teufenunterschiede bei dem vorliegenden Material nicht erheblich sind. Wesentlich aber ist, daß der Gasgehalt der einzelnen Flözhorizonte nördlich der Linie Geldern—Issum—Alpen um 5 % höher ist als südlich derselben. Natürlich ist diese Grenze keine mathematische Linie; die Übergänge vom niederen zum höheren Gasgehalt treten nicht sprungweise auf, sondern allmählich mit der nach Norden zunehmenden Überlagerung und abnehmenden Intensität der Gebirgsfaltung.

Aus Teufe und Analyse der Funde kann somit nach den Blättern 18 und 19 für den Norden sowohl als den Süden deren geologischer Horizont ermittelt werden.

**Gebirgsmächtigkeiten und Kohlenführung.**

Für die Magerkohlenpartie ergibt sich für den Teil von Flöz Sonnenschein bis Mausegatt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| nach Bohrung Eyll: | Sonnenschein—Plaßhofsbank . . | 170 m | Gebirgsmächtigkeit |
| „ „ Humboldt IV: | Plaßhofsbank—Girondelle . | 100 „ | „ |
| „ „ Asterlagen: | Girondelle—Mausegatt . . . | 310 „ | „ |
| | | 580 m | „ |
| „ „ Humboldt I u. III: | Sonnenschein—Mausegatt | 680 „ | „ |
| „ „ Rheinpreußen: | Sonnenschein—Mausegatt . | 580 „ | „ |
| | | 1840/3 = 613 m, rund 600 m. | |

Für den liegenden Teil der Magerkohlenpartie von Flöz Mausegatt bis zum Flözleeren darf man wohl rund 600 m annehmen.

Die Mächtigkeit der Fettkohlenpartie beträgt nach den Aufschlüssen von

| | |
|---|---|
| Rheinpreußen . . . . . | 520 m |
| Rossenray X: . . . . . | 520 „ |
| Strommörs: . . . . . | 510 „ |
| | 1550/3 = 516, rund 520 m. |

Das flözarme Mittel zwischen den Fett- und Gaskohlenflözen hat folgende Mächtigkeiten:

| | |
|---|---|
| Rheinpreußen . . . . . | 180 m |
| Deutscher Kaiser . . . | 180 „ |
| Strommörs . . . . . | 160 „ |
| Rheinberg III . . . . | 180 „ |
| Millingen IV . . . . . | 160 „ |
| Saalhoff . . . . . | 200 „ |
| | 1060/6 = rund 175 m. |

Für den flözreichen hangenden Teil der nach dem Normalprofil von Deutscher Kaiser 340 m mächtigen Gaskohlenpartie bleiben somit noch 340—175 = 165 m übrig.

Von der Gasflammkohlenpartie sind nur die liegendsten Schichten in den Bohrungen Binsheim, Budberg III und VII usw. erschlossen.

Um über die Kohlenführung brauchbare Durchschnittswerte zu bekommen, sind die mit Sicherheit identifizierten Profile auf Blatt 20 zusammengestellt und nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Partien in schwarzer Schraffur bezeichnet. Da in der Magerkohlenpartie die Flöze gruppenweise auftreten, erschien hier die Ermittlung der Kohlenführung nach Flözgruppen zweckmäßig. In der Fettkohlenpartie erfolgte

sie von Sonnenschein aufwärts in Stufen von 100 m, wobei die Mittelstufe Sonnenschein + 200 m bis Sonnenschein + 300 m nochmals zerlegt wurde in Sonnenschein + 200 m bis Sonnenschein + 260 m und Sonnenschein + 260 m bis Sonnenschein + 300 m; letzteres hatte den Zweck, für die flözreiche obere und die flözarme untere Hälfte gesonderte Werte zu erhalten.

Auch in der Gaskohlenpartie wurden die Werte für obere und untere Hälfte, d. h. also für die 165 m mächtige flözreiche und die 175 m mächtige flözarme Partie getrennt ermittelt.

## Magerkohlenpartie.

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Mausegattgruppe.** | | |
| Bergheim . . . . . | 4,30 | 5 |
| Rheinpreußen . . . . . | 2,20 | 3 |
| Humboldt I . . . . . | 3,40 | 4 |
| Asterlagen . . . . . | 2,20 | 3 |
| | 12,10 | 15 |
| | 4 | 4 |
| | = 3,0 | = 4 Fl. |
| **Finefraugruppe.** | | |
| Hochemmerich . . . . . | 2,30 | 2 |
| Asterlagen . . . . . | 2,70 | 3 |
| Capellen . . . . . | 1,60 | 2 |
| Capellen 5 . . . . . | 1,80 | 2 |
| Vluyn I/II . . . . . | 1,20 | 2 |
| Rheinpreußen . . . . . | 2,30 | 3 |
| Humboldt I . . . . . | 0,60 | 1 |
| Niederrhein 11 . . . . . | 1,10 | 1 |
| Walther 14 etc. . . . . | 1,50 | 1 |
| Walther 5 etc. . . . . | 1,50 | 1 |
| Walther 10 . . . . . | 1,10 | 1 |
| | 17,7 | 19 |
| | 11 | 11 |
| | = 1,6 | = 2 Fl. |
| **Fl. 14 (Rheinpreußen).** | | |
| Rheinpreußen . . . . . | 0.70 | 1 |
| Capellen 5 . . . . . | 0,80 | 1 |
| Vluyn I/II . . . . . | 0,90 | 1 |
| Humboldt I . . . . . | 0,60 | 1 |
| Walther 15 bis 20 . . . | 0,80 | 1 |
| Walther 14 etc. . . . . | 1,10 | 1 |
| Walther 5 etc. . . . . | 1,00 | 1 |
| | 5,90 | 7 |
| | 7 | 7 |
| | = 0,84 | = 1 Fl. |
| **Girondellegruppe.** | | |
| Asterlagen . . . . . | 0,90 | 1 |
| Rheinpreußen . . . . . | 2,00 | 2 |
| Capellen 5 . . . . . | 1,10 | 2 |
| Dickschenhof . . . . . | 2,20 | 2 |
| Vluyn I/II . . . . . | 3,00 | 2 |
| Humboldt IV . . . . . | 1,30 | 2 |
| Humboldt II . . . . . | 1,70 | 2 |
| Humboldt I . . . . . | 1,10 | 1 |
| Walther 2 . . . . . | 0,90 | 1 |
| Walther 3 . . . . . | 0,60 | 1 |
| Walther 4 etc. . . . . | 0,90 | 1 |
| Walther 15 bis 20 . . . | 0,70 | 1 |
| Walther 5 etc. . . . . | 0,30 | 1 |
| Walther 10 . . . . . | 1,00 | 2 |
| Walther 40 etc. . . . . | 0,70 | 1 |
| | 18,40 | 22 |
| | 15 | 15 |
| | = 1,23 | rd. 2 Fl. |

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Fl. Plaßhofsbank.** | | |
| Rheinpreußen . . . . . | 0,30 | 1 |
| Kleifeldshof . . . . . | 0,40 | 1 |
| Capellen 5 . . . . . | 0,70 | 1 |
| Dickschenhof . . . . . | 0,60 | 1 |
| Vluyn I/II . . . . . | 1,00 | 1 |
| Humboldt IV . . . . . | 0,50 | 1 |
| Humboldt III . . . . . | 0,60 | 1 |
| Eyll . . . . . | 0,40 | 1 |
| Humboldt II . . . . . | 0,50 | 1 |
| Humboldt I . . . . . | 0,40 | 1 |
| Issum II . . . . . | 1,20 | 1 |
| Issum VII . . . . . | 1,00 | 1 |
| Issum IV . . . . . | 1,10 | 1 |
| Issum VI . . . . . | 1,50 | 1 |
| Niederrhein 65, 73 . . . | 1,00 | 1 |
| Niederrhein 57 . . . . . | 1.60 | 1 |
| Niederrhein 51 . . . . . | 0,70 | 1 |
| Niederrhein 79, 87 . . . | 1,60 | 1 |
| Niederrhein 2 . . . . . | 0,80 | 1 |
| Niederrhein 55 . . . . . | 0,70 | 1 |
| Niederrhein 59 etc. . . | 1,10 | 1 |
| Niederrhein 80 etc. . . | 0,20 | 1 |
| Niederrhein 5 . . . . . | 0,50 | 1 |
| Niederrhein 91 etc. . . | 0,80 | 1 |
| Niederrhein 76, 84 . . . | 0,80 | 1 |
| Niederrhein 21 . . . . . | 0,80 | 1 |
| Niederrhein 24 etc. . . | 0.90 | 1 |
| Niederrhein 101 etc. . . | 0,80 | 1 |
| Niederrhein 100 . . . . | 0.60 | 1 |
| Niederrhein 4 . . . . . | 0,70 | 1 |
| Walther 9 . . . . . | 0,90 | 1 |
| Walther 43 etc. . . . . | 0,70 | 1 |
| Walther 3 . . . . . | 0,40 | 1 |
| Walther 11 . . . . . | 0,50 | 1 |
| | 26,3 | 34 |
| | 34 | 34 |
| | = 0,77 | 1 Flöz |
| **Sonnenschein bis Mausegatt.** | | |
| Mausegatt-Gruppe . . . | 3,00 | 4 |
| Finefrau-Gruppe . . . . | 1,60 | 2 |
| Flöz 14 . . . . . | 0,84 | 1 |
| Girondelle-Gruppe . . . | 1,23 | 2 |
| Plaßhofsbank . . . . . | 0,77 | 1 |
| | 7,44 | 10 |
| | rd. 8,0 | |
| $\frac{8}{600}$ = 0,0133 m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit. | | |
| **Mausegatt bis zum Flözleeren.** | | |
| Annahme | 2,0 | 3 |
| $\frac{2}{600}$ = 0,0033 m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit. | | |

## Fettkohlenpartie.

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Sonnenschein bis Sonnenschein + 100 m.** | | |
| Kleifeldshof | 3,0 | 4 |
| Winkelshof | 0,8 | 1 |
| Rheinpreußen | 0,6 | 1 |
| Eyll | 2,5 | 3 |
| Niederrhein 57 | 0,0 | 0 |
| Utfort | 1,0 | 1 |
| Issum XII | 1,6 | 3 |
| Lintfort | 1,1 | 1 |
| Niederrhein 91 etc. | 0,0 | 0 |
| Menzelener Heide | 4,3 | 4 |
| Niederrhein 24 etc. | 1,0 | 2 |
| Menzelen III | 1,4 | 2 |
| Alpen | 2,0 | 2 |
| Niederrhein 29 | 2,1 | 3 |
| | 21,4 / 14 | 27 / 14 |
| | = 1,5 | = 2 Fl. |
| **Sonnenschein + 100 m bis Sonnenschein + 200 m.** | | |
| Winkelshof | 2,0 | 3 |
| Rheinpreußen | 2,0 | 3 |
| Utfort | 1,3 | 2 |
| Lintfort | 3,0 | 3 |
| Niederrhein 98 | 1,4 | 2 |
| Niederrhein 95 | 1,5 | 2 |
| Rossenray X | 1,5 | 1 |
| Niederrhein 72 | 2,0 | 1 |
| Menzelen III | 3,4 | 3 |
| Niederrhein 1 | 1,5 | 1 |
| Niederrhein 29 | 0,8 | 1 |
| Strommörs | 2,2 | 2 |
| | 22,6 / 12 | 24 / 12 |
| | = 1,9 | = 2 Fl. |
| **Sonnenschein + 200 m bis Sonnenschein + 260 m.** | | |
| Rheinpreußen | 2,2 | 3 |
| Winkelshof | 1,2 | 2 |
| Utfort | 2,8 | 3 |
| Lintfort | 1,6 | 2 |
| Repelen | 1,4 | 1 |
| Camperbrück | 2,2 | 3 |
| Rossenray X | 1,9 | 2 |
| Niederrhein 29 | 0,7 | 1 |
| Strommörs | 1,8 | 3 |
| Millingen IV | 0,8 | 1 |
| | 16,6 / 10 | 21 / 10 |
| | = 1,7 | 2 |
| **Sonnenschein bis Sonnenschein + 260 m.** | 5,1 | 6 |
| wahrscheinlich | = 4,5 | 5 |

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Sonnenschein + 260 m bis Sonnenschein + 300 m.** | | |
| Rheinpreußen | 0,7 | 1 |
| Utfort | 0,6 | 1 |
| Lintfort | 0,8 | 1 |
| Repelen | 2,2 | 2 |
| Camperbrück | 0,0 | 0 |
| Rossenray X | 0,0 | 0 |
| Niederrhein 29 | 0,7 | 1 |
| Strommörs | 0.7 | 1 |
| Millingen IV | 0,9 | 1 |
| | 6,6 / 9 | 9 / 9 |
| | = 0,7 | = 1 Fl. |
| **Sonnenschein + 300 m bis Sonnenschein + 400 m.** | | |
| Rheinpreußen | 3,7 | 4 |
| Utfort | 3,5 | 4 |
| Repelen | 4,8 | 6 |
| Camperbrück | 4,4 | 4 |
| Rossenray X | 3,6 | 4 |
| Niederrhein 29 | 3,4 | 4 |
| Strommörs | 4,5 | 4 |
| Millingen IV | 3,6 | 5 |
| | 31,5 / 8 | 35 / 8 |
| | = 4.0 | = 4 Fl. |
| **Sonnenschein + 400 m bis Sonnenschein + 520 m.** | | |
| Rheinpreußen | 6,8 | 7 |
| Repelen | 7,0 | 5 |
| Uettelsheim | 6,0 | 4 |
| Camperbrück | 5,9 | 5 |
| Rossenray X | 7,1 | 6 |
| Rheinberg III | 7,9 | 8 |
| Strommörs | 5,9 | 7 |
| Millingen IV | 9,3 | 8 |
| | 55,9 / 8 | 50 / 8 |
| | = 7,0 | = 6 Fl. |
| **Sonnenschein 260 m bis Sonnenschein + 520 m.** | 11,7 | 11 |
| wahrscheinlich | = 9,0 | |

obere Hälfte $= \frac{9,0}{260} = 0,0346$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

untere Hälfte $= \frac{4,5}{260} = 0,0173$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

insgesamt $\frac{13,5}{520} = 0,0206$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

## Gaskohlenpartie.

| | | |
|---|---|---|
| **Catharina bis Catharina + 175 m = flözarmes Mittel.** | | |
| Bornheim | 0,5 | 1 |
| Rheinberg III | 0,6 | 1 |
| Strommörs | 0,8 | 1 |
| Millingen IV | 1,1 | 1 |
| | 3,0 / 4 | 4 / 4 |
| **Catharina bis Catharina + 175 m.** | = 0,75 | = 1 Fl. |

| | | |
|---|---|---|
| **Catharina + 175 m bis Zollverein I — 100 m.** | | |
| Budberg VIII | 0,8 | 1 |
| Bornheim | 3,1 | 4 |
| Lohmühle | 4,0 | 5 |
| Binsheim | 2,9 | 4 |
| Rheinberg III | 2,3 | 3 |
| Strommörs | 0,8 | 1 |
| | 13,9 / 6 | 18 / 6 |
| | = 2,3 | = 3 Fl. |

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Zollverein I — 100 m bis Zollverein I.** | | |
| Lohmühle . . . . . | 3,8 | 2 |
| Binsheim . . . . . | 3,5 | 2 |
| Budberg VIII . . . . . | 3,8 | 2 |
| Budberg III . . . . . | 3,2 | 2 |
| Budberg VII . . . . . | 3,6 | 2 |
| | 17,9 | 10 |
| | 5 | 5 |
| | = 3.6 | = 2 Fl. |
| **Catharina + 175 m bis Zollverein I.** | 5,9 | 5 Fl. |

obere Hälfte $= \frac{5,9}{165} = 0,0351$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

untere Hälfte $= \frac{0,75}{175} = 0,0043$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

insgesamt $= \frac{6,65}{340} = 0,0195$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

## Gasflammkohlenpartie.

| | Mächtigkeit der Flöze | Anzahl der Flöze |
|---|---|---|
| **Zollverein I bis Zollverein I + 100 m.** | | |
| Binsheim . . . . . | 1,5 | 2 |
| Budberg VIII . . . . . | 0,9 | 1 |
| Budberg III . . . . . | 1,2 | 1 |
| | 3,6 | 4 |
| | 3 | 3 |
| | = 1,2 | = 1 Fl. |

untere 100 m $= \frac{1,2}{100} = 0,012$ m Kohle pro 1 m Gebirgsmächtigkeit.

## Zusammenstellung.

| | | Mächtigkeit des Gebirges | Anzahl der Flöze | Flözmächtigkeit | Flözmächtigkeit / Gebirgsmächtigkeit | Flözmächtigkeit in % der Gebirgsmächtigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gasflammkohle . . . . . | | 100 | 1 | 1,2 | $\frac{1,2}{100} = \frac{1}{83}$ | 1,2 % |
| Gaskohle | obere Hälfte . . . | 165 | 5 | 5,9 | $\frac{5,9}{165} = \frac{1}{28}$ | 3,6 % |
| | untere Hälfte . . . | 175 | 1 | 0,75 | $\frac{0,75}{175} = \frac{1}{233}$ | 0,4 % |
| | insgesamt | 340 | 6 | 6,65 | $\frac{6,65}{340} = \frac{1}{51}$ | 2,0 % |
| Fettkohle | obere Hälfte . . . | 260 | 9 | 9 | $\frac{9,0}{260} = \frac{1}{29}$ | 3,4 % |
| | untere Hälfte . . . | 260 | 5 | 4,5 | $\frac{4,5}{260} = \frac{1}{58}$ | 1,7 % |
| | insgesamt | 520 | 14 | 13,5 | $\frac{13,5}{520} = \frac{1}{38}$ | 2,7 % |
| Magerkohle | obere Hälfte . . | 600 | 10 | 8 | $\frac{8}{600} = \frac{1}{75}$ | 1,3 % |
| | untere Hälfte . . | 600 | 3 | 2 | $\frac{2}{600} = \frac{1}{300}$ | 0,3 % |
| | insgesamt | 1200 | 13 | 10 | $\frac{10}{1200} = \frac{1}{120}$ | 0,8 % |

**Kohleninhaltsberechnung.**

Nach Durchführung der Flözidentifizierung wurden 18 Querprofile konstruiert und aus ihnen, dem Grundriß und auf Grund der oben ermittelten Kohlenführung eine Kohleninhaltsberechnung vorgenommen mit dem Ergebnis, daß innerhalb des bis jetzt verliehenen Bergwerkseigentums bis zu einer Teufe von 1200 m mit einem

Kohlenvorrat von 7,1 Milliarden Tonnen zu rechnen ist, der sich auf die einzelnen Partien wie folgt verteilt:

| | |
|---|---|
| Gasflammkohlen | 14 000 000 t |
| Gaskohlen | 338 000 000 t |
| Fettkohlen | 3 200 000 000 t |
| Magerkohlen | 3 548 000 000 t |
| | 7 100 000 000 t |

**Bodensenkungen.** An Hand der Profile sind schließlich noch die durch Bergbau bis zur Teufe von 1200 m zu erwartenden Senkungen überschläglich ermittelt und in die Übersichtskarte Blatt 4 in roten Zahlen eingetragen.

Soweit sie durch den Kohlenbergbau hervorgerufen werden, darf man wohl annehmen, daß sie über den Fettkohlenflözen 25 % der Flözmächtigkeit nicht übersteigen. Der Abbau dieser Flöze bedingt sowieso einen vorzüglichen Versatz, denn mangelhafter Versatz würde bei ihrer großen Anzahl und dem wenig standfesten Nebengestein zu großen Bergschäden führen. In der Hauptsache aber ist es die Abbaumethode, die einen minderwertigen Abbau nicht zulassen wird. Bei der durchgehend flachen Lagerung wird demnächst allgemein die maschinelle Förderung direkt am Kohlenstoß einsetzen. Um das Nachrücken der Fördereinrichtung und die Gewinnbarkeit der anstoßenden Kohlen zu erleichtern, muß der Gebirgsdruck, der sich unmittelbar nach dem Herausgewinnen der Kohle über den Flözen der Fett- und Gaskohlenpartie in intensiver Weise bemerkbar macht, schnell und vollständig abgefangen werden. Bei dem Abbau der Magerkohlenflöze fallen diese Momente nicht so sehr ins Gewicht; der Versatz darf von geringerer Güte sein und das Maß der zu erwartenden Gesamtsenkung dürfte über ihnen vielleicht 35 % betragen. Ob und in welcher Weise aber der Abbau von Kalisalzen und die Gewinnung von Steinsalz auf die Tagesoberfläche wirken werden, dafür fehlt hier jede Erfahrung. Es ist aber anzunehmen, daß bei der Gewinnung dieser Salze die Pfeiler zwischen den Abbauräumen so bemessen werden, daß sie, unterstützt durch die Festigkeit der Salze, bei vollständigem Versatz nicht zu Bruche gehen werden.

Über die Dauer der Bruchwirkungen von Abbauen auf die Tagesoberfläche bei der hier in Frage kommenden Überlagerung liegen einstweilen nur die Erfahrungen der Zeche Rheinpreußen vor. Das von dieser bisher in Angriff genommene Gebiet ist nur von tertiären Sanden und Tonen und den ca. 20 m mächtigen Schichten des Diluviums und Alluviums überlagert. Die Senkungen machen sich hier wenige Wochen nach Einleitung des Abbaues bemerkbar, erreichen in Jahresfrist ihren Höhepunkt und können für die Fettkohlenpartie nach 3 bis 4 Jahren als beendet betrachtet werden, während sie in der Magerkohlenpartie mit ihren festen Sandsteinbänken um einige Jahre länger anhalten. Über den gebrächen Schiefern der Gaskohlenpartie wird noch schneller als über den Fettkohlenflözen der Ruhezustand eintreten.

## KAPITEL V.

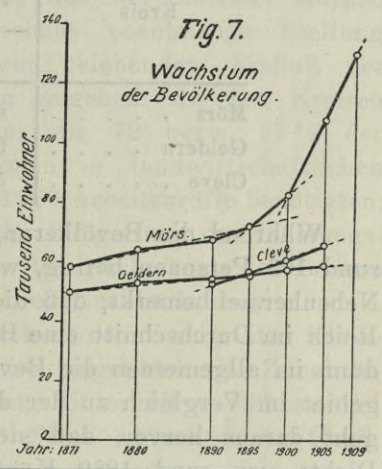
# Volkswirtschaftliche Verhältnisse der hauptbeteiligten Kreise Mörs, Geldern und Cleve.

**Bevölkerungsverhältnisse.**

Die volkswirtschaftliche Entwicklung des in Frage kommenden linksniederrheinischen Gebietes soll für die hauptbeteiligten drei Kreise Mörs, Geldern und Cleve betrachtet werden. Die erforderlichen statistischen Unterlagen wurden auf Antrag des Vereins von den Landratsämtern zusammengestellt.

**Zunahme der Bevölkerung von 1871 bis 1908.**

In der Abbildung Figur 7 ist die Zunahme der Bevölkerung zahlenmäßig und bildlich dargestellt. Für den Kreis Cleve waren die Angaben nur für den Zeitraum 1890 bis 1905 zu erlangen.




| Kontzahl der Bevölkerung nach Kreisen. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mörs. | 59 042 | 64 564 | 67 893 | 72 135 | 82 451 | 97 232 | 121 200 |
| Geldern. | 48 912 | 52 776 | 53 937 | 55 986 | 57 426 | 58 196 | 60 100 |
| Cleve | — | — | 58 727 | 55 942 | 59 699 | 63 343 | — |
| Mörs und Geldern. | 107 955 | 117 340 | 121 830 | 127 621 | 139 877 | 155 428 | 181 300 |

Aus den Bevölkerungskurven ersieht man sehr augenfällig die verschiedenartige Zunahme der Einwohnerzahl in den einzelnen Teilen des Interessengebietes. Einer mit der Zeit geradlinig verlaufenden und verhältnismäßig schwachen Zunahme der Bevölkerung in den vorwiegend landwirtschaftlichen Kreisen Cleve und Geldern steht ein mit dem Jahre 1895 eintretender starker Wuchs der Einwohnerzahl in dem industriereicheren Kreise Mörs gegenüber. Im Kreise Geldern war im Jahre 1905 die Bevölkerung nur um 19,4 % gegen den Einwohnerstand von 1871 gewachsen, im Kreise Mörs beträgt für den gleichen Zeitraum die Zunahme aber 84,9 % und erreichte im Jahre 1909 sogar den Wert 121 %. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß im Kreise Mörs infolge der schlechten wirtschaftlichen Lage der Industrie von 1908 bis 1909 eine Abwanderung von 1160 Seelen stattgefunden hat. Zu der außerordentlichen Bevölkerungszunahme im Kreise Mörs sei erläuternd bemerkt, daß die durchschnittliche Zunahme der Einwohnerzahl in den Städten des Emschergebiets in dem Zeitraum 1870 bis 1900 etwa 150 % betragen hat. Wird der Zeitraum 1890 bis 1905 in Betracht gezogen, so ergibt sich die Zunahme der Einwohnerzahl für die Kreise Mörs, Geldern, Cleve zu 71,5, 9,0 und 23,9 % gegen den Bevölkerungszustand vom Jahre 1890.

Von der Gesamtseelenzahl 174267 der drei Kreise im Jahre 1890 entfielen auf Mörs, Geldern und Cleve 38,8, 31,0 bezw. 30,2 %. Im Jahre 1905 stellten sich die Bevölkerungsziffern bei einer Gesamtkopfzahl von 231421 zu 46,4, 25,4 und 28,2 %. Der Kreis Geldern ist also auch von dem Kreise Cleve, den er 1870 an Einwohnerzahl

übertraf, überholt worden. Noch größer werden die Unterschiede in der Bevölkerungszunahme, wenn man einzelne Städte bezw. geschlossene größere Ortschaften in Betracht zieht, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt.

| Kreis | | Mörs | | | Geldern | | | | | | Cleve | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ort | | Mörs | Homberg | Friemersheim | Geldern | Issum | Winnekendonk | Kapellen | Sevelen | Kevelaer | Uedem | Keppeln | Appeldorn |
| Einwohnerzahl | 1871 | 3253 | 4809 | 2669 | 5096 | 3062 | 1803 | 1809 | 2041 | 3178 | 2352 | 2016 | 2774 |
| | 1905 | 18238 | 23766 | 8121 | 6552 | 3461 | 1772 | 1750 | 2210 | 7047 | 2861 | 2116 | 2965 |
| Relative Zunahme gegen 1871 in % | | 461,0 | 394,0 | 204,0 | 28,6 | 13,2 | —1,7 | —3,3 | 8,3 | 122,0 | 21,6 | 5,0 | 6,6 |

Hiernach ist die Zunahme der Einwohnerzahl in den Ortschaften der Kreise Geldern und Cleve z. T. sogar kleiner als der mittlere Bevölkerungszuwachs, und für einige Orte des Kreises Geldern ist sogar Rückgang festzustellen; nur der Wallfahrtsort Kevelaer zeigt eine lebhafte Entwicklung. In dem von der Industrie besiedelten Teile des Kreises Mörs dagegen ist die Zunahme der Einwohnerzahl mit dem Wachstum der Landkreise des rheinisch-westfälischen Industriebezirks zu vergleichen, wo die Bevölkerung in dem Zeitraume 1870 bis 1909 im Mittel um das 3,4fache zugenommen hat.

Bevölkerungsdichte.

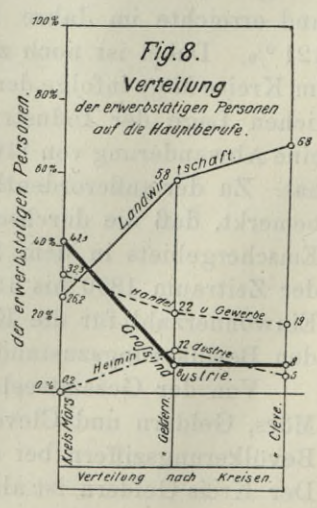
Die durchschnittliche Einwohnerzahl für ein Quadratkilometer in den Jahren 1890 und 1905 geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor.

| Kreis | Gesamteinwohnerzahl in runden Zahlen | | Fläche in qkm | Bevölkerungsdichte in Köpfen für den qkm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1890 | 1905 | | 1890 | 1905 |
| Mörs . . . . . | 67 600 | 107 300 | 566 | 120 | 190 |
| Geldern . . . . | 54 000 | 58 800 | 543 | 100 | 108 |
| Cleve . . . . . | 52 700 | 65 300 | 507 | 104 | 129 |

Während die Bevölkerungsdichte für den qkm des Kreises Mörs im Jahre 1871 rund 103 Personen betrug, war sie im Jahre 1909 auf 227 Personen angewachsen. Nebenher sei bemerkt, daß die Volkszählung vom Jahre 1907 für das ganze Deutsche Reich im Durchschnitt eine Bevölkerungsdichte von 114,1 Köpfen ergeben hat. Wie dünn im allgemeinen die Bevölkerungsdichte im linksniederrheinischen Interessengebiet im Vergleich zu der des rheinisch-westfälischen Industriegebietes noch ist, geht daraus hervor, daß sich für das Emschergebiet im Jahre 1900 schon eine Dichte von rund 1880 Köpfen auf 1 qkm ergab. Zieht man den eigentlichen Sitz der linksniederrheinischen Industrie in Betracht, so ergibt sich allerdings auch hier eine hohe Bevölkerungsdichte, so z. B. im Stadtgebiet Mörs auf 1 qkm Bauland 2115 und in der Bürgermeisterei Homberg sogar 2340 Köpfe.

**Erwerbsverhältnisse der Bevölkerung im Jahre 1907.**

Die in der Abbildung Figur 8 gemachten Angaben über die prozentuale Verteilung der erwerbstätigen Einwohner der Kreise auf die Hauptberufe lagen nur für den Kreis Mörs vollständig vor. Dessenungeachtet dürften aber doch durch Figur 8 die bestehenden Verhältnisse einigermaßen zutreffend geschildert sein.




Aus der Figur geht mit Deutlichkeit hervor, daß in den Kreisen Geldern und Cleve der Schwerpunkt des Erwerbslebens in der Landwirtschaft liegt; rund zwei Drittel der erwerbstätigen Bevölkerung finden durch sie ihr Brot, während die Heimindustrie und die Großindustrie

nur je einem Zwölftel der arbeitenden Kreisbewohner Beschäftigung geben. Im Kreise Geldern spielt übrigens die Heimindustrie, die 12 % der erwerbstätigen Personen Unterhalt gewährt, keine unbedeutende Rolle; sie setzt die Beteiligung der Arbeitenden an der Landwirtschaft mit bezug auf den Kreis Cleve um 7 % herab. Handel, Gewerbe und Kleinindustrie, in welch letzterer wohl auch noch eine Anzahl von Heimindustriebetrieben einbegriffen ist, beschäftigen etwa ein Fünftel der Gesamtzahl der Arbeiter, nehmen also zusammen wohl den normalen Stand im Erwerbsleben der Bewohner ein.

Wesentlich anders liegen die Erwerbsverhältnisse der Bewohner des Kreises Mörs. Hier kann von einem überwiegenden Erwerbszweige, wie der Landwirtschaft in den Kreisen Geldern und Cleve, nicht gesprochen werden. Die drei Haupterwerbsquellen, nämlich Landwirtschaft, Handel und Gewerbe sowie Großindustrie, reichen fast zu gleichen Teilen der Bevölkerung das Brot. Steht auch die Großindustrie mit etwa vier Zehnteln der erwerbstätigen Personen an der Spitze und rückt die Landwirtschaft mit rund einem Viertel der Arbeitskräfte an die unterste Stelle, so darf doch hieraus auf keinen absoluten Rückgang der Landwirtschaft geschlossen werden. Denn betrachtet man das Verhältnis der in den drei Kreisen in landwirtschaftlichen Betrieben tätigen Personen zu der Gesamteinwohnerzahl*, so stellt sich heraus, daß in den Erhebungsorten im Kreise Mörs 11,2 %, im Kreise Geldern 13,3 % und im Kreise Cleve 9,6 % der Gesamtbevölkerung in der Landwirtschaft beschäftigt waren. Der Kreis Mörs stellt also immer noch einen prozentualen Teil seiner Gesamteinwohner in den Dienst landwirtschaftlicher Betriebe, der dem Durchschnittssatze seiner rein agrarischen Nachbarkreise entspricht. Der aus dem erst angestellten Vergleiche hervorgegangene Rückgang der Landwirtschaft erklärt sich aus dem Umstande, daß in dem Kreise Mörs der Bedarf der Landwirtschaft an Arbeitskräften naturgemäß nicht in dem Maße wachsen konnte wie das Angebot, das sich aus der überaus starken Einwanderung ergab. Für die der Industrie durchaus ebenbürtige Stellung der Landwirtschaft im Kreise Mörs und von dem belebenden Einfluß der Industrie auf letztere seien einige absolute Zahlen gegeben. In den Kreisen Geldern und Cleve waren in den Erhebungsorten, die 72 bezw. 57 % der Gesamtbevölkerung umfassen, zusammen 9150 Personen in landwirtschaftlichen Betrieben tätig, während diese im Kreise Mörs allein 11 950 Arbeitskräfte benötigten. Hieraus geht schon ohne weiteres eine außerordentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der Mörser Landwirtschaft hervor, so daß die Bewirtschaftung des Bodens im Kreise Mörs mindestens doppelt so groß ist als in den Nachbarkreisen.

Aber auch der Handel, das Gewerbe und die verschiedenen Zweige der Kleinindustrie zeigen im Kreise Mörs den beiden Nachbarkreisen gegenüber eine Zunahme, da sie etwa einem Drittel der arbeitenden Bevölkerung Unterhalt gewähren und nach der Anzahl ihrer Arbeitskräfte einen mittleren Stand zwischen der Großindustrie und der Landwirtschaft einnehmen.

Ebenso dürfte es als eine erfreuliche Wendung in der Entwicklung der Erwerbsquellen des Kreises Mörs zu betrachten sein, daß die vom sozialen Standpunkte zu verurteilende Heimindustrie mit nur 0,2 % (97 Köpfen) eine nur verschwindend kleine Bedeutung gegenüber 12 % der erwerbstätigen Personen im Kreise Geldern hat.

Untersucht man nun noch die Beziehungen zwischen der erwerbstätigen Einwohnerzahl zu der Gesamtbevölkerung, so stellt sich heraus, daß im Kreise Mörs 43 %, im Kreise Geldern 23 % und im Kreise Cleve 14 % der Gesamteinwohnerzahl erwerbstätig sind.

**Vermögensverhältnisse der Bevölkerung.**
Steuerkraft.

Wenn es auch nicht möglich ist, weder aus der Steuerleistung noch aus einem sonstigen einzelnen Vermögensbestandteile oder einer Vermögensleistung Schlüsse auf den wahren Wohlstand der Bevölkerung zu ziehen, so wird doch die Untersuchung in dieser Richtung — unter Berücksichtigung der vordem geschilderten Erwerbsverhältnisse — manchen Einblick in die wirtschaftliche Entwicklung und Leistungsfähigkeit des zu bearbeitenden Gebietes gewähren.

* Hierbei mußten die Einwohnerzahlen vom Jahre 1905 herangezogen werden.

In der nachstehenden Tabelle ist die von den drei in Frage kommenden Kreisen aufgebrachte Einkommensteuer, soweit die Angaben zu erlangen waren, angegeben, wobei zu bemerken ist, daß die für den Kreis Geldern nur für i/M. 83 % der Gesamtbevölkerung ermittelte Steuersumme in der prozentualen Untersuchung berücksichtigt wurde. Für den Kreis Cleve lagen nur die Angaben für das Jahr 1905 vor.

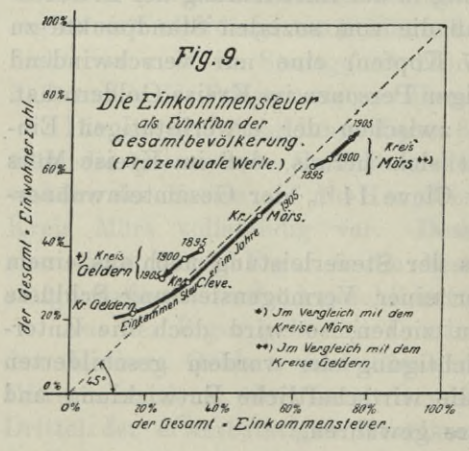
| Jahr | 1895 | | 1900 | | 1905 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kreis | Mörs | Geldern | Mörs | Geldern | Mörs | Geldern | Cleve |
| Gesamtkopfzahl in den steuerzahlenden Orten | 72 135 | 44 944 | 82 491 | 46 785 | 107 292 | 47 748 | 65 343 |
| Steuerzahler nach Köpfen | 28 410 | 4 952 | 44 896 | 5 114 | 65 317 | 5 613 | 6 438 |
| Einkommensteuer in Mark | 181 022 | 98 330 | 281 355 | 125 100 | 410 073 | 134 988 | 255 289 |

Wie die Bevölkerungsziffer, so weist auch die Zahl der Steuerzahler und die von ihnen aufgebrachte Steuersumme allgemein eine stetige Steigerung auf. Im Kreise Geldern betrug die Einkommensteuer im Jahre 1905 das 1,38 fache und im Kreise Mörs das 2,27 fache des Steuerbetrages von 1895, wogegen die Gesamtbevölkerung im Kreise Geldern um das 1,06 fache und im Kreise Mörs um das 1,49 fache zugenommen hatte. Die Steuersumme ist also im Kreise Geldern 1,30 und im Kreise Mörs 1,52 mal so schnell gewachsen wie die Einwohnerzahl, woraus sich ergibt, daß diese Zunahme der Einkommensteuer im Kreise Mörs diejenige des Kreises Geldern um das 1,17 fache übertrifft. Im Jahre 1905 brachten die Erhebungsorte in den drei Kreisen insgesamt etwa 800 000 Mk. Einkommensteuer auf. Hiervon entfielen auf den Kreis Mörs 48,6 % und auf die Kreise Cleve und Geldern 29,7 bezw. 21,7 % des Gesamtbetrages.

Um die allgemeine Steuerkraft der einzelnen Kreise beurteilen zu können, empfiehlt es sich, sowohl die Gesamtbevölkerung der zu vergleichenden Kreise als auch die von diesen zusammen aufgebrachte Steuersumme gleich 100 zu setzen und die Anteile ihrer Bevölkerung und Steuersumme in Prozenten auszudrücken. Dann ergibt sich nach den Zahlen der letzten Tabelle die folgende Zusammenstellung:

| Kreis | 1895 | | 1900 | | 1905 | | 1905 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bevölkerung in % | Steuersumme in % | Bevölkerung in % | Steuersumme in % | Bevölkerung in % | Steuersumme in % | Bevölkerung in % | Steuersumme in % |
| Mörs . . . . . | 61,7 | 64,8 | 63,9 | 69,2 | 48,6 | 51,2 | 69,2 | 75,3 |
| Geldern . . . . . | 38,3 | 35,2 | 36,1 | 30,8 | 21,7 | 16,9 | 30,8 | 24,7 |
| Cleve . . . . . | — | — | — | — | 29,7 | 31,9 | — | — |
| zusammen . . . . | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Die Zahlen dieser Tabelle sind in Fig. 9 dargestellt, Die unter 45° geneigte gestrichelte Linie gibt den Verlauf der Steuerkurve an, wenn die in Vergleich gestellten Kreise gleiche Steuerkraft aufweisen würden.



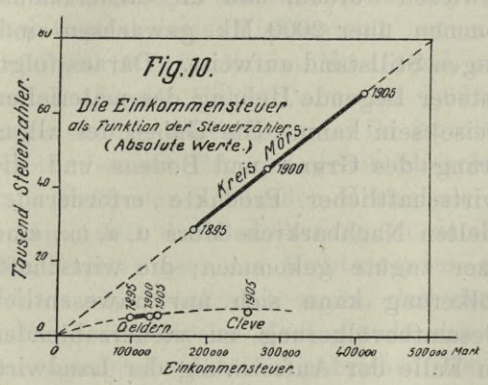

Die Fig. 9 weist sehr anschaulich die Tatsache nach, daß die Bevölkerung des Kreises Geldern, sowohl in Gemeinschaft mit den Kreisen Mörs und Cleve als auch im Vergleich mit Mörs allein nicht den Steueranteil aufbringt, der von ihrer prozentualen Größe zu erwarten gewesen wäre. Die Steuerkraft des Kreises Geldern bleibt etwa 4 bis 5 % hinter dem Durchschnittswerte und rund 7 bis 13 % hinter der relativen Steuerleistung des Kreises Mörs zurück, und zwar wächst der Unterschied mit zunehmender Entwicklung des Gebiets.

Der auf den Kopf der Kreisbewohner entfallende Einkommensteueranteil stellt sich nach den Zahlen der vorletzten Tabelle in den einzelnen Kreisen wie folgt:

| Kreis | Steuer auf den Kopf der Gesamtbevölkerung in ℳ | | |
|---|---|---|---|
| | 1895 | 1900 | 1905 |
| Mörs . . . . . | 2,51 | 3,41 | 3,82 |
| Geldern . . . . . | 2,19 | 2,68 | 2,85 |
| Cleve . . . . . | fehlt | fehlt | 3,91 |

Nach diesen Angaben zahlt der Kreis Cleve den größten Einheitssatz von 3,91 Mk., wogegen im Emschergebiet z. B. die Kopfquote der Einkommensteuer im Jahre 1901 rund 8,60 Mk. betrug.

Untersucht man die Beziehungen zwischen der in der oberen Tabelle auf Seite 62 angegebenen Zunahme der Steuerzahler und der aufgebrachten Einkommensteuer, so ergibt sich Figur 10.




Die Neigung der gezeichneten Kurven oder das Verhältnis zwischen der Steuersumme und der Zahl der Steuerzahler stellt den auf den einzelnen Steuerzahler entfallenden Durchschnittswert der Einkommensteuer dar. Es erweist sich, daß die steuerzahlende Bevölkerung des Kreises Mörs im Mittel 6,31 Mk. Einkommensteuer pro Kopf aufbringt und daß die Steuersumme im einfachen Verhältnis mit der Zunahme der Steuerzahler wächst. In den Kreisen Geldern und Cleve erreicht die Kopfquote eines Steuerzahlers wesentlich höhere Werte, auch scheint hier der Gesamtsteuerbetrag erheblich schneller zu wachsen als die Zahl der Steuerzahler. So ergeben sich für den Kreis Geldern für die Jahre 1895, 1900 und 1905 19,9 Mk., 24,5 Mk. bezw. 24,1 Mk. als Einheitssatz der Einkommensteuer, und im Kreise Cleve betrug 1905 die Kopfquote für einen Steuerzahler sogar 39,7 Mk. In diesem Jahre brachte also der einzelne Steuerzahler im Kreise Cleve rund 6,3 mal und im Kreise Geldern etwa 3,8 mal so viel Einkommensteuer auf als ein Steuerzahler im Kreise Mörs.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine in Prozenten der Gesamtbevölkerung ausgedrückte Übersicht über die relative Masse der Steuerzahler und eine in Prozenten der Gesamtsteuerzahler ausgedrückte Zusammenstellung der über 2000 Mk. Einkommen Versteuerten gegeben.

| Jahr | 1895 | | | 1900 | | | 1905 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kreis | Mörs | Geldern | Cleve | Mörs | Geldern | Cleve | Mörs | Geldern | Cleve |
| Steuerzahler in % der Gesamtbevölkerung . . . . . | 39,4 | 11,0 | fehlt | 54,4 | 10,9 | fehlt | 60,8 | 11,8 | 9,9 |
| Personen mit Einkommen über 2000 Mark in % der Steuerzahler . . . . | 5,08 | 15,4 | fehlt | 4,08 | 18,3 | fehlt | 3,58 | 20,3 | 23,5 |

Diese Zahlen lassen deutlich die grundverschiedene Entwicklung des wirtschaftlichen Aufschwunges und des allgemeinen Wohlstandes in den Kreisen Mörs und Geldern erkennen und zeigen, daß von der vorwiegend in landwirtschaftlichen Betrieben tätigen Bevölkerung des Kreises Geldern im Durchschnitt nur etwa 11 % der Gesamteinwohnerzahl — im Kreise Cleve (1905) nur 9,9 % — zur Veranlagung herangezogen werden konnten und daß die Masse der Steuerzahler sich in dem 10jährigen Zeitraum von 1895 bis 1905 nur verschwindend wenig vermehrt hat. Im Kreise Mörs dagegen, der seinen Bewohnern die Haupterwerbsquellen gleichmäßig

erschließt, betrug die Zahl der Steuerzahler schon im Jahre 1895 rund vier Zehntel der Gesamtbevölkerung und erreichte bei stetigem Wuchs im Jahre 1905 sechs Zehntel der Einwohnerzahl. Eine auffällige Überlegenheit des Kreises Geldern zeigt sich in der Zahl der Steuerzahler, die ein Einkommen von 2000 Mk. und mehr versteuern. Die Zahl der bemittelten bezw. eine besonders gehobene Lebensweise führenden Personen macht im Kreise Geldern etwa ein Fünftel aller Steuerzahler aus und ist in stetiger Zunahme begriffen, im Kreise Mörs dagegen beträgt die Zahl dieser Zensiten nur rund ein Fünfundzwanzigstel aller Steuerzahler und nimmt langsam, aber stetig ab.

Diese Ergebnisse der Statistik lassen sich wie folgt erklären:

Im Kreise Geldern kann der Schwerpunkt der Steuerzahler mit einem Einkommen über 2000 Mk. nur in der grundbesitzenden Bevölkerung zu suchen sein. Wenige Leute bringen hier eine verhältnismäßig große Steuersumme auf, während die überwiegend große Masse der Bevölkerung gar nichts oder doch nur wenig beizutragen vermag. Nun ist weiter nachgewiesen worden, daß die Steuersumme und die Zahl der Zensiten mit einem Einkommen über 2000 Mk. gewachsen sind, die Gesamtzahl der Steuerzahler jedoch sozusagen Stillstand aufweist. Daraus folgt, daß auch die in dem Wuchs der Einkommensteuer liegende Hebung des materiellen Wohlstandes der Bevölkerung nur eine teilweise sein kann. Die Gaben des allgemeinen Aufschwunges, wie die Wertsteigerung des Grund und Bodens und die Erschließung neuer, große Einfuhr landwirtschaftlicher Produkte erfordernder Absatzquellen durch den mit Industrie besiedelten Nachbarkreis Mörs u. a. m., sind zum allergrößten Teile nur dem Grundbesitzer zugute gekommen; die wirtschaftliche Lage der breiten Schichten der Bevölkerung kann sich nur unwesentlich gehoben haben, da die Entfaltung der Gesamtbevölkerung zu steuerzahlenden Bewohnern fehlt. Man sieht, daß in diesem Falle der Aufschwung der Landwirtschaft zum allergrößten Teile nur die Besserstellung eines einzelnen, an und für sich schon bemittelten Standes darstellt. Ganz anders liegen die Verhältnisse im Kreise Mörs. Die stetig wachsenden Zahlen der Steuerzahler und der kleinen Einkommen unter 2000 Mk. weisen deutlich nach, daß hier auch die breiten Schichten der erwerbstätigen Bevölkerung einen bedeutenden Anteil haben an dem Allgemeingewinne, den produktives Schaffen liefert. Und dies ist ohne Zweifel vom sozialen Standpunkte aus eine erfreulichere Entwicklung des materiellen Wohlstandes der Bevölkerung, als sie erst bei der Betrachtung der gleichen Verhältnisse einer überwiegend agrarischen Wirtschaftsgemeinschaft zutage trat.

Der Kreis Mörs, in welchem die an sich noch junge Großindustrie die wirtschaftliche Lage der ganzen Bevölkerung gehoben hat, ist also spezifisch leistungsfähiger und zeigt auch im Rahmen der breitesten Allgemeinheit eine gesundere Entwicklung als sein Nachbarkreis Geldern, der völlig landwirtschaftlichen Charakter trägt.

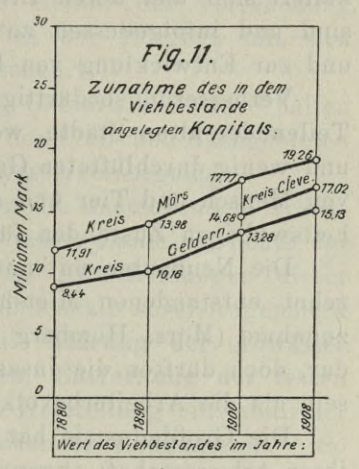
**Vermögensverhältnisse nach dem Viehbestande.**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Viehbestandsaufnahmen seit dem Jahre 1880 zusammengestellt, soweit sie zu erlangen waren.

| Kreis | 1880 | | | | 1890 | | | | 1900 | | | | 1908 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rinder | Pferde | Schafe | Schweine | Rinder | Pferde | Schafe | Schweine | Rinder | Pferde | Schafe | Schweine | Rinder | Pferde | Schafe | Schweine |
| Mörs | 25681 | 5144 | 4812 | 23255 | 30517 | 5295 | 2680 | 34653 | 37079 | 6447 | 1265 | 55932 | 38825 | 7597 | 499 | 60575 |
| Geldern | 17565 | 3846 | 2511 | 17515 | 20850 | 4011 | 2119 | 29483 | 25845 | 4795 | 913 | 50479 | 30023 | 5409 | 480 | 55811 |
| Cleve | — | — | — | — | — | — | — | — | 33612 | 4779 | 461 | 38615 | 39968 | 5550 | 336 | 39969 |

Nach Einsetzung angemessener Mittelwertspreise für ein Stück der angegebenen Tiergattungen ergeben sich die in der Abbildung Fig. 11 zahlenmäßig und graphisch dargestellten Werte des in dem Viehbestande der einzelnen Kreise vorhandenen Kapitals.

Auch aus diesen Zahlen tritt die schon früher betonte Bedeutung der Landwirtschaft im Kreise Mörs sehr deutlich hervor. Sowohl in bezug auf die Stückzahl des Viehbestandes als auch auf dessen Kapitalwert ist der Kreis Mörs der größte Tierhalter des in Frage kommenden Interessengebiets. Im Jahre 1908 waren von dem Gesamtkapitalswerte von rund 52 Millionen Mark des Viehbestandes der drei Kreise im Kreise Mörs allein 37,9 % festgelegt, wogegen sich die Anteile von Cleve und Geldern auf 32,9 und 29,2 % stellten. Allerdings ist mit der Zunahme und Ausbreitung der Industrie im Kreise Mörs eine kleine Abnahme des relativen Viehbestandes festzustellen. So ist z. B. der Kapitalswert des Viehbestandes in Mörs und Geldern von 58,6 % im Jahre 1880 auf 56,0 % im Jahre 1908 zurückgegangen, trotz der stetigen absoluten Zunahme des Viehbestandes. Der kapitalisierte Viehbestand hat in dem Zeitraume 1880 bis 1908 im Kreise Mörs rund um das 1,80 fache und im Kreise Geldern um das 1,62 fache in stetiger Entwicklung zugenommen. Er ist also im Kreise Mörs bedeutend langsamer, im Kreise Geldern dagegen erheblich schneller als die Bevölkerungsziffer gewachsen.




Faßt man die beiden Kreise als gemeinschaftliches Ganzes auf, so stellt sich heraus, daß die Bevölkerung in dem erstgenannten Zeitraume um das 1,62 fache, der Kapitalswert des Viehbestandes aber um das 1,69 fache gewachsen ist. Man könnte also wohl auch sagen, daß der Kreis Geldern mit seiner vermehrten Viehhaltung dem Kreise Mörs gerade das an Zug- und Schlachttieren liefert, was ihm an eigener Produktion gebricht. Der geringe Überschuß des Viehbestandes läßt sich wohl durch den mit der Hebung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage der breiten Volksschichten in den Industrieorten vermehrten Fleischbedarf erklären. — So zeigt sich hier unmittelbar, wie die Industrie mit ihrer allgemein wirtschaftlich besser gestellten Bevölkerung Mehrerin des Wohlstandes der Landwirtschaft ist.

**Die Steigerung der Bodenpreise von 1880 bis 1908.**

Wie alle wirtschaftlichen Faktoren, so haben auch die Bodenpreise in dem von der Industrie in Anspruch genommenen Gebiete eine bedeutende Steigerung erfahren. Die Preise für einen Hektar Acker- oder Weideland bezw. Bauland im Weichbilde oder Erweiterungsgebiete der Städte und geschlossenen Ortschaften stellten sich in den Grenzwerten für die verschiedenen Ortschaften der Kreise wie folgt:

| Kreis | 1880 | | 1908 | |
|---|---|---|---|---|
| | Acker- oder Weideland ℳ pro ha | Bauland ℳ pro ha | Acker- oder Weideland ℳ pro ha | Bauland ℳ pro ha |
| Mörs . . | 1 600—6 000 | 2 000—20 000 | 2 500—12 000 | 5 000—90 000* |
| Geldern . | 500—2 500 | 1 500—30 000 | 1 400— 3 600 | 3 000—72 000 |
| Cleve . . | 1 500—3 000 | 2 400— 6 000** | 2 800— 7 200 | 2 900—14 000*** |

* Im Stadtgebiet Orsoy 90 000 ℳ

** Im Stadtgebiet Cleve 122 200 ℳ

*** Im Stadtgebiet Cleve 216 000 ℳ

Im Entwicklungsgebiet der Industrie, d. i. in den Bürgermeistereien Mörs und Homberg, wurden für ein Hektar Acker- oder Weideland im Jahre 1880 durchschnittlich 4800 ℳ und im Jahre 1908 rund 6400 ℳ gezahlt; ein Hektar Bauland kostete entsprechend 15400 und 38400 ℳ. Im Durchschnitt hat in dem Zeitraume von 1880 bis 1908 in den Kreisen Geldern und Cleve der Wert eines Hektars Acker- oder Weideland um das 1,6 fache und der Wert eines Hektars Bauland um das 1,9- bezw. 1,4 fache zugenommen. Im Kreise Mörs dagegen betrugen die Bodenpreise im Jahre 1908 das 2,17- und 3,87 fache der Preise im Jahre 1880 für ein Hektar Acker- und Weide- bezw. Bauland.

**Wohnungsverhältnisse.**

Die grundbesitzende und sonst bemittelte Bevölkerung des in Frage kommenden Gebietes verfügt sowohl in den Städten und geschlossenen Ortschaften als auch auf dem platten Lande durchweg über in der Hauptsache einwandfreie Wohnungs-

verhältnisse. Der hohe Grundwasserstand in vielen Teilen des Gebietes und die mangelhafte Abwässerung der Rhein- und Niersniederung bedingen aber, daß die Wohnstätten des minderbemittelten Teiles der Bevölkerung, die meistens nicht unterkellert sind und deren Erdgeschoß direkt dem Erdboden aufliegt, vielfach feucht sind und infolgedessen zu mancherlei Erkrankungen, insbesondere Rheumatismus, und zur Entwicklung von Krankheitskeimen Anlaß geben können.

Verbesserungsbedürftige Wohnungsverhältnisse herrschen auch in den größten Teilen der alten Städte, wo niedrige und enge Wohnräume im Verein mit schmalen und wenig durchlüfteten Gassen, die enge Nachbarschaft zwischen den Behausungen von Mensch und Tier und die mangelhafte Hygiene der Wirtschaftshöfe zu gesundheitswidrigen Zuständen führen müssen.

Die Neubauten mit mittleren und kleinen Wohnungen in den im letzten Jahrzehnt entstandenen Mietshausvierteln der Ortschaften mit großer Bevölkerungszunahme (Mörs, Homberg u. a. m.) stellen wohl auch keine idealen Wohnstätten dar, doch dürften die Insassen dieser Bauten im allgemeinen nicht schlechter daran sein als die Arbeiterbevölkerung anderer Gegenden.

Die Großindustrie hat in hervorragender Weise sich der Wohnungsverhältnisse ihrer Arbeiterschaft angenommen und sozusagen ideale Zustände ins Leben gerufen. Es sei hier nur auf die in jeder Beziehung mustergültigen Arbeiterkolonien der Zeche Rheinpreußen in Hochheide, Hochstraß und Meerbeck, die Kolonie der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen und die in der Entstehung begriffene Kolonie bei Lintfort der Akt.-Ges. Friedrich Heinrich hingewiesen.

**Trinkwasserversorgung.**

Nur der kleinere Teil der Städte und geschlossenen Ortschaften des linksniederrheinischen Interessengebietes verschafft seinen Bewohnern hygienisch einwandfreies Trink- nnd Gebrauchswasser durch Zentralwasserversorgungsanlagen, die aus Grundwassertiefbrunnen gespeist werden. Es sind im ganzen Gebiete gegenwärtig zehn Wasserwerksanlagen in Betrieb, wovon acht auf den Kreis Mörs und zwei auf den Kreis Geldern entfallen.

In der Mehrzahl der Ortschaften herrscht noch die altherkömmliche Einzelwasserversorgung aus gemauerten Kesselbrunnen mit aufgesetzter Saugpumpe. Auf kleinen bäuerlichen Gehöften findet sich auch noch sehr häufig der unhygienische Schöpfbrunnen vor, doch ist in dieser Beziehung auch insofern eine Besserung zu verzeichnen, als die Bevölkerung in der letzten Zeit bei Neubauten zur Anlage von Röhren- (Abessinier-) Brunnen übergeht. Die öffentlichen Kesselbrunnen der geschlossenen Ortschaften sind in den letzten Jahren infolge der kreisärztlichen Besichtigungen durchweg gedichtet und gut gedeckt worden, so daß ein direktes Einfließen von Schmutzstoffen in dieselben nicht möglich ist.

Anders ist es vielfach mit den Wasserentnahmestellen der einzelnen Wohnstätten in den Ortschaften und auf den kleinbäuerlichen Gehöften. Die Trinkwasserbrunnen liegen bei den alten Häusern und Gehöften — bei denen die einschlägigen Bestimmungen der Baupolizeiordnung nicht immer durchgeführt sind — sehr oft in der Nähe undichter Abort- und Jauchegruben und sind selbst undicht, so daß ein Eindringen von Schmutz und Abfallstoffen in dieselben nicht ausgeschlossen ist.

Aber abgesehen von diesen direkten Verunreinigungen der Brunnen liegt bei der weiterhin geschilderten Verseuchung des Bodens durch Haus- und Industrieabwässer, besonders in den Ortschaften mit hohem Grundwasserstande, die Gefahr vor, daß das Grundwasser selbst verseucht wird und so in die Brunnen gelangt.

Im Kreise Geldern hat nach einem Gutachten des zuständigen Kreisarztes das Trinkwasser der Hausbrunnen vielfach einen moorigen, faden Beigeschmack und ist mehr oder minder stark getrübt, was auf die schlechten Abflußverhältnisse der Abwässer infolge hohen Grundwasserstandes zurückgeführt wird.

Über die Gemeingefährlichkeit der Hausbrunnen und insbesondere der offenen Schöpfbrunnen äußert sich die Sanitätsbehörde des Kreises Mörs sehr zutreffend wörtlich: „Leider gibt es auch noch sehr viele Ziehbrunnen im Bezirke, die jeder Verschmutzung zugänglich sind. Kommt nun plötzlich eine dichtere Bebauung, dann werden Verhältnisse geschaffen, wie man sie hier häufig beobachten kann.

Große Mietskasernen mit kleinen, dunstigen Höfen, auf denen in friedlicher, enger Nachbarschaft Wasserpumpe, Abortgrube, Senkbrunnen und Müllhaufen nebeneinander sich befinden. Ist es dann ein Wunder, wenn häufig Brunnen wegen schlechter Wasserbeschaffenheit geschlossen werden müssen? Die Gefahr der Verseuchung von Brunnen wird aber noch größer, wenn, wie es eben der Bergbau mit sich bringt, Senkungen des Bodens und hierdurch Risse entstehen."

Die eingelaufenen kreisärztlichen Gutachten von Mörs, Geldern und Cleve halten übereinstimmend eine Senkung des Grundwasserstandes in den Fluß- und Bachgebieten für die Hauptvorbedingung zur Verbesserung der Trinkwasserversorgung.

**Beseitigung der Abfallstoffe und der Abwässer.**

„Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft werden die ansteckenden Krankheiten durch den erkrankten Menschen weiterverbreitet; jedem Laien ist heute der Begriff Bazillenträger bereits geläufig. Es sind nur die Ausscheidungen dieser Menschen, die den Ansteckungsstoff verschleppen, und muß deshalb unser Augenmerk darauf gerichtet sein, dieselben unschädlich zu machen. **Klärung der Abwässer** und Fortführung aus der Nähe menschlicher Wohnungen, **Entfernung der festen Abfallstoffe,** Versorgung mit gesundem Trinkwasser und Herstellung einwandfreier Wohnungen, das sind die Hauptwaffen gegen die ansteckenden Krankheiten." So lautet wörtlich ein Satz aus dem Gutachten des Kreisarztes von Mörs. Was nun insbesondere die Entfernung der Abwässer und der menschlichen Abgänge anlangt, so besitzt von den Ortschaften des in Frage kommenden Gebietes gegenwärtig nur die Stadt Mörs eine Vollkanalisation, welche die Abwässer nach mechanischer Klärung in den Rhein abführt. Von den Ortschaften, die ganz oder teilweise Kanalisationen für die Ableitung der Tage- und Küchenwässer haben, sind zu nennen Homberg, Kevelaer und Aldekerk. Im Nierstale, so insbesondere in der Stadt Geldern, stößt die Beseitigung der Schmutz- und Abwässer, welche stellenweise sehr belästigend wirken, auf erhebliche Schwierigkeiten, da wegen des schlechten Gefälles die Anlage und der Betrieb einer durchgreifenden Kanalisation für diese Ortschaften unerschwingliche Kosten verursachen würden. Dieselben Schwierigkeiten wie in der Stadt Geldern würden nach dem kreisärztlichen Gutachten bei einem Übergreifen der Industrie auf den Kreis Geldern auch an vielen anderen Orten entstehen. Die menschlichen Abfallstoffe und die Jauche der Viehhaltungen werden in den größeren Ortschaften, die keine Vollkanalisation besitzen, in der Regel in gemauerten und dicht abgedeckten Senkgruben gesammelt und aus diesen von Zeit zu Zeit mittels pneumatischer Abfuhranlagen entfernt.

Auf dem platten Lande und in den kleinen Ortschaften macht die Beseitigung der Abfallstoffe und der Fäkalien wegen des ausgedehnten landwirtschaftlichen Betriebes ebenso wie in den großen Arbeiterkolonien des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen und der Friedrich-Alfred-Hütte keine Schwierigkeiten.

Der Ausbau der bestehenden Teilkanalisationen zu Vollkanalisationen bezw. die Neuanlage solcher wird von den Ortschaften Homberg, Orsoy und Hochemmerich, sowie für die Ableitung der Tage- und Küchenabwässer auch für die Arbeiterkolonien der Großindustrie geplant.

Was die Entfernung der Abwässer aus gewerblichen und großindustriellen Betrieben betrifft, so ist zu bemerken, daß die im Betriebe befindlichen Schacht- und Fabrikanlagen im Rheingebiet ihre Abwässer sämtlich durch Druckrohrleitungen nach dem Rhein schaffen.

Die im oberenTeile des Niersgebietes stark verbreitete Tuch- und Farbindustrie gibt ihre Abwässer an die vorhandenen natürlichen Vorfluter ab und verunreinigt diese in hohem Maße. So gibt z. B. die Niers schon seit vielen Jahren zu Klagen und Beschwerden Anlaß infolge ihrer starken Verschmutzung durch die Abwässer der Industriestädte Gladbach, Rheydt und Odenkirchen. Während sie früher ein klares, sehr fischreiches Flüßchen war, ist jetzt das Wasser bis fast nach Weeze hin tiefschwarz, die Fische sind zum großen Teil ausgestorben und die anliegenden Wiesen bedeutend entwertet. Letzteres kommt in der Hauptsache dadurch, daß das Wasser infolge der sehr vielen Mühlenstauwerke keinen freien Lauf hat, die anliegenden Wiesen und Äcker besonders in der Fühlingszeit lange überflutet und seinen an

stark wirkenden chemischen Stoffen reichen Schlamm absetzt. Lange Verhandlungen haben nunmehr dahin geführt, daß außer der Anlage von großen Klärbecken eine fortlaufende Ausbaggerung der Niers stattfinden wird. Von dieser Maßnahme ist, wenn sie richtig durchgeführt wird, auch eine Besserung der Verhältnisse zu erwarten. In ihrem Unterlauf wird die Niers, die sich von Weeze abwärts von den Verschmutzungen des Oberlaufes gereinigt hat, abermals durch die bedeutenden Abwässer der Stadt Goch und durch die Industrieabwässer aus einer Anzahl von Gerbereien, einer Plüschfabrik und einer großen Margarinefabrik stark verunreinigt. Die Folgen dieser Verunreinigung, welche sich durch reichliche Schlammablagerungen an den Ufern und Fäulnisprozesse während der warmen Jahreszeit kennzeichnen, werden hier durch die gelegentlichen Baggerungen, welche die Niersgenossenschaft ausführen läßt, nur in geringem Grade behoben. Nicht unerwähnt mag bleiben, daß auch durch die allerorts bestehenden Sammelmolkereien, welche große Mengen Abwässer liefern, die anliegenden Schaugräben und der Untergrund in der Nähe derselben stark verunreinigt werden.

Die gutachtlichen Äußerungen der in Frage kommenden Kreisärzte gehen übereinstimmend dahin, daß die in dem vorliegenden Entwurfe geplante Entwässerung des Gebietes in gesundheitlicher Beziehung wesentlichen Nutzen stiften wird. „Sie würde durch Verbesserung der natürlichen Vorflut und Senkung des Grundwasserstandes die Bäche und deren Zuflüsse entlasten und Überschwemmungen verhindern, ferner die Ableitung der Abwässer und die Anlage von Kanalisationen erleichtern, die bei der Zunahme der Industrie unbedingt notwendig werden, und endlich die sumpfigen feuchten Distrikte sowohl gesundheitlich wie wirtschaftlich günstig beeinflussen, das Trinkwasser besser, die Wohnungen trocken machen.“

**Gesundheitliche Verhältnisse.** Allgemeines über das Klima.

Das Klima im linksniederrheinischen Interessengebiet ist nach den von den Kreisärzten eingegangenen Gutachten im allgemeinen kein günstiges zu nennen, weil die feuchtkalten Nordwestwinde, die häufigen Frühjahrs- und Herbstnebel Erkrankungen der Atmungsorgane begünstigen. Die schlechte Vorflut der Tage- und Grundwässer in den Flußniederungen bewirkt eine vermehrte Feuchtigkeit des Bodens, die wieder zu rheumatischen Erkrankungen vielfach Veranlassung gibt. Eine Ausnahme macht nur die Clever Landschaft, deren Klima als ein der Gesundheit durchaus zuträgliches anzusehen ist, da die Luft derselben zu allen Jahreszeiten durch Einwirkung feuchter Seewinde ebenso vor zu starker Trockenheit als im Wechsel hiermit durch trockene Kontinentalwinde vor zu großer Feuchtigkeit geschützt wird.

Die mittlere Jahrestemperatur des Gebietes schwankt zwischen + 9 bis + 10° Celsius. Hierzu ist zu bemerken, daß die mittlere Temperatur im Hunsrück 7°, auf den höchsten Punkten der Schnee-Eifel und des Hohen Venns nur 6° und für die ostpreußische Beobachtungsstation Claußen 6,3° beträgt. Danach ist das Gebiet am Niederrhein zu den wärmsten Gegenden Deutschlands zu rechnen. Gesundheitsschädliche Verunreinigungen der Luft durch Steinkohlen- und Hochofengase kommen gegenwärtig nur wenig in Betracht.

Geburts- und Sterbeziffern.

Im Kreise Mörs bewegt sich nach den Angaben des Kreisarztes die Geburts- und Sterblichkeitsziffer in mittleren Grenzen. Für die Kreise Geldern und Cleve werden die nachstehenden Angaben gemacht.

| Kreis | Zeitraum | Auf je 1000 Einwohner kamen pro Jahr | |
|---|---|---|---|
| | | Geburten | Todesfälle |
| Geldern . . . . . | 1901—08 | 30—32 | 18—20 |
| Cleve . . . . . | 1905—08 | 35,9—38,8 | 15,2—17,8 |
| Staat Preußen . . . | | 35,1—37,7 | 19,1—21,0 |

Die Zahlen bewegen sich in den beiden Kreisen in entgegengesetztem Sinne zu den Mittelwerten für den ganzen preußischen Staat. Die Zahl der Geburten und die des Geburtenüberschusses ist in Cleve größer als in Geldern, was im allgemeinen wohl auf die schon früher besprochene bessere wirtschaftliche Lage und das günstigere Klima des Kreises Cleve zurückzuführen sein dürfte.

Unter den Todesursachen der Personen jugendlichen Alters überwiegen die Sterbefälle an Kinderkrankheiten, wie Masern, Keuchhusten und Krankheiten der Verdauungs- und Atmungsorgane, unter den Todesursachen der Gestorbenen über 10 Jahre alt die Sterbefälle an Krankheiten der Atmungsorgane erheblich die der übrigen Todesursachen.

Epidemien.

Von den ansteckenden Krankheiten, die mit Wasser- und Bodenverhältnissen in Zusammenhang gebracht werden können, ist zu erwähnen, daß die Malaria sozusagen gar nicht mehr vorkommt. In den letzten 12 Jahren ist nur ein einziger Fall, und zwar im Kreise Geldern, beobachtet worden. Andere Infektionskrankheiten, wie Ruhr, Typhus, Pocken und spinale Lähmung, sind bisher nur in beschränktem Maße aufgetreten; ihr Entstehen hat in den meisten Fällen auf Einschleppung zurückgeführt werden können. Am bemerkenswertesten in dieser Hinsicht ist das Auftreten der Genickstarre im Kreise Mörs, die im Jahre 1906 von Hamborn eingeschleppt wurde. Die namentlich unter den Kindern herrschenden ansteckenden Krankheiten Masern, Scharlach, Diphtherie treten in mittlerer Stärke auf.

Endemische Krankheiten.

Zu den endemischen Krankheiten ist die in den Kreisen Geldern und Mörs mit besonderer Stärke auftretende Tuberkulose zu rechnen. Nach einer Statistik des Landesrats Dr. Schellmann zu Düsseldorf für die Jahre 1900 bis 1906 bewegt sich die Tuberkulosesterblichkeit in der Rheinprovinz zwischen **19,0 und 23,2,** auf 10000 Lebende berechnet, während sie für den preußischen Staat **17,62 bis 21,10** beträgt. Im Vergleich hierzu wird die Häufigkeit der an Tuberkulose Verstorbenen im Durchschnitt für den Kreis Geldern zu **29,8,** für den Kreis Mörs zu **24,2** und für den Kreis Cleve zu 21,4 angegeben. Die Tuberkulosesterblichkeit im Kreise Geldern ragt demnach weit über den Durchschnitt für den Gesamtstaat und auch für die Rheinprovinz hinaus und wird hier nur noch von dem Kreise Erkelenz übertroffen, der 31,5 Todesfälle auf 10000 Lebende hat. Es wird ärztlicherseits zugestanden, daß bezüglich der hohen Tuberkulosesterblichkeit in dem größeren Teile des Gebietes die naßkalten, sumpfigen und nebligen klimatischen Verhältnisse, der hohe Grundwasserstand und die Feuchtigkeit der Wohnungen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Zweifellos steht aber auch die Häufigkeit des Auftretens der Tuberkulose in Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Lage der Bevölkerung. Vergleicht man die vorstehenden Sterblichkeitsziffern mit den früher erlangten Aufschlüssen über die Steuerkraft und die Erwerbsverhältnisse der Bevölkerung, so stellt sich heraus, daß die Tuberkulosesterblichkeit zunimmt mit der Zahl der in der Heimindustrie tätigen Personen (Geldern) und um so größer ist, je kleiner die auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Quote der Einkommensteuer wird. Man wird also auch nicht fehlgehen, die Ursachen der großen Tuberkulosesterblichkeit im Kreise Geldern teilweise auf die Folgen einer der Gesundheit unzuträglichen Erwerbstätigkeit und einer Unterernährung zurückzuführen.

**Rückblick.**

Das Ergebnis der voraufgegangenen Untersuchungen über die Entwicklung des linksniederrheinischen Interessengebietes im Laufe der letzten 30 Jahre läßt sich dahin zusammenfassen, daß alle volkswirtschaftlichen Faktoren ein stetiges Wachstum aufweisen. In den überwiegend agrarischen Teilen des Gebietes vollzieht sich die Hebung des wirtschaftlichen Niveaus der Bevölkerung langsamer als in dem bereits von der Industrie besiedelten Teile; auch ist daselbst die Vermehrung des Wohlstandes fast ausschließlich nur den Grundbesitzern zugute gekommen, während sich in dem Entwicklungsgebiet der Industrie unverkennbar der Wohlstand der ganzen Bevölkerung gehoben hat. In der volkswirtschaftlichen Geschichte des linksniederrheinischen Interessengebietes bewahrheitet sich ein Ausspruch, den der große Volkswirt Friedrich List schon vor einem Menschenalter tat: „Braucht man doch nur die Augen offen zu halten, um wahrzunehmen, daß überall da, wo die Industrie sich nur anmeldet, der Wohlstand der Bauern und Arbeiter und der Reichtum der größeren Grundbesiter ihr auf den Fersen folgen.“

## KAPITEL VI.

# Grundlegende Feinnivellements für die Durchführung der Feldarbeiten.

Damit die gelegentlich der Vorarbeiten ausgeführten Geländeaufnahmen von bleibendem Nutzen sind, mußten sie sich auf ein in zusammenhängenden Hauptzügen über zuverlässige Festpunkte ausgeführtes und an den Landeshorizont angeschlossenes Nivellement erster Ordnung gründen. Innerhalb des Interessengebietes waren jedoch wenige Punkte vorhanden, deren Höhen einwandfrei und sicher festlagen. So bestand außer einem von Büderich über Alpen und Issum bis nach Geldern in den Jahren 1877 bis 1881 ausgeführten Hauptnivellement der Königlich Preußischen Landesaufnahme längs der Chaussee von Wesel nach Imgenbroich (vergl. Nivellementsergebnisse der Rheinprovinz, Heft XII, 1898, Seite 42 und 43) nur noch das im Jahre 1908 von dem Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten beendete Feinnivellement auf dem linken Ufer des Reinstromes von Uerdingen bis zu dem der rechtsrheinischen Stadt Rees schräg gegenüberliegenden Orte Hönnepel (vergl. Feinnivellement des Rheins von Mainz bis zur niederländischen Grenze 1908).

Bei der Aufstellung des Entwässerungsplanes war neben der Beachtung der Interessen des Vereins aus staatlichen Rücksichten auf eine absolut einwandfreie und zuverlässige Ausführung der erforderlichen Vermessungen Wert zu legen. Auf Antrag des Vereins wurde daher in entgegenkommender Weise laut Erlaß Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 31. Juli 1908, Nr. III A. 21.780, das Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen dieses Ministeriums beauftragt, auf Staatskosten das erforderliche Feinnivellement auszuführen, sobald durch den Verein die nötigen Festpunkte genau nach den entsprechenden Vorschriften (vergl. Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 83 vom 13. 10. 1906) kostenlos gesetzt würden.

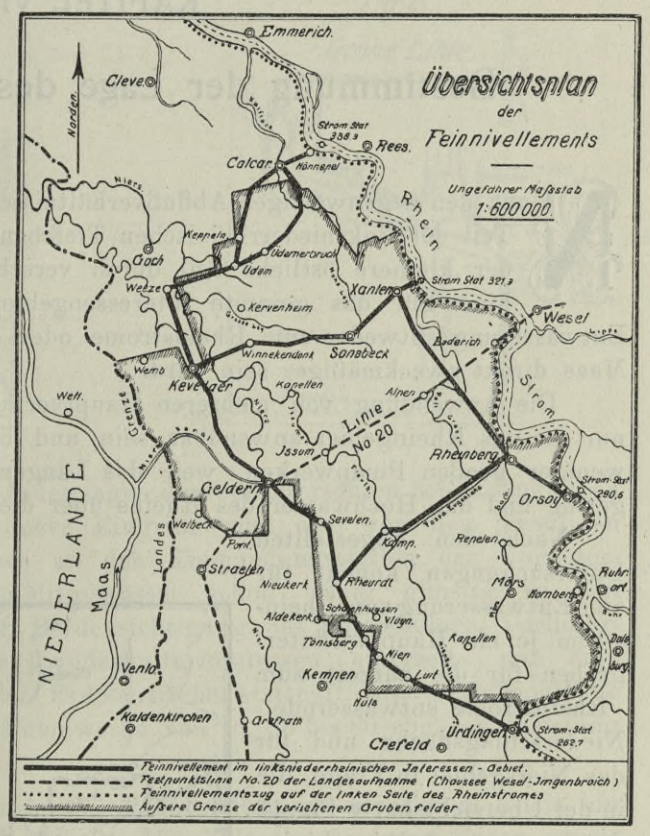
Der Linienzug des Feinnivellements schließt sich an Punkte des in den Jahren 1903 bis 1907 ausgeführten Feinnivellements des Rheins an und führt von Stromstation 262,7 bei Uerdingen über Luit, Niep, Tönisberg, Rheurdt, Sevelen, Geldern, Kevelaer, Weeze, Uedem, Keppeln, Calcar wieder zum Rhein bei Hönnepel (Stromstation 338,3). Die erste Verbindungslinie zweigt von Rheurdt ab und geht über Kamp, Rheinberg, Orsoy wieder zum Rhein (Stromstation 290,6). Eine weitere Abzweigung verläuft von Kevelaer über Winnekendonk, Sonsbeck nach dem Rhein bei Xanten (Stromstation 321,3). Sodann zweigt eine Linie von Uedem südöstlich längs der Landstraße nach Calcar ab und eine andere verbindet Rheinberg mit Xanten.

Im ganzen wurden auf einer Strecke von rund 145 km Länge 161 Festpunkte gesetzt, die höchstens 1 km voneinander entfernt liegen.

Für die Festpunkte wurden Seibtsche Kugel-Nivellementsbolzen der Firma Breithaupt & Sohn in Kassel verwendet, die zum größeren Teil in massive Gebäude mit frostsicheren Fundamenten dauerhaft mittels Portland-Zementmörtels und zum kleineren Teil zwischen den Dorflagen, wo Häuser fehlten, in Betonkörper eingesetzt wurden. Diese Betonfundamente haben ein Mischungsverhältnis 1 : 8, unten etwa eine 0,70/0,70 m große Grundfläche und ruhen mindestens 1,25 m tief in der

Erde auf festem Boden. Anstatt der bei Wohnhäusern verwandten 14 cm langen Kugelbolzen wurden hier 40 cm lange Tellerbolzen von gleichem Material benutzt, welche senkrecht und so weit in die Betonkörper eingesetzt sind, daß die nach allen vier Seiten hin gleichmäßig abgeschrägte 25/25 cm große Oberfläche mit der Peripherie der Kugel tangiert. Für die Festpunkte sind möglichst Standorte gewählt worden, die für das Feinnivellement leicht zugänglich und der Zerstörung weniger oder gar nicht ausgesetzt sind. Eine schriftliche Vereinbarung der jeweiligen Haus- und Grundbesitzer wurde vor Ausführung der Festpunkte eingeholt.

Fig. 12




Der gesamte Feinnivellementszug ist in der Übersichtskarte Figur 12 durch eine starke Linie kenntlich gemacht, während die beiden vorher erwähnten Nivellementszüge längs der Chaussee von Büderich nach Geldern (Linie 20) und auf dem linken Ufer des Rheinstromes durch eine stark gestrichelte bezw. punktierte Linie verdeutlicht sind. Die Hauptschleife des neuen Feinnivellements von Uerdingen über Geldern, Kevelaer, Calcar bis Hönnepel fällt zum großen Teil fast mit der Grenze der verliehenen Kohlenfelder zusammen (vergl. die anschraffierte Linie in der Figur), während im Süden und Norden und außerdem von Tönisberg bis Schaephuysen südlich von Geldern und von Kevelaer bis Weeze Stücke von 2 bis 8 km Länge ganz außerhalb der verliehenen Bergwerksgerechtsamen liegen, so daß diese Feinnivellementslinie selbst bei stark eintretendem Bergbau immer noch in diesen außerhalb der Grubenfelder gelegenen Strecken auch für alle späteren Messungen als vollkommen gesichert bezeichnet werden darf. Bei umgehendem Bergbau würden nur fortlaufende Revisionsnivellements durch das mehrfach genannte Bureau für die Hauptnivellements erforderlich werden.

Durch das Netz von Festpunktslinien konnte jeder Punkt des Interessengebietes durch eine verhältnismäßig kurze Nivellementsschleife bestrichen werden. Diese Festpunkte ermöglichten, die ausgedehnten Nivellements zur Bestimmung der Hauptvorfluterlinien immer wieder auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen und die das ganze Gebiet durchziehenden Wasserläufe ebenso wie die weitverzweigten Grundwasserbeobachtungsbrunnen in bezug auf ihre Höhe über Normal Null in bequemer und sicherer Weise festzulegen. Es wurden im ganzen annähernd 2000 km Höhennivellements ausgeführt.

Das Noordelijk Arrondissement van de 8e Directie der Rijks-Waterstaaten in Roermond stellte für das Nivellement nach Well an der Maas bereitwilligst die Höhen der Maasfestpunkte zur Verfügung, welche übrigens gut mit denen des preußischen Feinnivellements übereinstimmten.

# KAPITEL VII.

## Bestimmung der Lage des Hauptvorfluters.

**Vorbemerkung.**

Nach den gegenwärtigen Abflußverhältnissen entwässert der westliche größere Teil der linksniederrheinischen Tiefebene durch das Nierstal zur Maas und der kleinere östliche Teil durch verschiedene Bachtäler zum Rheinstrome hin. Für das gesamte Interessengebiet ist daher festzustellen, ob eine Entwässerung entweder zum Rheinstrome oder durch die Niers zur Maas oder zur Maas direkt zweckmäßiger sein wird.

Die Anwendung von mehreren Hauptvorfluterkanälen würde im allgemeinen nur für das Rheingebiet anwendbar sein und bedingt die Anlage von mehr oder weniger großen Pumpwerken, weil das Längengefälle der Niederungen durchweg gering und das Hochwasser des Rheins über dieselben teilweise hinweggeht.

**Entwässerung zum Rheinstrom.**

Nach den angestellten Untersuchungen kommt für eine Entwässerung zum Rheinstrom je ein Hauptvorfluter-graben für die zurzeit zum Rheinstrome entwässernde Niederschlagsfläche und für das Niersgebiet in Frage, die in der Übersichtskarte Fig. 13 durch gestrichelte Linien kenntlich gemacht sind und der Einfachheit halber mit „grüner“ bezw. „violetter“ Vorfluter bezeichnet werden sollen.

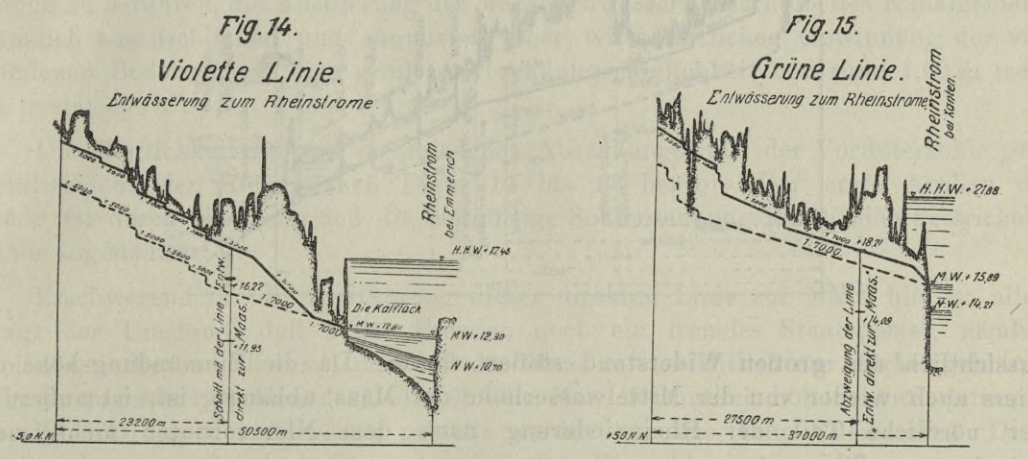
Fig. 13.


Die grüne Linie durchzieht das Mörsbachtal, einen Teil der Pollgraben-Niederung bis Alpen, den Winnenthaler Kanal bis zum Xantener Altrhein und mündet entweder in den Altrhein selbst oder geht neben demselben her direkt zum Rheinstrome.

Die violette Linie beginnt bei Kamp und geht in der Richtung der Fleuth über Hörstgen, Kapellen und Winnekendonk über Kervenheim nach Uedemerbruch, durchbricht dann rund bei Station 31 die Wasserscheide zwischen Rhein- und Maasgebiet und geht an Calcar vorbei in die Kalflack.

Die Höhenlage der Vorfluter ist zweckmäßigerweise für die Einmündung in den Rhein bei Mittelwasser dieses Stromes, also für die grüne Linie auf rd. + 15,90 N. N. und für die violette Linie auf + 12,80 N. N. zu wählen, weil dann stärkere Beeinflussungen des Kanalwasserstandes durch Drängewasser vom Rheinstrom weniger zu befürchten und nicht allzugroße Wassermengen überzupumpen sind, wenn die Rheinwasserstände über Mittelwasserhöhe wachsen (vergl. Fig. 14 u. 15).

In Figur 14 und 15 sind ebenso wie in Figur 16 und 17 die Längen 1:1000000 und die Höhen 1:500 aufgetragen.




Die erforderlich werdenden Tieferlegungen der Vorflutersohlen bei Absenkungen der Erdoberfläche infolge bergbaulicher Eingriffe sind also von den jeweiligen Mittelwasserhöhen des Rheinstromes an den Einmündungsstellen der Vorfluterkanäle abhängig. Da das Rhein-Mittelwasser schon wenig günstig zu den Niederungen liegt, so würde unter Berücksichtigung des notwendigen Vorflutergrabengefälles und Wahrung der Landeskulturinteressen einerseits nur eine verhältnismäßig geringe Senkung der Erdoberfläche statthaft, anderseits noch die Erbauung großer und kostspieliger Pumpwerke von rd. 50 bis 80 cbm/sek. Leistung erforderlich sein.

Der nördliche Teil der Niersniederung könnte übrigens nicht zum Rhein hin entwässern, und die Durchbrechung der Rhein—Maas-Wasserscheide bei Uedem würde den Landeskulturinteressen widersprechen.

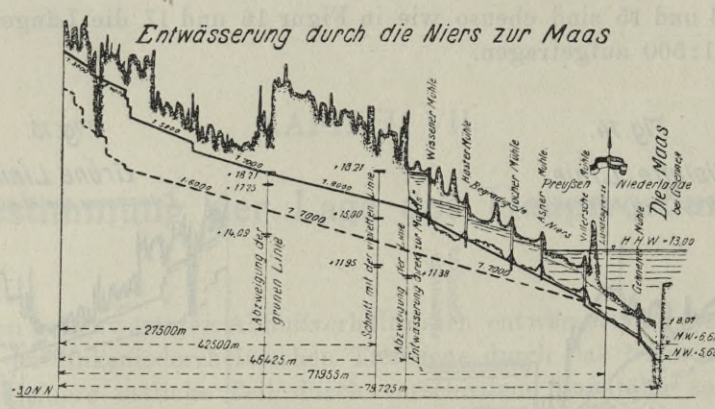
Eine Absenkung der Rheinwasserstände, um gegebenenfalls eine tiefere Einmündungslage der Vorflutkanäle in den Rheinstrom anzunehmen, ist nicht angängig. In der Denkschrift des Vereins vom Oktober 1909 „Untersuchungen über die Zulässigkeit des Bergbaues unter dem Rheinstrome im Bereiche des niederrheinischen Industriegebietes von Uerdingen bis Rees (Strom-km 260 bis 340,0)“ ist in Kapitel II festgestellt, daß auf Grund der für die gleichförmige Bewegung abgeleiteten Geschwindigkeitsformel berechneten Kurve des Normalgefälles des Rheins innerhalb des bergbaulichen Interessengebietes mit Ausnahme der Strecke Alsum—Ossenberg Senkungen des Wasserspiegels nur zu unbequemen Verschärfungen schon bestehender Abweichungen des Stromes von seinem Gleichgewichtszustande führen müssen.

**Entwässerung durch die Niers.**

Für eine Entwässerung durch die Niers wären die Abwässer der Rheinniederung durch einen Hauptzubringer dem Niersfluß etwa 800 m unterhalb der Ortslage Kevelaer zuzuführen und die sämtlichen Niersmühlen von Geldern abwärts zu beseitigen (vergl. Fig. 13 und den Höhenplan Fig. 16). Von der Einmündungsstelle des Rheinvorfluters ab hat der in seinem Unterlauf stark 10 km holländisches Gebiet durchlaufende Niersfluß bis zur Einmündung in die Maas unterhalb Gennep noch eine Länge von 43 km, die sich durch Begradigung von höchstens 10 km auf 33 km verkürzen ließe, was bei der verhältnismäßig dichten Bebauung dieser Strecken,

ganz abgesehen von enormen Kosten, höchst unbequeme und langwierige Verhandlungen erfordern würde. Da das Hochwasser der Maas um rund 20 km in das Nierstal zurückstaut, so sind für den unteren Lauf der Niers umfangreiche Hochwasserdeiche erforderlich, was bei den Holländern aus Landeskulturrücksichten vor-

Fig. 16.

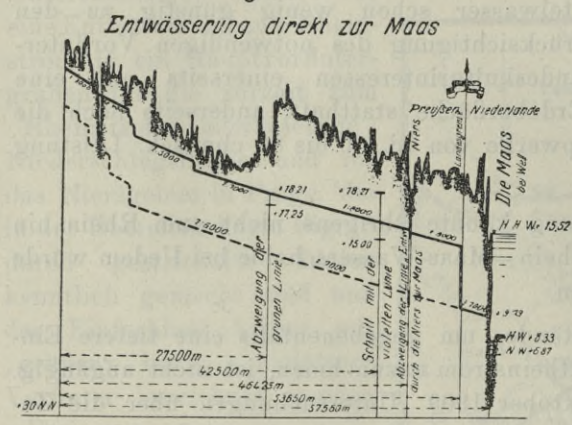



aussichtlich auf großen Widerstand stoßen würde. Da die Einmündungshöhe der Niers auch wieder von der Mittelwasserhöhe der Maas abhängig ist, ist außerdem der nördliche Teil der Rheinniederung nach dem Niersvorfluter nicht mehr entwässerungsfähig.

**Entwässerung direkt zur Maas.**

Für eine direkte Entwässerung zur Maas kommt ein durch die Rheinniederung nördlich von Uerdingen über Rheinberg, Sonsbeck und weiter über Winnekendonk, Kevelaer führender Graben bis zur Maas kurz oberhalb der holländischen Ortschaft Well in Frage, der noch rd. 1,50 m über den Mittelwasserspiegel einmündet, weil dann noch ein ausreichendes Gefälle erzielt und der Wasserstand im Kanal für gewöhnlich nicht von dem der Maas beeinflußt wird. Selbst das höchste Hochwasser der Maas reicht ohne schädigenden Einfluß nur um einige Kilometer in den Kanal zurück und kann nicht über die Ufer treten, weil das durchschnittene Gelände höher liegt (vergl. Fig. 13 und Höhenplan Fig. 17).

Fig. 17.




Ein Vergleich der einzelnen Linien ergibt, daß Sohlensenkungen statthaft sind bei der grünen Linie nur um rund 0,80 bis 2,0 m, bei der violetten nur um rund 1,70 bis 3,20 m, jedoch bei der roten Linie um rund 3,30 bis 4,90 m.

Diese Zahlen werden erst dann in ihrer Bedeutung erkannt, wenn man berücksichtigt, daß bei einer gesamten Kohlenmächtigkeit von 12 m die zu erwartenden Senkungen der Erdoberfläche betragen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei Spülversatz . . . . . | 10 % | = | 1,20 m, |
| „ kombiniertem Hand- und Spülversatz | 20 % | = | 2,40 m, |
| „ vollständigem Bergeversatz . . | 25—40 % | = | 3,0—4,8 m, |
| „ unvollständigem „ . . . | 35—60 % | = | 4,2—7,2 m. |

Die Durchführung des Hauptentwässerungsgrabens von Uerdingen bis nach Well hat der grünen und der violetten Linie gegenüber, als deren einzigster Vorteil

nur das Berühren eines Staatsgebietes, nämlich Preußen, anzugeben ist, die großen Vorzüge, daß nur ein Graben von kürzerer Länge nötig ist, in den sämtliche Niederungen des Interessengebietes bequem entwässern können, daß die in der Herstellung und für den Betrieb sehr kostspieligen Pumpwerke für alle Zeiten unnötig sind und daß unter fördernder Berücksichtigung der Landeskulturinteressen die vorhandenen Bodenschätze in ausgiebigster Weise gewonnen werden können. Der Nierslinie gegenüber hat dieser Entwässerungsgraben bei bedeutend kürzerer Länge die großen Vorteile, das entwässerungsbedürftige Interessengebiet ganz zu durchkreuzen, das holländische Staatsgebiet auf nur knapp 4, statt auf stark 10 km Länge zu berühren, die Ausuferung des Maashochwassers innerhalb des Kanalgebietes gänzlich auszuschließen und zugunsten einer wirtschaftlichen Gewinnung der vorhandenen Bodenschätze eine größere Absenkungsmöglichkeit von rund 1,60 m mehr zu gestatten.

Die Möglichkeit für die verschiedenen Absenkungsmaße der Vorflutersohle geht deutlich aus den Höhenplänen Figur 14 bis 17 hervor. Der erste Ausbau der Sohle ist durch eine fette und die endgültige Sohlensenkung durch eine gestrichelte Linie angedeutet.

Erschwerend für die Ausführung dieser direkten Linie zur Maas hin ist allerdings der Umstand, daß außer Preußen noch ein fremdes Staatsgebiet, nämlich Holland, in Betracht kommt, und daß der Maas voraussichtlich nur stärker geklärtes Wasser zugeführt werden darf, da für die Maas vermutlich höhere Anforderungen an die Klärung der Abwässer gestellt werden als wie beim Rheinstrom. Diese Linienführung muß jedoch in rein technischer Hinsicht als die vollkommenste und wirtschaftlichste bezeichnet werden, da neben den Interessen der Industrie diejenigen für die Landeskultur am vorteilhaftesten gewahrt werden können. Die Abwässerungsverhältnisse dieses Vorflutkanals gleichen denen eines natürlichen Flusses, trotzdem ihn die Natur nicht geschaffen hat, obwohl in früheren Zeitperioden durchweg ein westlich gerichteter Ablauf zur Maas hin stattgefunden haben muß. Diese rationelle Regelung der Vorflut für die vielen linksrheinischen, in großen Serpentinen sich langsam hinschlängelnden Bachläufe, die sich häufig see- und sumpfartig erweitern, muß der Landeskultur sehr wesentliche Vorteile bringen.

Wenn die ansässige, die Landwirtschaft ausübende Bevölkerung zum Teil jetzt ein Übermaß von vorhandenem Grundwasser abstreitet, so geschieht das nur aus dem Grunde, um nicht einer Zwangsmeliorations-Genossenschaft zugeteilt zu werden, da für den größten Teil des in Frage kommenden Gebietes durch die zuständigen Meliorationsbauämter bereits Entwässerungsentwürfe aufgestellt und die Bildung von Genossenschaften vorbereitet worden sind.

Allerdings wird bei der Ausführung des Entwurfs der Grundwasserstand an einigen Stellen so weit gesenkt, daß vorhandene gute Weiden in Äcker umzubrechen sind. Dafür werden aber umfangreiche Bruch- und Sumpfländereien in ertragreiches Acker- und Weideland verwandelt werden können, so daß die für die Viehwirtschaft so notwendigen Weideflächen in ihrer Gesamtgröße mindestens erhalten bleiben.

Da, wo die Hauptwasserscheiden durchbrochen werden, liegen schon heute teils Äcker, teils wenig ertragfähige Waldflächen, so daß sich hier die eintretende Senkung des Grundwasserspiegels weniger fühlbar machen wird. Um etwaigen zu starken Absenkungen des Wasserspiegels in einigen Nebenvorflutern entgegenzustreben, sind erforderlichenfalls der Einbau von Grundwehren oder Sohlschwellen usw. an der Einmündung in den Hauptvorfluter vorzusehen, oder es könnten äußerstenfalles noch anderweitige künstliche Bewässerungsanlagen in Verbindung mit kleineren Pumpwerken hergerichtet werden.

Auf Antrag des Vereins zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet zwecks Prüfung einer generellen Entwurfsskizze für einen Entwässerungsgraben von Uerdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande)

und Weitergabe dieser Entwurfsskizze an die holländische Regierung traten infolge Erlasses des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 10. Oktober 1909, III A. 21.904, in Gemeinschaft mit den Herren Ministern für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und für Handel und Gewerbe Vertreter sämtlicher Ressorts der in Frage kommenden Staatsbehörden unter Zuziehung von Vertretern des Entwässerungs-Vereins am 4. November 1909 in Düsseldorf im Sitzungssaale der Königlichen Regierung zu einer Besprechung zusammen. Es wurde in Übereinstimmung sämtlicher Beteiligten festgestellt, daß der vorgeschlagene Linienzug für einen einheitlichen Hauptentwässerungsgraben direkt zur Maas hin die günstigste Lösung sei und daß keine Bedenken dagegen bestehen, den Entwurf durch den zuständigen Herrn Minister zwecks Einleitung der Verhandlungen der holländischen Regierung einzureichen.

**Entwässerungsmöglichkeit.**

Aus den Ausführungen dieses Kapitels geht mit Deutlichkeit hervor, daß die Entwässerung des linksniederrheinischen Interessengebietes in der verschiedensten Weise ermöglicht und zweckmäßig durchgeführt werden kann, wenn auch die direkte Entwässerung zur Maas hin als die günstigste Lösung bezeichnet werden darf. In dem folgenden Kapitel soll daher auf diese Linie im besonderen eingegangen werden.

## KAPITEL VIII.

# Hauptentwässerungsgraben von Uerdingen bis nach Well an der Maas (Niederlande).

**Allgemeines und Landeskulturinteressen.**

Die beabsichtigte Regelung der Vorflutverhältnisse muß die Möglichkeit für Absenkungen des Geländes bis zu einem gewissen Grade ohne Beeinträchtigung der bestehenden Vorflut gestatten. Der direkt zur Maas hin geplante Entwässerungsgraben hat bei einer Einmündung seiner Sohle von rund 1,50 m über Mittelwasser der Maas für seine ganze Strecke nicht nur ein ausreichendes Gefälle, sondern er läßt auch für spätere Sohlenvertiefungen bei gleicher Einmündungshöhe die bei einem produktiven Abbau der Grubenfelder voraussichtlich eintretenden Absenkungen der Erdoberfläche ohne Vorflutstörungen zu. Die weitere Behandlung der Linienführung erfolgte unter eingehender Berücksichtigung der bestehenden Entwässerungsanlagen und der örtlichen Verkehrsverhältnisse, insbesondere der Lage der Städte und Ortschaften für eine spätere Kanalisation, der Hauptverkehrsstraßen und Eisenbahnlinien.

Den Landeskulturinteressen konnte dabei in ausgedehnter Weise Beachtung geschenkt werden, indem zur Anlage des Kanals diejenigen Niederungen gewählt wurden, die durch ihre tiefe Lage im Gebiet naturgemäß den umfangreichsten Überschwemmungen ausgesetzt sind. Trotzdem in diesen Teilen des öfteren Verbesserungsversuche angestrebt worden sind, mußte sich eine Regulierung der Bachläufe immer nur auf eine Begradigung und Reinigung beschränken, eine ausreichende Vertiefung der Sohle zur bordvollen Abführung der Hochwassermengen konnte aber nie vorgenommen werden, da hierbei einerseits der vermehrte Rückstau aus dem Rheinstrome, anderseits derselbe aus der durch die zahlreichen Mühlen angestauten Niers nur noch ungünstiger eingewirkt hätte.

Teilweise führt der Kanal durch weite Sumpf- und Bruchländereien und im Niersgebiet besonders durch diejenigen Niederungsflächen, die auch in trockenen Jahreszeiten an einem ungewöhnlich hohen Grundwasserstand und dadurch an saurer Bodennässe zu leiden haben. Inwieweit eine durchgreifende Verbesserung der Abflußverhältnisse durch Schaffung eines großzügigen Entwässerungsgrabens dringend notwendig ist, erläutern sehr geeignet die ungünstigen Grundwasserverhältnisse zu Beginn des Frühjahres 1910 in fast allen Teilen des Interessengebietes. Ganz abgesehen von der Rheinniederung, deren Flußläufe von dem jeweiligen Wasserstande des Rheinstromes abhängig sind, zeigte die von der Maas im allgemeinen wenig beeinflußte Niersniederung ganz unhaltbare Abflußverhältnisse. So weit das Auge reichte, standen die einzelnen Niederungsflächen und selbst die höher gelegenen Ackerstücke, wie z. B. in der Sevelener und Gelderner Heide, bei Rheurdt und Kamp, im Groetebruch bei Hörstgen, an der Issumer Fleuth bei

Haal, Kapellen und Winnekendonk, an der Niers und im Rheinzuflußgebiet auf kilometerweite Strecken und in mehreren 100 m breiten Streifen wochenlang unter Wasser.

Wenn auch die Vegetation zu Beginn des Frühjahrs noch zurück war, so entstanden zweifellos dadurch Verluste, daß die auf Weiden aufgebrachten Stalldünger auslaugten und künstliche Düngemittel ohne erhebliche Beschädigung der Rasendecke nicht aufgefahren werden konnten.

**Linienführung.**

Unter Beachtung der voraufgeführten Gesichtspunkte kam eine Linienführung zustande, die allen landwirtschaftlichen, kommunalen und industriellen Interessen gerecht werden konnte. Sie ist in der Übersichtskarte, Blatt 6, eingetragen worden. Diese ursprünglich aus Meßtischblättern zusammengesetzte Karte ist einer besseren Handlichkeit wegen photographisch auf 1 : 50000 verkleinert worden. Die Linie paßt sich, soweit es möglich war, den örtlichen Entwässerungsanlagen an oder sucht die geeignetsten Stellen der von ihr durchschnittenen Niederungen zu gewinnen. Dem Zweck einer Entwässerung der Rhein- und Maasniederung durch einen gemeinschaftlichen Kanal entsprechend mußte die Hauptwasserscheide zwischen beiden Stromgebieten durchbrochen werden. Das konnte um so leichter geschehen, als sich an der gewählten Stelle kurz vor Sonsbeck ein Urstromtal des Rheins befindet und auch heutigentags die sonst charakteristische Scheide zwischen beiden Stromgebieten kaum zu erkennen ist. Allgemein bewegt sich der geplante Vorflutkanal ungefähr in der Mitte des von Süden nach Norden, dann von Südosten nach Nordwesten und zuletzt nach Südwesten gerichteten Gebiets und verteilt sich mit rund 40 km auf den Landkreis Mörs und mit 13,6 km auf den Landkreis Geldern. Kurz vor der Einmündung in die Maas, etwa 1200 m oberhalb der Ortschaft Well, durchschneidet der Kanal auf eine Strecke von rd. 3,9 km holländisches Staatsgebiet.

Die gesamte Strecke des Vorflutkanals von 57560 m Länge ist in der Örtlichkeit festgelegt, gemessen und an die Höhen der Landesaufnahme bezw. an das linksniederrheinische Feinnivellement angeschlossen worden.

**Lage, sowie Richtungs- und Krümmungsverhältnisse.**

Als Anfangspunkt des Kanals ist die südlichste äußere Markscheide des Interessengebietes bei der Ortschaft Hochfeld, westlich von Rumeln und südlich von Mörs, gewählt worden. Bis auf eine Strecke von 5,0 km verfolgt der Entwässerungsgraben das Bett des Aubruchskanals, eines Zuflusses des Mörsbaches, kreuzt in Station 3,5 + 60,0 die eingleisige Eisenbahnstrecke Crefeld—Mörs und durchfließt auf eine Strecke von rund 300 m das Fildmeer. Hierauf wendet sich der Vorflutkanal zur Umgehung des in der Entwicklung begriffenen äußeren Stadtgebiets von Mörs dem Tale des Hülsdonker Flutgrabens zu, verfolgt teilweise dessen Lauf und vereinigt sich in Station 8,9 + 70,0 mit dem Mörsbach, nachdem er vorher die Landstraßen bezw. gut befestigten Verkehrswege Mörs—Crefeld, Mörs—Vluyn, Mörs—Repelen und in Station 6,4 + 50 die neue Kreisbahn Mörs—Schaephuysen geschnitten hat.

In einer Entfernung von rd. 500 m umgeht der Kanal mit einem flachen Bogen das ausgedehnte Repeler Meer, damit der Kuranstalt in Repelen die unentbehrlichen Wasseranlagen erhalten werden können. In Station 10,7 westlich von Repelen erfolgt wieder die Vereinigung mit dem Mörsbach unter Einschaltung eines rund 1050 m langen, schwach gekrümmten Durchstiches bis zum Wege von Repelen nach der Chaussee Mörs—Rheinberg; kurz vorher wird die Anschlußbahn der Akt.-Ges. Friedrich Heinrich in Lintfort geschnitten. Vom Repeler Wege an bis Rheinberg verfolgt der Vorfluter ganz den Lauf des Mörsbaches unter Begradigung der unregelmäßig gekrümmten Bachstrecke durch flache Bogenlinien, jedoch ohne dabei die Lage der bestehenden Brücken mit eisernem Überbau für die Eisenbahnstrecke Duisburg—Cleve, für die Kreisbahn Orsoy—Rheinberg und für die Chaussee Rheinberg—Kamp zu verändern. In Station 17,5 + 81 nimmt der Kanal linksseitig die Fossa Eugeniana auf, welche späterhin voraussichtlich als Nebenvorfluter I. Ordnung auszubauen sein wird. Die industriellen Anlagen der Solvay-Werke, nordwestlich von Rheinberg, umschließt der Kanal mit einem nach Norden und Westen zu gerichteten Bogen, kreuzt dabei vor und hinter den Solvay-Werken die

Chaussee Rheinberg—Xanten und wendet sich dann der Niederung der Rheinberger Ley zu, deren Bett er bis zur Einmündung in den Schwarzen Graben bei Drüpt verfolgt. Die weitere Fortsetzung bildet der Schwarze Graben bis zu den Durchlässen in der Chaussee Wesel—Geldern und am Bahnhof Alpen. Von hier aus führt ein nach Nordwesten gerichteter Bogen zum Winnenthaler Kanal, dessen Bett auf eine Länge von rund 700 m benutzt wird, worauf der Entwässerungsgraben aus der Niederung heraus in höher gelegenes offenes Gelände tritt, um sich allmählich dem Maasgebiet zuzuwenden. In Station 27,9 + 50,0 wird die Eisenbahnstrecke Wesel — Venlo gekreuzt, worauf nach einem flachen Bogen in westlicher gerader Richtung die Hauptwasserscheide zwischen Rheinstrom- und Maasgebiet in Station 34,1 durchbrochen wird. In weiterer Richtung verfolgt der Kanal eine Strecke der Großen Ley, lehnt sich an die Südseite des Stadtgebiets von Sonsbeck an und geht dann wiederum in fast gerader Linie, jedoch in mehr nordwestlicher Richtung, bis zum Schnittpunkt mit der Berberheider-Ley, südöstlich von Kervenheim. Von hier aus wendet er sich scharf nach Südwesten und nimmt in Station 42,5 + 20,0 linksseitig den geplanten Nebenvorfluter I. Ordnung Kamp—Kervenheim und rechtsseitig einen gleichen Uedem—Kervenheim auf. Kurz vor der Chaussee Kervenheim—Winnekendonk bis unmittelbar hinter der Chaussee Wemb—Twisteden nimmt die Kanalachse eine durchgehend gerade Richtung nach Südwesten ein, wobei in Station 46,4 + 25 der Niersbach rechtwinkelig zum Flußlauf gekreuzt wird. Für den ersten Ausbau des Vorflutgrabens wird beabsichtigt, denselben mit einer Dückeranlage unter den Niersbach her zu führen, um den Wasserzufluß für die unterhalb an der Niers gelegenen Mühlen nicht einzuschränken.

Bei Station 53,6 + 48,5 verläßt der Vorflutkanal das preußische Gebiet und tritt in das holländische über, durchschneidet hier die Wellsche Heide, eine alluviale, unfruchtbare Flugsandfläche, und kreuzt in Station 57,3 + 50 die Chaussee Arcen—Afferden, um etwa 1200 m oberhalb der Ortschaft Well in die Maas bei Strom-km 130,54 einzumünden. Die gesamte Länge des geplanten Vorflutkanals beträgt 57 560 m gemessene Strecke.

Allgemein ist daran festgehalten, im Verlauf des Entwässerungsgrabens scharfe Knicke gänzlich zu vermeiden. Im Verhältnis zur Breite sind bei Richtungsveränderungen im Laufe des Kanals Kurven von 500 bis 2000 m Halbmesser angenommen worden. Nur im oberen Teile bei Strommörs und bei den Solvay-Werken befinden sich Bogen von 150 bezw. 230 m Halbmesser.

**Neigungsverhältnisse der Kanalsohle. Längenprofil.**

Dem Zweck der Entwässerung des Interessengebietes entsprechend in Verbindung mit den in Zukunft voraussichtlich zu erwartenden Absenkungen des Geländes durch den Bergbau ist der Ausbau der Sohle des Vorflutkanals in zwei Abschnitten vorgesehen:

a) der erste Ausbau der Sohle,
b) die endgültige Sohlenvertiefung.

Das Längenprofil des Kanals ist eines allgemeinen Überblicks wegen in Blatt 7 im Maßstab 1 : 100 000 für die Längen aufgetragen worden. Einzelheiten sind aus den größeren Darstellungen, Länge 1 : 10 000 Blatt 8 bis 11, deutlich ersichtlich. Die Neigungsverhältnisse sind außerdem noch auf Blatt 15 „Hydraulische Grundwerte“ verdeutlicht.

In den Längenprofilen ist der Ausbau der ersten Sohle in voll ausgezogenen roten Linien und die endgültige Vertiefung in rot gestrichelten Linien verzeichnet.

Der erste Ausbau des Grabens paßt sich in seinem oberen Teile den bestehenden Sohlentiefen der benutzten Wasserläufe mit geringer Vertiefung an; dieselbe nimmt jedoch stufenweise allmählich zu, bis sie im Mörsbach bei Rheinberg ungefähr $1^1/_2$ m beträgt. Um jedoch durch die Vertiefung der Sohle beim ersten Ausbau eine größere Absenkung des Grundwasserspiegels zu vermeiden, sind im Laufe der Strecke Sohlenabstürze von 0,30 bis 0,73 m Höhe vorgesehen, auf die gegebenenfalls zur Haltung einer für das anliegende Gelände zuträglichen Wasserhöhe Schützenvorrichtungen aufgesetzt werden können.

Von Rheinberg aus ist man bestrebt gewesen, die Hauptwasserscheide zwischen Rheinstrom- und Maasgebiet unter Vermeidung größerer Einschnittstiefen, als erforderlich, mit dem eben noch zulässigen Gefälle zu durchschneiden.

Der weitere Ausbau der Kanalsohle zerfällt in verschiedene Vertiefungsstadien, je nach dem Umfang der durch den Bergbau hervorgerufenen Absenkungen des Geländes. Geringere Vertiefungen können, unbeschadet etwaiger Störung in der Vorflut, durch Beseitigung der vorerwähnten Sohlenabstürze vorgenommen werden. Sein Endziel erreicht der Ausbau in der im Entwurf vorgesehenen endgültigen Sohlenvertiefung. Weitere Vertiefungen der Sohle sind mit Rücksicht auf die Vorflut im Kanal nur noch angängig, wenn die Einmündungshöhe in der Maas bis auf Mittelwasserhöhe, d. h. um rund 1,50 m, gesenkt werden würde. In bezug auf die Mächtigkeit der Kohlenflöze und in der Art der Versatzmethoden ist dem Bergbau in den Absenkungen des Geländes bereits genügender Spielraum durch die endgültige Sohlenvertiefung gelassen worden.

Vergleichen wir nämlich die in Kapitel IV Seite 58 erwähnten bis zu einer Teufe von etwa 1200 m etwa zu erwartenden Bodensenkungen, die für viele Punkte des Gebietes in die Übersichtskarte Blatt 4 als rote Zahlen eingetragen worden sind, mit den Maßen für die endgültig zulässige Sohlenvertiefung, wenn die Vorfluter-sohle noch bei 1,50 m über Mittelwasser der Maas einmündet, so ergibt sich, daß die Vertiefungsmöglichkeit des Hauptvorfluters nicht nur vollkommen ausreicht, sondern in den weitaus größten Fällen nicht mal erforderlich werden wird, wenn man bedenkt, daß die in der Übersichtskarte Blatt 4 eingetragenen Senkungszahlen sich ganz allgemein auf das Gelände und nicht auf die in den tiefsten Stellen des Interessengebietes liegende Vorflutersohle beziehen.

Man kommt somit zu dem Ergebnis, **daß die sowohl für die Staatsbehörden als auch für die Bergwerksinteressenten recht unbequemen bergpolizeilich zu erlassenden Maßnahmen für Senkung der Erdoberfläche sich innerhalb des linksniederrheinischen Interessengebiets bei Ausbau des vorgeschlagenen Entwässerungsgrabens erübrigen dürften.**

**Gefälleverhältnisse des ersten Ausbaues.**

Von Station 0 bis 4,0 paßt sich die neue Sohle ganz der bestehenden des Aubruchskanals unter Ausgleichung der Unebenheiten an. Nach einem Absturz von 0,30 m Höhe beginnt allmählich die tiefere Anlage der Sohle, als sie in den benutzten Wasserläufen vorhanden ist. Das Gefälle verringert sich auf 1:4000 bis zu den drei Sohlenabstürzen von 0,4, 0,5 und 0,73 m in Station 8,7 + 50, 8,8 + 50 und 8,9 + 50. Von hier bis Station 17,5 beträgt das Gefälle der Sohle 1 : 5000. Nach einem weiteren Sohlenabsturz von 0,64 m folgt eine Neigung von 1 : 7000 bis Station 33,5 und von hier aus bis zur Unterdückerung des Vorflutgrabens unter der Niers her 1 : 8000. Dasselbe Gefälle setzt sich bis zu dem 4,24 m hohen Absturz bei Station 53,6 kurz vor der Landesgrenze fort. Das Endgefälle bis zur Einmündung in die Maas, 1,46 m über M. W. (1871 bis 1880), beträgt 1 : 7000.

**Gefälleverhältnisse der endgültigen Sohlenvertiefung.**

Das Sohlengefälle im oberen Teile des Vorflutkanals beträgt 1 : 3000 mit dazwischen liegenden Abstürzen von 0,50, 1,0 und 1,42 m Höhe. Von Station 8,5 bis 27,0 hat der Kanal ein Gefälle von 1 : 6000 und von Station 27,0 bis 53,6 ein solches von 1 : 7000. In Station 53,6, kurz vor der Landesgrenze, vereinigt sich die Sohle des ersten Ausbaues mit der endgültigen Sohlenvertiefung, da der Vorflutkanal auf holländischem Gebiet mit Rücksicht auf die Schwierigkeit nachträglicher Verhandlungen gleich in seinem endgültigen Zustand hergestellt werden soll.

**Querschnittsprofile.**

Zur Bestimmung der Größe der Querschnittsprofile sind zunächst die Verhältnisse der Niederschlags- und Abflußmengen zu klären, dann die noch abzuführenden Industrie- und Hausabwässer festzulegen und schließlich die einzelnen Vorfluterquerschnitte und die Rückstaukurven bei höchstem Hochwasser in der Maas zu berechnen.

**I. Niederschlagsverhältnisse.**

Die Kenntnis der Regenverhältnisse ist nicht nur für meteorologisch-geographische Fragen, sondern im besonderen für die wasserbautechnischen Untersuchungen von Wichtigkeit.

Bei den Normal-Stationen Cleve und Crefeld wurden jährlich folgende durchschnittliche Regenhöhen

| | 1851—1900 | 1866—1900 | 1894—1903 | 1893—1902 |
|---|---|---|---|---|
| Cleve . . . . . | 773 | 780 | 778 | 741 |
| Crefeld . . . . . | 672 | 683 | 610 | 608 |

und in der Zeitperiode von 1894 bis 1903 folgende größten und kleinsten Monatsmengen des Niederschlages festgestellt:

| | Größter | Kleinster | Mittelwert |
|---|---|---|---|
| Cleve . . . . . | 140 | 4 | 65 |
| Crefeld . . . . . | 128 | 6 | 51 |

Über mittlere jährliche Niederschlagshöhen seien die nachfolgenden Angaben gegeben.

| Kreis | Cleve | | | | | | Crefeld | | Mörs | | | | | Geldern | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ort | Asperheide | Grunewald | Keppeln | Cleve | Kranenburg | Uedem | Crefeld I | Crefeld II | Büderich | Rheinberg | Rheurdt | Scherpenberg | Sonsbeck | Kevelaer | Wachtendonk | Walbeck |
| Seehöhe . . . . m | 16 | 15 | 35 | 43 | 14 | 30 | 39 | 40 | 22 | 25 | 30 | 30 | 22 | 23 | 30 | 25 |
| Regenhöhe . . . mm | 731 | 707 | 721 | 778 | 753 | 779 | 610 | 630 | 752 | 734 | 683 | 748 | 717 | 755 | 732 | 736 |

Daß ferner größere Regenfälle von gewisser Dauer in dem für den Verein in Frage kommenden Gebiet nur gering sind, ergibt sich aus den nachstehenden Angaben, die gleichfalls in dem Zeitraum von 1893 bis 1904 beobachtet wurden:

| Station | Kreis | Tag, Monat | Jahr | Höhe in mm | Dauer in Minuten | Höhe für die Minute |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Scherpenberg . . . . . | Mörs | 1. Juli | 1895 | 4,1 | 4 | 1,02 |
| Walbeck . . . . . | Geldern | 14. August | 1903 | 8,4 | 5 | 1,68 |
| Scherpenberg . . . . . | Mörs | 20. August | 1900 | 20,8 | 15 | 1,39 |
| Sonsbeck . . . . . | Mörs | 22. Juni | 1898 | 23,0 | 10 | 2,30 |
| Asperheide . . . . . | Cleve | 31. Mai | 1895 | 29,0 | 25 | 1,16 |

Wenn auch besonders starke Niederschlagskatastrophen vielfach nur in den Leegebieten (Ost- bis Nordostseite) der mitteldeutschen Gebirge, und zwar in ziemlicher Nähe der letzteren, im allgemeinen vorzukommen pflegen, so ergeben sich doch auch für die den Gebirgslandschaften entfernten ebeneren Gebiete der Niederungen bisweilen stärkere Niederschläge. So hatte z. B. Cleve im September 1882 einen einzigen Regenfall von 54,8 mm zu verzeichnen, bei einem Gesamtniederschlag von 1099 mm für das Jahr, und ferner hatte der Juli 1888 zu Cleve insgesamt eine Regenmenge von 210,4 mm aufzuweisen.

Da indessen für die Bestimmung des Querprofils eines Vorfluters die Sommerhochwasser und Abflußmengen von strichartigen Gewitterregen in den Sommermonaten — zumal in einem ziemlich ebenen Gebiete — von ganz untergeordneter Bedeutung sind, so sei zunächst zwecks einer leichteren Beurteilung der in Frage kommenden Verhältnisse noch weiteres über die allgemeine Niederschlagsverteilung der linksrheinischen Ebene mitgeteilt.

Was die Jahresmengen anbelangt, so ergibt sich aus den 55jährigen Beobachtungen der Stationen Bonn, Cöln, Crefeld und Cleve, daß das mittlere Rheintal sowie das linksrheinische Interessengebiet in bezug auf die Niederschlagsverhältnisse in den einzelnen Jahren hinsichtlich der Schwankungen miteinander vollkommen übereinstimmen, mit anderen Worten, daß in dem genannten Zeitraum für jene Orte trockene und feuchte Perioden in ganz gleichmäßiger Weise charakteristisch waren. Da nun die beiden Regenhöhen dieser Orte von Interesse sind, so seien die Niederschlagsmengen derselben im folgenden zusammengestellt:

| | Crefeld 1848/1902 | | | Cleve 1848/1902 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Max. | Min. | in % | Max. | Min. | in % |
| Januar | 109 | 48 | 7,2 | 129 | 62 | 8,0 |
| Februar | 121 | 47 | 7,0 | 137 | 53 | 6,8 |
| März | 116 | 43 | 6,5 | 122 | 54 | 6,9 |
| April | 116 | 44 | 6,5 | 111 | 47 | 6,1 |
| Mai | 106 | 53 | 7,9 | 151 | 59 | 7,6 |
| Juni | 141 | 63 | 9,4 | 162 | 64 | 8,2 |
| Juli | 154 | 72 | 10,8 | 210 | 84 | 10,7 |
| August | 157 | 70 | 10,5 | 172 | 81 | 10,5 |
| September | 110 | 54 | 8,1 | 143 | 63 | 8,1 |
| Oktober | 139 | 61 | 9,1 | 158 | 71 | 9,2 |
| November | 145 | 54 | 8,1 | 153 | 64 | 8,3 |
| Dezember | 173 | 59 | 8,9 | 163 | 75 | 9,6 |

Für die winterlichen Niederschläge nun, auf die es in der vorliegenden Untersuchung in erster Linie ankommt, muß die Wetterlage vom Anfang Februar 1909 als eine ganz abnorme bezeichnet werden. In ganz Mittel- und Westeuropa gingen vom 3. Februar ab nach einer Reihe von Frosttagen, unter deren Einfluß der Boden hart gefroren war und an denen überdies sich eine wenn auch nicht gerade tiefe Schneedecke auch im Niersgebiet anhäufte, starke Regenfälle nieder. An den beiden ersten Tagen gingen die Niederschläge zumeist in Form von Schnee, vom 3. bis 6. Februar fast ausschließlich als Regen nieder, dann wieder vorwiegend als Schnee. Die gefallenen Niederschlagsmengen im Gebiete der Niers und dessen Umgebung in mm sind folgende gewesen:

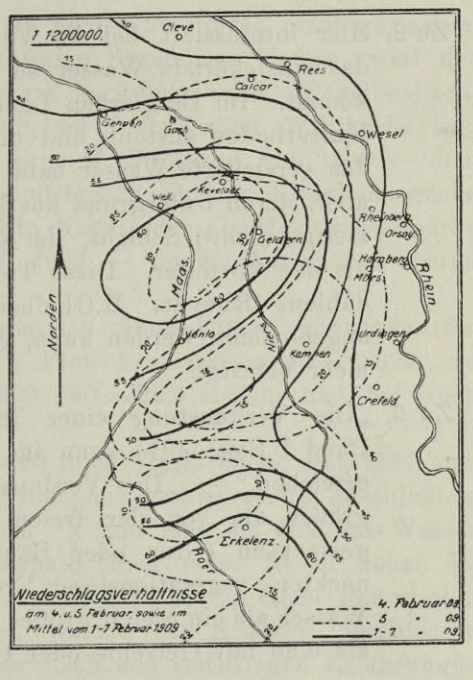
| | Februar | | | | | | | | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | | |
| Erkelenz | — | — | 2,5 | 25,6 | 10,7 | 15,8 | 8,6 | — | 63,2 |
| Strepe | 0,8 | 0,2 | 8,1 | 35,1 | 25,7 | 4,8 | 0,3 | — | 75,0 |
| Kranenburg | 0,5 | 1,9 | 4,0 | 17,4 | 12,6 | 5,1 | 1,5 | — | 43,0 |
| Keppeln | 0,3 | 2,8 | 3,8 | 22,8 | 14,0 | 4,1 | 0,3 | — | 48,1 |
| Kevelaer | 2,8 | 2,1 | 2,9 | 31,8 | 15,8 | 4.7 | 2,1 | — | 62,2 |
| Bracht | 0,3 | 7,3 | 3,0 | 14,1 | 22,8 | 5,9 | — | — | 53,4 |
| Elmpt | 0,9 | 6,3 | 2,0 | 25,1 | 7,1 | 4,9 | 0,2 | — | 46,5 |
| Nergena, Süd | 3,0 | — | 6,0 | 10,0 | 8,0 | 8,0 | — | — | 35,0 |
| Crefeld | 0,7 | 1,1 | 1,6 | 16,3 | 13,0 | 2,9 | 0,6 | 0,2 | 36,4 |
| Süchteln | 3,0 | — | 4,2 | 19,0 | 21,3 | — | — | — | 47,5 |
| Cleve | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 17,0 | 12,0 | 6,0 | 1,0 | — | 39,0 |

Die größte Niederschlagsmenge aber ist im geringsten Falle stets mindestens doppelt so groß als das Mittel (vergl. obere Tabelle).

Die Regenkurven für die ersten Februartage 1909 sind für die linksniederrheinische Ebene in Fig. 18 wiedergegeben.

Da nun die Kenntnis der größten Regenmengen, die in kurzer Zeit herabfallen können, von grundlegender Bedeutung ist, und zwar besonders in der winterlichen Jahreszeit, wo unter Umständen über 90 % der Niederschlagsmengen bei gefrorenem Boden zum Abfluß gelangen können, so muß erwähnt werden, daß der größte mittlere Tageswert des Regens im größten Teile des ebenen Gebietes 25 bis 35 mm beträgt, im Berglande 36 bis 45 mm; das absolute Maximum aber, mit dem für manche praktische Zwecke zu rechnen ist, hat im allgemeinen reichlich den doppelten Betrag, d. h. 60 bis 90 mm, und wenn auch fast überall gelegentlich eine Tagesmenge von 100 oder gar mehr Millimetern vorkommen kann, die indessen, wie die oben angegebenen Verhältnisse in dem 55jährigen Zeitraum für Cleve und Crefeld ergeben, nicht einmal alle 50 bezw. 60 Jahre zu erwarten sind, so wird man bei der Anlage von Bauten, wie Geheimrat Prof. Hellmann in seiner Regenkarte Deutschlands mitteilt, wohl nur weniger auf sie Rücksicht zu nehmen brauchen.

Fig. 18.




Aus der eben angeführten Tabelle über die Niederschläge im Gebiet der Niers und Umgebung in der Zeit vom 1. bis 8. Februar dürfte aber zur Genüge hervorgehen, daß es sich im vorliegenden Falle nicht um eine lokale Erscheinung gehandelt hat, sondern daß verbreitete und für die winterliche Jahreszeit sehr ergiebige Niederschläge gefallen sind, wenn diese hier auch nicht von der Stärke auftreten wie in den höheren Lagen des Sauerlandes, was folgende Tabelle bestätigt:

| Beobachtungs-Station | Februar | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| Monte Rigi im Venn . . . . . | 18 | 14 | 12 | 42 | 21 | 16 | 1 | — |
| Müllenbach, Sauerland . . . . . | ng | 5 | 12 | 28 | 29 | 16 | 5 | — |
| Arnsberg . . . . . | 3 | 8 | 7 | 52 | 51 | 10 | 5 | — |

Hier erreichten die Niederschlagsmengen also fast die doppelten Beträge in der genannten Zeit, wie überhaupt die Abflußverhältnisse der aus dem Sauerland entspringenden Flußläufe nicht mit denen des niederrheinischen Interessengebietes verglichen werden können, da das erstere Gebiet im Mittel annähernd die doppelte Regenhöhe besitzt als letzteres. Es sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die rechtsrheinischen Abflußverhältnisse des Westfälischen Beckens (vergl. Michaelis, Zeitschrift für Bauwesen 1883, Seite 57 und folgende) mit den linksniederrheinischen absolut nicht übereinstimmen und ganz bedeutend größere sind.

Die Niederschläge versickern oder verdunsten oder fließen überirdisch ab. Die Abflußmengen hängen also ab von der:

1. Höhe der Niederschläge,
2. Versickerung,
3. Verdunstung,

und zwar bei 1 im gleichen, bei 2 und 3 im umgekehrten Verhältnis.

Zu 1. Die Niederschlagshöhe wechselt selbst in benachbarten Gebieten sehr. Das Jahresmittel von 1886 bis 1890 beträgt z. B. nach Professor Dr. Hellmann,

„Die Niederschläge in den norddeutschen Stromgebieten“, Band III, Seite 347 und folgende in

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Köln . . . . | 679,6 mm | Lennep . . | 1181,8 mm | Crefeld . . . | 631,2 mm |
| Elberfeld . . | 783,4 „ | Mülheim (Ruhr) | 730,4 „ | Cleve . . . | 693,8 „ |

Die linke Rheinniederung hat also verhältnismäßig geringe Niederschlagshöhen.

Zu 2. Hier interessiert bei der Versickerung im wesentlichen nur die Frage, ob das einsickernde Wasser so tief sinkt, daß es nicht mehr in den Vorfluter kommt. Im Bergischen Land z. B., wo hartes Gestein gleich unter dem Kulturboden ansteht und die Hänge starkes Gefälle haben, gelangt auch das versickerte Wasser bald in die Vorfluter. In der linken Rheinniederung aber, deren Untergrund aus Lehm, Sand und Kies besteht, liegt die undurchlässige (Ton-) Schicht, der Grundwasserträger, meist mehrere Meter tiefer als der Vorfluter. Diese Tiefe beträgt bei den Wasserwerken bei Rheindahlen, Rheydt, M.Gladbach, Viersen etwa 6 bis 10 m, so daß also angenommen werden kann, daß das versickerte Wasser die Vorfluter nicht mehr belastet.

Zu 3. „Die Verdunstung einer freien Wasserfläche (Vogeler „Kulturtechnik“, Band I Seite 491) kann im Laufe eines Jahres recht wohl die Regenhöhe erreichen.“ — „Die Verdunstung an der Erdoberfläche ist dann erheblich größer als von der freien Wasserfläche, wenn der Boden mit Kulturgewächsen (Gras oder Bäumen) bestanden ist; sie ist aber kleiner bei nackter, vegetationsloser Erdoberfläche.“ — „Wald verdunstet zwar mehr Wasser als ein gleich großes unbebautes Feld, aber ungefähr dreimal weniger als eine mit Getreide oder Gras bestandene Fläche.“

Am linken Niederrhein gibt es kaum noch vegetationslose Flächen; der Waldbestand ist in dem Arbeitsgebiete des Vereins gering. Vorwiegend angebaut wird Gras (Viehweiden), Getreide, Kartoffeln, Rüben.

Demnach wirkt auch die Verdunstung hier in außergewöhnlichem Maße.

In welcher Weise diese Einflüsse auf den Abfluß einwirken, zeigte das Hochwasser vom Februar 1909. Die Wupper stieg in Elberfeld vom 3. bis 5. Februar in 30 Stunden um 2 m und fiel dann in 48 Stunden um $1^1/_2$ m. In der Niers bei Windgenshof (Kreis Geldern) wurden folgende Wasserstände beobachtet:

| Februar | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasserstand | 56 | 60 | 68 | 78 | 100 | 100 | 100 | 100 | 96 | 94 | 90 | 88 | 80 | 80 |

Die Wupper z. B. führte in Elberfeld im Februar 1909 beim höchsten Stand 307 700 : 355 = 867 sl/qkm, die Niers bei Windgenshof 12 100 : 820 = 14,8 sl/qkm; dazu kommt allerdings noch die Wassermenge, welche der Nierskanal abgesetzt hat.

Auch die mittleren Wasserstände lassen diese Einwirkungen erkennen. Im Wuppergebiet z. B. beträgt der mittlere Abfluß nach langjährigen Beobachtungen etwa 25 sl vom qkm; die Niers ist aber in ihrem heutigen Zustande noch nicht fähig, 5 sl/qkm zu fassen; der Räumungsentwurf, mit dessen Ausführung die neugebildete Niersräumungsgenossenschaft im Frühjahr 1909 begonnen hat, bezweckt, überall für eine unschädliche Abführung von etwa 5 sl/qkm zu sorgen.

In dem Vorbericht des damaligen kommissarischen Meliorations-Bauinspektors in Düsseldorf vom 23. August 1889 zur Regulierung der Niers auf holländischem Gebiet und des Nierskanals wird der Abfluß der Niers bei Haus Caen (rund 600 qkm Niederschlagsgebiet) „auf Grund früherer Messungen“ angenommen zu

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2,5 cbm | für mittleres | Sommerwasser | = 4,2 | sl/qkm, |
| 4,7 „ | „ „ | Winterwasser | = 7,9 | „ und |
| 9,9 „ | „ | Hochwasser | = 16,5 | „ . |

Der Nierskanal ist — entsprechend dem Staatsvertrag vom 16. Mai 1895, § 9 — so ausgebaut worden, daß er bei Hochwasser keine größere Wassermenge als 7 cbm

in der Sekunde der Niers entziehen kann. Da das Niederschlagsgebiet der Niers an der Abzweigung des Nierskanals 666 qkm umfaßt, wäre der Höchstbetrag 7000 : 666 = 10,5 sl/qkm. Diese Zahl paßt auch zu den anderen angegebenen: die Niers kann, wenn sie geräumt ist, etwa 5 bis 6 sl/qkm fassen; 10,5 + 6 = 16,5 sl/qkm, oder gleich dem Hochwasser-Abfluß. Der Ausbau des Nierskanals bezweckte also, den schädlichen Teil des Hochwassers aus der Niers abzuleiten.

Die Wassermengen der Niers wurden in den letzten 20 Jahren nicht gemessen. Messungen können auch meist keine einwandfreien Ergebnisse liefern, weil der Abfluß durch Mühlenbetrieb und Verkrautung stark beeinflußt wird. Pegelbeobachtungen werden seit einigen Jahren bei Windgenshof (zwischen Williksche und Wettener Mühle) und bei Goch ausgeführt. Eine H. W.-Marke von 1890 — dem höchsten H. W. auf der linken Rheinseite — findet sich an der Eisenbahnbrücke zwischen der Ponter und Gelderner Mühle. Ein Nagel, der als Hochwassermarke gelten kann — er liegt 19 cm über dem H. W. 1909 —, findet sich an der oberen Straßenbrücke in Goch.

Legt man das mittlere Gefälle bei gezogenen Stauschützen zugrunde (bei Pont 0,3 ‰, bei Goch 0,22 ‰) und nimmt den Fluß krautfrei an (n = 0,025), so flossen im November 1890 ab: bei Pont 14200 : 630 = 22,5 sl/qkm und bei Goch 25100 : 1228 = 20,5 sl/qkm.

Entlastung durch den Nierskanal fand 1890 nicht statt, da er erst 1897 ausgebaut wurde. Die Dämme, welche das Nierstal übrigens hochwasserfrei abschließen, lassen auch nicht viel mehr Wasser durchfließen. Nimmt man an, daß das Wasser an den Bahnbrücken unterhalb Pont und unterhalb Goch noch 10 cm höher als Trägerunterkante stünde, so würden bei Pont 40,1 sl/qkm und bei Goch 45,3 sl/qkm abgeführt. Das ist die größte Wassermenge, welche die Brücken durchlassen könnten; auf eine derartige Menge kann aber nach den seitherigen Erfahrungen nicht gerechnet werden. Die Höhenlage der Brücken wird bei der Niers nicht nach dem H. W. bestimmt, sondern so bemessen, daß Kähne beim Reinigen und beim Schauen bequem durchfahren können.

Für das Niersgebiet ist daher bei Abflußgebieten von mehr als 600 qkm für das **höchste Hochwasser** eine Annahme von 25 sl/qkm ausreichend, und diese Menge kann beim Wachsen des Niederschlagsgebietes noch etwas verkleinert werden.

Berechnet man das **Mittelwasser**profil auf 6 bis 5 sl/qkm, so kann auch das Sommerhochwasser von 600 bis 1400 qkm ohne Schaden abgeführt werden, wenn dem Krautwuchs genügend entgegengetreten wird.

Die Meliorationsentwürfe rechnen gewöhnlich nur mit Sommerhochwasser, weil etwaige größere Fluten, die außer der Kulturzeit eintreten, den Wiesen und Äckern nicht viel schaden, und die Lichtweiten der Brücken werden in hochwasserfreien Dämmen gewöhnlich so berechnet, daß sie das Sommerhochwasser ohne oder nur mit geringem Aufstau abführen können. Sie genügen dann auch für etwaige größere Fluten, da der Aufstau die Durchflußgeschwindigkeit vergrößert.

Unter diesen Voraussetzungen sind den bisherigen Bauausführungen im Niersgebiet 27, 30 bis 40 sl/qkm zugrunde gelegt, und zwar die höheren Werte, wenn das Meliorationsgebiet von Höhen begrenzt ist, an denen sich aufsteigende Regenwinde abkühlen können.

Diese Werte haben sich auch bei größeren Fluten als ausreichend erwiesen. Die 1898 ausgebaute Kleine Niers z. B. hat auch im Winter nicht mehr ausgeufert, obwohl sie nur für ein Sommerhochwasser von 30 sl/qkm berechnet ist.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß bei dem Ausbau eines Grabennetzes mit einem Hauptvorfluter der Abfluß beschleunigt wird, sollen die abzuführenden Wassermengen, um ganz sicher zu gehen, noch höher, und zwar mit 46 sl/qkm, in Ansatz gebracht werden.

**II. Abflußmengen.**

**Niederschlagswässer.**

Während für das Zuflußgebiet zur Niers (bezw. Maas) rund 1200 qkm in Betracht kommen, sind vom Zuflußgebiet zum Rheinstrom nur etwa 500 qkm in den Entwässerungsplan aufzunehmen. Es sind daher auch für diese Rheinniederungsgebiete entsprechend den Annahmen des Meliorationsbauamtes I in Düsseldorf

höhere Abflußmengen zugrunde gelegt. Obwohl für den Mörsbach von dem Meliorationsbauamt nur mit 70 sl/qkm gerechnet wird, sind aus Sicherheitsgründen und mit Rücksicht auf stärkere Grund- und Drängewasserzuflüsse vom Rheinstrom doch rund 96 sl/qkm angenommen.

**Industrie- und Hausabwässer.**

Die Mengen der später zu erwartenden Industrie- und Hausabwässer sind verhältnismäßig gering und lassen sich wie folgt bestimmen:

**Zechenabwässermengen.**

Das seit vielen Jahren in Betrieb befindliche linksniederrheinische Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen bei Homberg pumpt im Höchstfalle 8 cbm Abwässer in der Minute und bestreicht mit seinen fünf Schachtanlagen eine Fläche von rund 60 qkm, so daß für 1 qkm folglich 8 : 60 = 0,133 cbm/min. oder 0,133 : 60 = 0,0022 cbm/sec. = 2,2 l/sec. zu rechnen sind.

**Hausabwässer.**

Für die fünf Schachtanlagen sind 11 500 Mann Belegschaft tätig, die mit ihren Familien zusammen 40 000 Köpfe ausmachen, so daß für 1 qkm im ganzen 40 000 : 60 = 666 Köpfe zu rechnen sind. Nimmt man 125 l Abflußmenge für den Kopf innerhalb 24 Stunden an, so erhält man als Hausabflußmenge für 1 sec./qkm im ganzen 666 · 125 : (24 · 60 · 60) = 0,96 l.

**Abflußmengen für die Industrie- und Hausabwässer.**

Rechnet man noch einen Zuschlag für gewerbliche Abwässer, Quell- und Grundwasser usw., so wird eine Menge von 4 sl/qkm recht reichlich sein, da dann angenommen würde, daß im ganzen Industriegebiet der Bergbau mit allen erforderlichen Schachtanlagen gleichzeitig ausgeführt werden würde.

**Gesamtabflußmengen.**

Als Gesamtabflußmengen gelten daher im Zuflußgebiet des Rheinstroms 96 + 4 = 100 sl/qkm und im Zuflußgebiet der Niers (Maas) 46 + 4 = 50 sl/qkm.

**Mehrwassermenge zur Maas.**

Bei 96 sl/qkm Oberflächen- und 4 sl/qkm Industrie- und Hausabwässer würden im allerungünstigsten Falle beim endgültigen Ausbau des Hauptentwässerungsgrabens, und wenn das gesamte in Frage kommende Gebiet auch tatsächlich zu dem Hauptvorfluter hin entwässert wird, der Maas 503 · 0,1 = rund 50 cbm/sec. mehr Wasser aus dem Niederschlagsgebiet des Rheinstromes zugeführt werden.

Diese Mehrwassermengen, welche der Maas im ungünstigsten Falle bei Hochwasser zugeführt würden, sind aber im Vergleich zu ihrem Hochwasser, das bei Gennep 2700 cbm/sec. beträgt, so gering und unbedeutend, daß dieselben überhaupt nicht in die Erscheinung treten. In dem weit ausgedehnten Hochwasserprofil der Maas läßt sich diese geringe Mehrwassermenge, die, wie bereits gesagt, im schlimmsten Falle 50 cbm/sec. beträgt, überhaupt nicht nachweisen, da selbst bei den genauesten Wassermengenmessungen in einem Flusse Fehlergrenzen bis zu mindestens 2 % nicht zu vermeiden sind, was z. B. bei Gennep bei 2700 cbm/sec. Abflußmenge 54 cbm ausmachen würde.

Selbst in der Provinz Nord-Brabant, die bekanntlich durch Überflutungen der Maas teilweise stark zu leiden hat, wird man diese geringe Mehrwassermenge überhaupt weder nachweisen noch empfinden können. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß in den Wintermonaten, in denen diese Mehrwassermenge von der Rheinniederung im allerungünstigsten Falle zu erwarten ist, die Hochwässer selbst in der Provinz Nord-Brabant nicht schädlich wirken. Bei Mai- oder Sommer-Hochwasser der Maas hingegen kommen im äußersten Falle rund 20 bis 30 l/sec. für das qkm, also höchstens 503 · 0,03 = 15,09 cbm/sec. aus dem gesamten Gebiet, zum Abfluß, was in so geringer Menge in den Niederungen der Provinz Nord-Brabant in keiner Weise zu verspüren sein kann, im besonderen, wenn berücksichtigt wird, daß ein Abfluß dieser größten Abflußmengen nur höchstens einige Stunden dauert.

Innerhalb des Wasserbezirks Limburg dürfte es von keinem Nachteil sein, wenn statt bei Gennep schon bei Well diese Mehrwassermenge der Maas zugeführt wird, weil die Ufer innerhalb dieser Strecke verhältnismäßig steil sind. Es wird ferner nicht schädlich wirken, wenn im Laufe der Zeit der größte Teil der Wassermenge der Niers-Niederung bereits bei Well der Maas zugeführt wird, weil durch den Vorfluter nur geklärtes Wasser abgeleitet werden soll, wobei noch hervorgehoben werden mag, daß in dem Vorflutgraben eine weit größere Verdünnung durch Meteorwässer stattfindet als in der Niers.

Es ist aber nicht zu unterschätzen, daß sich mehrere bedeutende Vorteile für die Niederlande ergeben. Einmal wird das niedrigste Niedrigwasser der Maas, das bei Gennep rund 60 cbm/sec. beträgt, und ebenso das nur 150 cbm/sec. große Mittelwasser vergrößert werden; sodann wird eine günstige Entwässerung der von Welsmeer bis Well gelegenen Gebiete in vollkommener Weise möglich sein, so daß jetzt sumpfiges und brachliegendes Land in günstigster Weise zu kultiviertem Boden bequem umgearbeitet werden kann.

**III. Berechnung der Vorfluterquerschnitte.**

**Niederschlagsgebiet.**

a) Für den **ersten Ausbau** des Hauptvorfluters kommt das in der Übersichtskarte Blatt 2 durch eine braun anschraffierte Linie umgrenzte Gebiet in Frage; es umfaßt:

**A. Rheinstromgebiet:**

Nr. 1 Mörsbach-Niederung,
„ 2 Niep-Kamper-Niederung,
„ 9 der südlich von der Eisenbahn Boxtel—Wesel gelegene Teil der Pollgraben-Niederung,
„ 10 Winnenthaler-Kanal-Niederung,
„ 12 der südlich von der Vorfluterlinie gelegene Teil der Kalflack- (Hohe Ley-) Niederung.

**B. Maasflußgebiet:**

Die südlich von der Vorfluterlinie gelegenen Teile von
Nr. 16 Große Ley-Niederung,
„ 19 Ottersgraben-Niederung,
„ 20 Spanische Ley-Niederung.

Das Niersbachgebiet Nr. 13 kommt nicht in Betracht, weil der Entwässerungsgraben mittels eines Dückers unter der Niers hinweggeführt werden soll.

Das auf holländischer Seite liegende Gebiet der Molenbeek, Nr. 21, kann unberücksichtigt bleiben, weil die Abflußverhältnisse in dieser Vorfluterstrecke mehr von dem Wechsel der Maaswasserstände als von den abzuführenden Wassermengen abhängig sind.

Mit Rücksicht auf die Gefällsbrechpunkte des Vorfluterlängenschnittes ergeben sich bis zu den einzelnen Kilometerstationen des Vorflutgrabens folgende mit dem Planimeter bestimmte Größen der Niederschlagsgebiete.

| Niederschlagsgebiet | Bis Kilometer-Station des Vorflutgrabens | 4,00 | 8,95 | 17,50 | 17,50 einschl. (2) | 33,50 Hauptwasserscheide | 53,60 Landesgrenze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Größe in qkm | 35 | 81,5 | 118,5 | 180,2 | 270 | 320 |

b) Für den **endgültigen Ausbau** des Hauptvorflutgrabens kommen die auf der Übersichtskarte Blatt 2 in braun angegebenen Niederschlagsgebiete in Frage, die insgesamt eine Fläche von rund 1700 qkm umfassen. Für die Berechnung der Abflußmengen und Abflußprofile ist die nachfolgende Einteilung zugrunde gelegt.

| Niederschlagsgebiet bei km der Vorfluterlinie | Größe in qkm | Ansatz (vergl. auch die Übersichtskarte Blatt 2) | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| km 3,0 | 48,0 | Nach Planimetrierung | Bis zur Bahnstrecke Mörs—Crefeld |
| „ 8,5 | 136,0 | „ „ | Bis zur Einmündung des Weyergrabens. |
| „ 17,5 | 212,0 | $= 118{,}5 + 13{,}2 + 12{,}3 + 24{,}3 + 16{,}0 + 14{,}9 + \frac{1}{4} \cdot 52{,}0 = 212{,}2 = \sim 212{,}0$ | Das ganze Gebiet von der südlichen Grenze bis Rheinberg und östlich von der Niep-Kamper Niederung. Vom Rheinvorland ist ein Viertel der Fläche in Ansatz gebracht. |

| Niederschlagsgebiet bei km der Vorfluterlinie | Größe in qkm | Ansatz (vergl. auch die Übersichtskarte Blatt 2) | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| „ 17,5 | 274,0 | = 212,2 + 61,7 = 273,9 = ~ 274,0 | Wie vor, aber einschl. der Niep-Kamper Niederung. |
| „ 27,0 | 350,0 | 274 + 76 = 350,0 | Bis zu den Bahnstrecken Venlo—Wesel und Duisburg—Cleve. |
| „ 46,50 | 607,0 | Rheingebiet = 518 — 15 = 503 qkm + Steinberger Ley = 39,7 — 14,9 = 24,8 qkm + Große Ley = 78,7 „ 606,5 = ~ 607,0 | Entwässerungsgebiet bis zur Issumer Fleuth und bis zur Niers. |
| „ 46,50 | 1621,0 | = 606,5 + 701,2 = 1307,7 + 125,7 + 188,0 = 313,7 1621,4 = ~ 1621 | Desgl. einschließl. des Niersbachtales, der Issumer und der Gelderner Fleuth. |
| „ 57,56 | 1700,0 | 1621,4 + 28,4 + 33,0 + 6,8 + 7,4 = 1697,0 = ~ 1700 | Gesamtgröße des Entwässerungsgebietes. |

**Abflußmenge.** Nach den Erläuterungen auf Seite 85 und 86 sind zur Bestimmung der höchsten Abflußmengen im Rheingebiet im äußersten Falle 96 sek./l für den qkm zu rechnen und innerhalb des Nierszuflußgebietes 46 sl/qkm. Desgleichen war nachgewiesen, daß für die abzuführenden Haus- und Industrieabwässer eine Menge von 4 sl/qkm genügt.

a) erster Ausbau. Trotzdem ist zur Bestimmung der Vorfluterquerschnitte für den ersten Ausbau sowohl für das Rhein- als auch für das Nierszuflußgebiet durchweg mit einem Maximalabfluß von 100 sl/qkm gerechnet worden, um für die ersten Jahre die Möglichkeit zu schaffen, an den Vorfluter größere Gebietsteile anzuschließen als in der Übersichtskarte Blatt 2 gekennzeichnet sind, ohne daß eine Vergrößerung der Querschnitte notwendig wird.

b) endgültiger Ausbau. Für den endgültigen Ausbau ist für das Rheinzuflußgebiet mit 100 sl/qkm und für das Nierszuflußgebiet mit 50 sl/qkm gerechnet worden. Wegen der verhältnismäßig tiefen Einschnitte des Entwässerungsgrabens innerhalb des Nierszuflußgebietes ist übrigens ein Ausufern selbst bei Hochwasser völlig ausgeschlossen.

Nach diesen Annahmen sind die abzuführenden Wassermengen für die verschiedenen Grabenstationen zusammengestellt.

| Erster Ausbau des Vorfluters | | | | | | Endgültiger Ausbau | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| km | Abflußmengen in cbm/sek. | | | | | km | Abflußmenge bei H. H. W. in cbm/sek. | |
| | M. N. W. (3 sek/l) | M. W. (8 sek/l) | S. H. W. (30 sek/l) | H. W. (70 sek/l) | H. H. W. (100 sek/l) | | | |
| 4,00 | 0,10 | 0,28 | 1,05 | 2,45 | 3,50 | 3,00 | 4,80 † | † Zufluß aus dem Rheingebiet je 100 sl/qkm. |
| 8,95 | 0,24 | 0,65 | 2,45 | 5,70 | 8,15 | 8,50 | 13,60 † | a) 503 · 0,10 = 50,3 cbm/sek. |
| 17,50 | 0,36 | 0,95 | 3,56 | 8,30 | 11,85 | 17,50 | 21,20 † | + (607—503) · 0,050 = 5.2 „ |
| 17,50 | 0,54 | 1,44 | 5,40 | 12,60 | 18,00 | 17,50 | 27,40 † | 55,5 cbm/sek. |
| 33,50 | 0,81 | 2,16 | 8,10 | 18,90 | 27,00 | 27,00 | 35,00 † | b) Rheingebiet 50,3 cbm/sek. + (1621—503) · 0,050 = 55,9 „ |
| 53,60 | 0,96 | 2,56 | 9,60 | 22,40 | 32,00 | 46,50 | 55,5 a) | 106,2 cbm/sek. |
| | | | | | | 46,50 | 106,2 b) | c) Rheingebiet 50,3 cbm/sek. + (1700—503) · 0,050 = 59.9 „ |
| | | | | | | 57,56 | 110,0 c) | 110,2 cbm/sek. = ~ 110,0 |

Der Querschnitt des Entwässerungsgrabens ist mit Ausnahme der oberen Strecke, für welche die Trapezform mit zweifacher Böschung gewählt ist, als Doppelprofil angenommen, dessen unterer, ein Meter hoher und mit zweifachen Böschungen begrenzter trapezförmiger Teil die Abflußmengen bis Mittelwasser (d. i. etwa ein Abfluß von 8 bis 10 sl/qkm) geschlossen abführen soll. An dieses Profil schließt sich durch Vermittlung eines 20 cm hohen und flach geböschten Banketts das zwei- bis eineinhalbfach geböschte Hochwasserprofil an. Mit Rücksicht auf die Landwirtschaft soll das Sommerhochwasser durchweg innerhalb der vorhandenen Geländehöhe abgeführt werden, während für die Hochwassermengen, die nur in den Winterhalbjahren eintreten, eine teilweise Ausuferung zugelassen werden könnte, die sich jedoch auch nur auf verhältnismäßig kurze Strecken des Entwässerungskanals ausdehnen würde und erforderlichenfalls durch Bedeichungen und Anschüttungen einzuschränken ist. Der Grunderwerb wird auf alle Fälle so weit getätigt, daß Deiche gegen Überflutungen aufgeführt werden können. **Querschnitt.**

Die in den nachstehenden hydraulischen Formeln angewandten Buchstaben haben folgende Bedeutung: **Hydraulische Formeln.**

Q Abflußmenge im Querprofil in cbm/sek.,
F Größe des Abflußquerschnittes in qm,
v mittlere Abflußgeschwindigkeit im Querprofil in m/sek.,
$b_s$ Sohlbreite des Querschnittes in m,
b Wasserspiegelbreite des Querschnittes in m,
t mittlere Profiltiefe in m,
i relative Gefälle in mm pro km und
k Geschwindigkeitsbeiwert.

Der erforderliche Abflußquerschnitt berechnet sich aus der Gleichung $F = \frac{Q}{v}$ in der nach Eytelwein $v = k\sqrt{ti}$ ist, so daß sich ergibt $F = \frac{Q}{k\sqrt{ti}}$ und $Q = F \cdot k\sqrt{ti}$.

Der Wert k wird nach der von dem Ingenieur Karl Hessle in der Zeitschrift für Gewässerkunde (Band 2, Heft 1, 1899) entwickelten Formel $k = 25\ (1 + {}^1/_2\sqrt{R})$ berechnet, worin R den hydraulischen Profilradius $\frac{F}{p}$ bedeutet. Setzt man für $\frac{F}{p}$ die mittlere Profiltiefe t ein, so folgt: $k = 25\ (1 + {}^1/_2\sqrt{t}) = 25 + 12{,}5\sqrt{t}$, welche Beziehung nur sehr wenig von denen der Ganguillet- und Kutterschen Formel abweichende Ergebnisse liefert und infolge ihres einfachen Aufbaues den Vorzug größerer Handlichkeit hat.

Die Profilberechnung ist im allgemeinen so durchgeführt, daß sich in einer Gefällsstrecke des Vorfluters trotz des mit dem Niederschlagsgebiete wachsenden Profilinhaltes dennoch gleich große Füllhöhen h des Querschnittes für die gleichwertigen Abflußzustände ergeben. Die Füllhöhen der Querprofile bei den verschiedenen Abflußzuständen sind aus den Abflußdiagrammen $Q = f(h)$ (vergl. Zeichnung Blatt 14) durch graphische Interpolation hergeleitet worden. Die Doppelprofile des Vorfluters sind trotz der Querschnittsunstetigkeit in Höhe des Mittelwassers als einheitliche Profile behandelt worden. Diese Rechnungsweise erhöht die Sicherheit, daß der Querschnitt imstande ist, die gegebenen Wassermengen abzuführen.

### a) Erster Ausbau des Vorflutkanals.

Bei dem trapezförmigen Querschnitt mit zweifacher Böschung und 0,30 m breiter Sohle ist für eine Höhe h des Wasserspiegels über der Sohle $F = 0{,}30 \cdot h + 2 \cdot h^2$ und $b = 0{,}30 + 4 \cdot h$. Da das Gefälle i von km 0 bis 4,0 = 1 : 3000 = 0,000333 m und von 4,0 ab 1 : 4000 = 0,00025 m beträgt, so ist $\sqrt{i} = 0{,}01825$ bezw. 0,01581. **1) Profil von km 0,0 bis 4,0.**

Für die geraden Dezimeter der Füllhöhen seien die Berechnungswerte zunächst zusammengestellt wie folgt:

| h | F | b | t | $25+12{,}5 \cdot \sqrt{t} = k$ | 1 : 3000 = 0,000333 m | | | 1 : 4000 = 0,00025 m | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $\sqrt{t\,i} = 0{,}01825 \cdot \sqrt{t}$ | $k \cdot \sqrt{t\,i} = v$ | $F \cdot v = Q$ | $\sqrt{t\,i} = 0{,}01581 \cdot \sqrt{t}$ | $k \cdot \sqrt{t\,i} = v$ | $F \cdot v = Q$ |
| m | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. | | m/sek. | cbm/sek. |
| 0,00 | 0 | 0,30 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,20 | 0,14 | 1,10 | 0,127 | 29,5 | 0,00650 | 0,192 | 0,027 | 0,00564 | 0,166 | 0,023 |
| 0,40 | 0,46 | 1,90 | 0,242 | 31,2 | 0,00898 | 0,280 | 0,129 | 0,00778 | 0,243 | 0,112 |
| 0,60 | 0,90 | 2,70 | 0,333 | 32,2 | 0,01052 | 0,339 | 0,305 | 0,00913 | 0,294 | 0,265 |
| 0,80 | 1,52 | 3,50 | 0,435 | 33,3 | 0,01204 | 0,402 | 0,610 | 0,01043 | 0,347 | 0,527 |
| 1,00 | 2,30 | 4,30 | 0,535 | 34,1 | 0,01333 | 0,454 | 1,044 | 0,01156 | 0,394 | 0,906 |
| 1,20 | 3,24 | 5,10 | 0,636 | 35,0 | 0,01454 | 0,509 | 1,650 | 0,01260 | 0,442 | 1,430 |
| 1,40 | 4,34 | 5,90 | 0,737 | 35,7 | 0,01565 | 0,558 | 2,430 | 0,01355 | 0,483 | 2,100 |
| 1,60 | 5,60 | 6,70 | 0,837 | 36,4 | 0,01670 | 0,608 | 3,400 | 0,01445 | 0,526 | 2,940 |
| 1,80 | 7,02 | 7,50 | 0,937 | 37,1 | 0,01764 | 0,654 | 4,600 | 0,01530 | 0,568 | 3,990 |
| * | | | | | | | | | | |

* Die Rechnungen sind ebenso wie alle nachfolgenden soweit als möglich mit dem Rechenschieber durchgeführt worden.

Für die nach der unteren Tabelle auf Seite 88 abzuführenden Wassermengen sind die zugehörigen Füllhöhen h und die Geschwindigkeiten v zu ermitteln, und zwar durch ein einfaches Abgreifen aus einer Auftragung der v- und Q-Werte als Funktionen von h (vergl. Blatt 14). Man erhält:

| Abfluß-zustand | Abfluß-menge Q | Abflußverhältnisse bei dem Gefälle | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 : 3000 | | 1 : 4000 | |
| | cbm/sek. | h m | v m/sek. | h m | v m/sek. |
| M. N. W. | 0,10 | 0,36 | 0,263 | 0,37 | 0,230 |
| M. W. | 0,28 | 0,57 | 0,332 | 0,61 | 0,297 |
| S. H. W. | 1,05 | 1,00 | 0,454 | 1,06 | 0,410 |
| H. W. | 2,45 | 1,40 | 0,558 | 1,49 | 0,504 |
| H. H. W. | 3,50 | 1,62 | 0,612 | 1,71 | 0,545 |

Für das erste Stück beträgt die gewöhnliche Niedrigwassertiefe 36 cm bei einer Geschwindigkeit von 0,263 m/sek., während bei H. H. W. die Wasserhöhe 1,62 und die Abflußgeschwindigkeit 0,612 m/sek. betragen.

**2) Profil von km 4,0 bis 8,95.**

In den beiden letzten Tabellen sind für das Abflußprofil bei km 4,0 die Rechnungswerte für das Gefälle 1:4000 dieser Gefällsstrecke bereits eingetragen. Trotz der Sohlenvertiefung von 0,30 m soll sich bei S. H. W. die Füllhöhe derjenigen der oberen Strecke anpassen, und die größte Füllhöhe von 1,62 + 0,30 bei H. H. W. soll gleich sein der H. Hochwasserhöhe in der oberen Strecke. Entsprechend den wachsenden Wassermengen muß der Querschnitt zunehmende Abmessungen erhalten.

Da gemäß der oberen Zusammenstellung auf Seite 87 bei km 8,95 das Niederschlagsgebiet eine Größe von 81,5q km aufweist, während es bei km 4,0 nur 35,0 qkm beträgt, so soll die Sohle des trapezförmigen Querschnittes von 0,30 bis 2,50 m wachsen. Man hat dann bei km 8,95 eine Wasserspiegelbreite $b = 2{,}50 + 4 \cdot h$ und $F = 2{,}50 \cdot h + 2 \cdot h_2$.

Die Berechnungswerte für die geraden Dezimeter der Füllhöhen ergeben sich dann wieder wie folgt:

| h<br>m | F<br>qm | b<br>m | t<br>m | k | $\sqrt{ti}$<br>(i = 1 : 4000) | v<br>m/sek. | Q<br>cbm/sek. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | — | 2,50 | — | — | — | — | — |
| 0,20 | 0,58 | 3,30 | 0,176 | 30,25 | 0,00663 | 0,201 | 0,117 |
| 0,40 | 1,32 | 4,10 | 0,322 | 32,1 | 0,00898 | 0,288 | 0,380 |
| 0,60 | 2,22 | 4,90 | 0,453 | 33,4 | 0,01062 | 0,355 | 0,788 |
| 0,80 | 3,28 | 5,70 | 0,575 | 34,5 | 0,01197 | 0,413 | 1,350 |
| 1,00 | 4,50 | 6,50 | 0,693 | 35,4 | 0,01315 | 0,466 | 2,100 |
| 1,20 | 5,88 | 7,30 | 0,805 | 36,2 | 0.01416 | 0,513 | 3,020 |
| 1,40 | 7,42 | 8,10 | 0,916 | 37,0 | 0,01511 | 0,559 | 4,150 |
| 1,60 | 9,12 | 8,90 | 1,025 | 37,7 | 0,01598 | 0,603 | 5,500 |
| 1,80 | 10,98 | 9,70 | 1,133 | 38,3 | 0,01680 | 0,643 | 7,070 |
| 2,00 | 13,00 | 10,50 | 1,238 | 38,9 | 0,01760 | 0,685 | 8,900 |

Nach den graphischen Darstellungen (vergl. Blatt 14) $Q = f(h)$ und $v = f(h)$ ergeben sich die nachfolgend zusammengestellten Füllhöhen h mit den Geschwindigkeiten v für die nach Seite 88 unten bei km 8,95 abzuführenden Wassermengen Q.

Abflußverhältnisse im Querprofil

| Abfluß-zustand | Abflußmenge Q<br>cbm/sek. | h<br>m | v<br>m/sek. |
|---|---|---|---|
| M. N. W. | 0,24 | 0,30 | 0,242 |
| M. W. | 0,65 | 0,53 | 0,330 |
| S. H. W. | 2,45 | 1,08 | 0,485 |
| H. W. | 5,70 | 1,63 | 0,610 |
| H. H. W. | 8.15 | 1,92 | 0,668 |

Bildet man nun für die verschiedenen Füllhöhen und die Abflußgeschwindigkeiten nach vorstehenden Angaben und nach den Angaben auf Seite 90 die Mittelwerte

bei M. N. W. für $h = \frac{0,37 + 0,30}{2} = 0,34$ m, für $v = \frac{0,230 + 0,242}{2} = 0,236$ m/sek.,

„ M. W. „ „ $= \frac{0,61 + 0,53}{2} = 0,57$ „ „ „ $= \frac{0,297 + 0,330}{2} = 0,314$ „

„ S. H. W. „ „ $= \frac{1,06 + 1,08}{2} = 1,07$ „ „ „ $= \frac{0,410 + 0,485}{2} = 0,448$ „

„ H. W. „ „ $= \frac{1,49 + 1,63}{2} = 1,56$ „ „ „ $= \frac{0,504 + 0,610}{2} = 0,557$ „

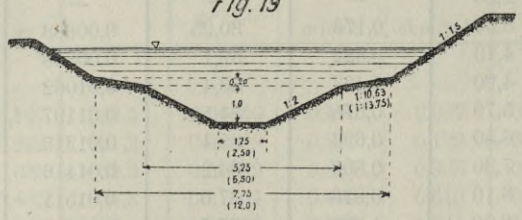
„ H. H. W. „ „ $= \frac{1,71 + 1,92}{2} = 1,82$ „ „ „ $= \frac{0,587 + 0,668}{2} = 0,628$ „

so folgt, daß diese Mittelwerte sowohl unter sich, als auch mit den bezüglichen Größen der oberen Vorfluterstrecke hinreichend übereinstimmen, so daß die gewählten Profilabmessungen als zutreffend zu erachten sind.

Die mittlere Höhe des Sommerhochwassers beträgt 1,07 m und die höchste Erhebung des H. H. W. 1,92 m, was mit den Voraussetzungen über den Abflußvorgang übereinstimmt. Im Längenprofil ist der H. H. W.-Spiegel 1,92 m über der Sohle und parallel eingetragen worden. Sonst wurden die mittleren Wasserstandshöhen beachtet.

**3) Profil von km 8,95 bis 17,50.** Von km 8,95 ab beginnt bei einem Sohlengefälle 1:5000 = 0,0002 das Doppelprofil gemäß Skizze Fig. 19. Bei der größeren Einschnittstiefe (vergl. Längenprofil) soll die Sommerhochwasserhöhe zu rund 1,40 und die des höchsten Hochwassers zu rund 2,20 m angenommen werden.

*Fig. 19*




Die Untersuchung der Abflußverhältnisse ist unter Berücksichtigung der vorher angegebenen Wassermengen nachstehend durchgeführt.

| h | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i = 1:5000) | v | Q | Abflußverhältnisse im Querprofil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Abfluß-zustand | Q | h* | v* |
| m | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. | | cbm/sek. | m | m/sek. |
| 0,00 | — | 1,25 | — | — | — | — | — | M. N. W. | 0,24 | 0,44 | 0,262 |
| 0,20 | 0,33 | 2,05 | 0,161 | 30,0 | 0,0057 | 0,174 | 0,057 | M. W. | 0,65 | 0,73 | 0,329 |
| 0,40 | 0,82 | 2,85 | 0,29 | 31,7 | 0,0076 | 0,242 | 0,198 | S. H. W. | 2,45 | 1,36 | 0,424 |
| 0,60 | 1,47 | 3,65 | 0,40 | 32,9 | 0,0090 | 0,296 | 0,435 | H. W. | 5,70 | 1,88 | 0,550 |
| 0,80 | 2,28 | 4,45 | 0,51 | 33,9 | 0,0101 | 0,343 | 0,782 | H. H. W. | 8,15 | 2,17 | 0,611 |
| 1,00 | 3,25 | 5,25 | 0,62 | 34,9 | 0,01114 | 0,388 | 1,262 | | | | |
| 1,20 | 4,55 | 7,75 | 0,59 | 34,6 | 0,01084 | 0,375 | 1,710 | | | | |
| 1,40 | 6,11 | 8,35 | 0,73 | 35,7 | 0,01209 | 0,432 | 2,63 | | | | |
| 1,60 | 7,79 | 8,95 | 0,87 | 36,7 | 0,01320 | 0,484 | 3,77 | | | | |
| 1,80 | 9,59 | 9,55 | 1,00 | 37,5 | 0,01416 | 0,531 | 5,08 | | | | |
| 2,00 | 11,51 | 10,15 | 1,13 | 38,3 | 0,01505 | 0,577 | 6,64 | | | | |
| 2,20 | 13,55 | 10,75 | 1,26 | 39,0 | 0,01585 | 0,618 | 8,38 | | | | |

* Ermittelt aus den graphischen Darstellungen Q = f (h) und v = f (h) nach Blatt 14.

Bei km 17,5 hat das Niederschlagsgebiet nach der oberen Tabelle auf Seite 87 eine Größe von 118,5 qkm. Diesem Gebietszuwachs und dem gleichförmigen Abflußvorgange trägt das Doppelprofil gemäß Fig. 19 (eingeklammerte Zahlen) Rechnung, dessen Abflußverhältnisse nachstehend angeführt sind.

| h | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i = 1:5000) | v | Q | Abflußverhältnisse im Querprofil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Abfluß-zustand | Q | h* | v* |
| m | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. | | cbm/sek. | m | m/sek. |
| 0,00 | — | 2,50 | — | — | — | — | — | M. N. W. | 0,36 | 0,42 | 0,265 |
| 0,20 | 0,58 | 3,30 | 0,18 | 30,3 | 0,0060 | 0,198 | 0,115 | M. W. | 0,95 | 0,70 | 0,345 |
| 0,40 | 1,32 | 4,10 | 0,32 | 32,1 | 0,0080 | 0,253 | 0,334 | S. H. W. | 3,56 | 1,39 | 0,417 |
| 0,60 | 2,22 | 4,90 | 0,45 | 33,4 | 0,0095 | 0,317 | 0,702 | H. W. | 8,30 | 1,86 | 0,556 |
| 0,80 | 3,28 | 5,70 | 0,58 | 34,5 | 0,0108 | 0,376 | 1,230 | H. H. W. | 11,85 | 2,15 | 0,627 |
| 1,00 | 4,50 | 6,50 | 0,69 | 35,4 | 0,0117 | 0,414 | 1,864 | | | | |
| 1,20 | 6,35 | 12,00 | 0,53 | 34,1 | 0,0103 | 0,352 | 2,238 | | | | |
| 1,40 | 8,81 | 12,60 | 0,70 | 35,1 | 0,0118 | 0,417 | 3,664 | | | | |
| 1,60 | 11,39 | 13,20 | 0,86 | 36,6 | 0,0131 | 0,480 | 5,470 | | | | |
| 1,80 | 14,09 | 13,80 | 1,02 | 37,6 | 0,0143 | 0,539 | 7,590 | | | | |
| 2,00 | 16,91 | 14,40 | 1,18 | 38,6 | 0,0154 | 0,595 | 10,06 | | | | |
| 2,20 | 19,85 | 15,00 | 1,32 | 39,4 | 0,0162 | 0,638 | 12,67 | | | | |

* Ermittelt aus den graphischen Darstellungen Q = f (h) und v = f (h) nach Blatt 14.

Bildet man wieder nach den beiden letzten Tabellen die Mittelwerte für h und v, und zwar

bei M N. W. für $h = \frac{0{,}44 + 0{,}42}{2} = 0{,}43$ m, für $v = \frac{0{,}262 + 0{,}265}{2} = 0{,}264$ m/sek.,

„ M. W. „ $h = \frac{0{,}73 + 0{,}70}{2} = 0{,}72$ „ „ $v = \frac{0{,}329 + 0{,}345}{2} = 0{,}337$ „

„ S. H. W. „ $h = \frac{1{,}36 + 1{,}39}{2} = 1{,}38$ „ „ $v = \frac{0{,}424 + 0{,}417}{2} = 0{,}421$ „

„ H. W. „ $h = \frac{1{,}88 + 1{,}86}{2} = 1{,}87$ „ „ $v = \frac{0{,}550 + 0{,}556}{2} = 0{,}553$ „

„ H. H. W. „ $h = \frac{2{,}17 + 2{,}15}{2} = 2{,}16$ „ „ $v = \frac{0{,}611 + 0{,}627}{2} = 0{,}619$ „

so erweisen sich die Wasserstandshöhen und Abflußgeschwindigkeiten nahezu konstant, so daß die Profilabmessungen demnach als zutreffend zu bezeichnen sind, wobei die mittlere Sommerhochwasserhöhe 1,38 m und die mittlere Höhe des H. H. W. 2,16 m beträgt.

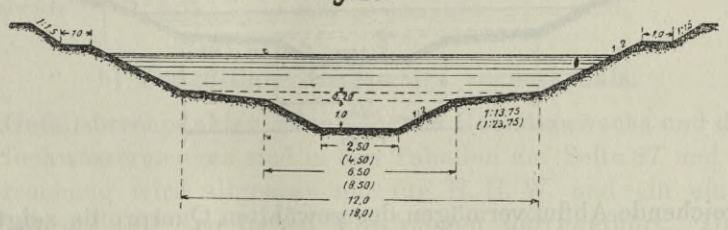
**4) Profil von km 17,50 bis 33,5.**

Das Sohlengefälle des Kanals beträgt $\frac{1}{7000} = 0{,}000143$. Durch Aufnahme der Niep-Kamper-Niederung ist das Niederschlagsgebiet von km 17,5 ab 180 qkm groß und wächst bis km 33,5 auf 270 qkm an.

Die Sommerhochwasserhöhe wird des tieferen Einschnittes wegen auf 1,70 m erhöht, und die größte Erhebung des Hochwasserspiegels soll auf die obere Vorfluterstrecke keinen Rückstau ausüben, also nicht größer als 2,16 + 0,64 = 2,80 m sein.

Das Profil zeigt Figur 20, in der sich die eingeklammerten Maße auf km 33,5 beziehen.

*Fig. 20.*




Die Abflußverhältnisse sind nachstehend zusammengestellt:

| h | bei km 17,5 | | | | | | | bei km 33,5 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i =) 1 : 7000 | v | Q | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i =) 1 : 7000 | v | Q |
| m | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. |
| 0,00 | — | 2,50 | — | — | — | — | — | — | 4,50 | — | — | — | — | — |
| 0,20 | 0,58 | 3,30 | 0,176 | 30,3 | 0,00502 | 0,153 | 0,89 | 0,98 | 5,30 | 0,185 | 30,4 | 0,00515 | 0,157 | 0,154 |
| 0,40 | 1,32 | 4,10 | 0,322 | 32,1 | 0,00678 | 0,217 | 0,286 | 2,12 | 6,10 | 0,347 | 32,4 | 0,00705 | 0,228 | 0,483 |
| 0,60 | 2,22 | 4,90 | 0,453 | 33,4 | 0,00805 | 0,269 | 0,597 | 3,42 | 6,90 | 0,496 | 33,8 | 0,00843 | 0,285 | 0,975 |
| 0,80 | 3,28 | 5,70 | 0,575 | 34,5 | 0,00908 | 0,313 | 1,026 | 4,88 | 7,70 | 0,622 | 34,9 | 0,00944 | 0,328 | 1,60 |
| 1,00 | 4,50 | 6,50 | 0,692 | 35,4 | 0,00996 | 0,353 | 1,590 | 6,50 | 8,50 | 0,765 | 35,9 | 0,01045 | 0,375 | 2,44 |
| 1,20 | 6,35 | 12,00 | 0,529 | 34,1 | 0,00871 | 0,297 | 1,890 | 9,15 | 18,00 | 0,508 | 33,9 | 0,00853 | 0,299 | 2,74 |
| 1,40 | 8,83 | 12,80 | 0,690 | 35,4 | 0,00995 | 0,352 | 3,110 | 12,83 | 18,80 | 0,682 | 35,3 | 0,00988 | 0,349 | 4,47 |
| 1,60 | 11,47 | 13,60 | 0,843 | 36,5 | 0,01097 | 0,402 | 4,62 | 16,67 | 19,60 | 0,850 | 36,5 | 0,01102 | 0,402 | 6,70 |
| 1,80 | 14,27 | 14,40 | 0,991 | 37,4 | 0,01190 | 0,445 | 6,35 | 20,67 | 20,40 | 1,013 | 37,6 | 0,01202 | 0,452 | 9,33 |
| 2,00 | 17,23 | 15,20 | 1,133 | 38,3 | 0,01272 | 0,487 | 8,39 | 24,83 | 21,20 | 1,172 | 38,5 | 0,01294 | 0,498 | 12,36 |
| 2,20 | 20,35 | 16,00 | 1,273 | 39,1 | 0,01347 | 0,527 | 10,73 | 29,15 | 22,00 | 1,325 | 39,4 | 0,01375 | 0,542 | 15,80 |
| 2,40 | 23,63 | 16,80 | 1,406 | 39,8 | 0,01416 | 0,564 | 13,33 | 33,63 | 22,80 | 1,475 | 40,2 | 0,01450 | 0,583 | 19,63 |
| 2,60 | 27,07 | 17,60 | 1,536 | 40,5 | 0,01480 | 0,600 | 16,22 | 38,27 | 23,60 | 1,620 | 41,0 | 0,01520 | 0,623 | 23,88 |
| 2,80 | 30,67 | 18,40 | 1,666 | 41,1 | 0,01541 | 0,633 | 19,40 | 43,07 | 24,40 | 1,765 | 41,6 | 0,01585 | 0,658 | 28,35 |

| Abfluß-zustand | bei km 17,5 | | | bei km 33,5 | | | Mittelwerte | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q | h* | v* | Q | h* | v* | h | v |
| | cbm/sek. | m | cbm/sek. | m/sek. | m | m/sek. | m | m/sek. |
| M. N. W. | 0,54 | 0,57 | 0,265 | 0,81 | 0,56 | 0,278 | 0,57 | 0,272 |
| M. W. | 1,44 | 0,95 | 0,347 | 2,16 | 0,94 | 0,364 | 0,95 | 0,356 |
| S. H. W. | 5,40 | 1,70 | 0,423 | 8,10 | 1,71 | 0,432 | 1,71 | 0,428 |
| H. W. | 12,60 | 2,36 | 0,560 | 18,90 | 2,37 | 0,575 | 2,37 | 0,568 |
| H. H. W. | 18,00 | 2,72 | 0,623 | 27,00 | 2,74 | 0,646 | 2,73 | 0,635 |

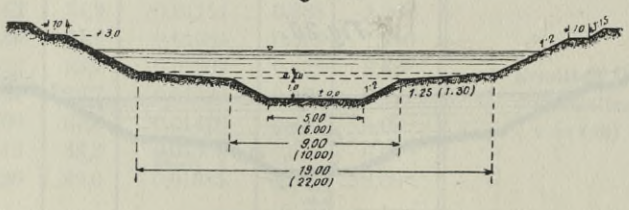
* Ermittelt aus den graphischen Darstellungen Q = f (h) und v = f (h) nach der Zeichnung Blatt 14.

Die geringen Unterschiede zwischen den einzelnen Abflußwerten beweisen, daß die Abmessungen der Abflußprofile zutreffend gewählt sind. Der höchste Hochwasserstand bleibt am Absturz bei km 17,50 noch 2,80 — 2,73 = 7 cm unter dem Hochwasserspiegel der oberen Strecke liegen.

**5) Profil von km 33,5 bis 53,6.**

Die Abnahme des Sohlengefälles von 1 : 7000 auf 1 : 8000 = 0,000125 macht eine geringe Verbreiterung des Abflußprofils erforderlich und ist gemäß Figur 21 ausgebildet, wobei die in km 53,6 erforderlichen Abmessungen, bis zu welcher Station die Niederschlagsfläche auf 320 qkm angewachsen ist, in Klammern angegeben worden sind. Die Wasserstandshöhen sind dieselben wie in der oberen Strecke.

*Fig. 21.*




Das ausreichende Abflußvermögen des gewählten Querprofils zeigt die folgende Untersuchung.

| h | bei km 33,5 | | | | | | | bei km 53,6 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i =) 1 : 8000 | v | Q | F | b | t | k | $\sqrt{ti}$ (i =) 1 : 8000 | v | Q |
| m | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. | qm | m | m | | | m/sek. | cbm/sek. |
| 0,00 | — | 5,00 | — | — | — | — | — | — | 6,0 | — | — | — | — | — |
| 0,20 | 1,08 | 5,80 | 0,186 | 30,5 | 0,0048 | 0,147 | 0,159 | 1,28 | 6,8 | 0,188 | 30,4 | 0,00485 | 0,147 | 0,189 |
| 0,40 | 2,32 | 6,60 | 0,352 | 32,4 | 0,0066 | 0,215 | 0,498 | 2,72 | 7,6 | 0,358 | 32,5 | 0,00670 | 0,218 | 0,593 |
| 0,60 | 3,72 | 7,40 | 0,502 | 33,9 | 0,0079 | 0,268 | 0,996 | 4,32 | 8,4 | 0,515 | 34,0 | 0,00803 | 0,273 | 1,18 |
| 0,80 | 5,28 | 8,20 | 0,643 | 35,1 | 0,0090 | 0,314 | 1,662 | 6,08 | 9,2 | 0,661 | 35,2 | 0,00909 | 0,320 | 1,95 |
| 1,00 | 7,00 | 9,00 | 0,778 | 36,0 | 0,0099 | 0,355 | 2,483 | 8,00 | 10,0 | 0,800 | 36,2 | 0,01000 | 0,362 | 2,90 |
| 1,20 | 9,80 | 19,00 | 0,515 | 34,0 | 0,0080 | 0,272 | 2,671 | 11,20 | 22,0 | 0,509 | 33,9 | 0,00798 | 0,271 | 3,03 |
| 1,40 | 13,68 | 19,80 | 0,691 | 35,4 | 0,0093 | 0,329 | 4,50 | 15,68 | 22,8 | 0,688 | 35,4 | 0,00928 | 0,329 | 5,17 |
| 1,60 | 17,72 | 20,60 | 0,861 | 36,6 | 0,0104 | 0,380 | 6,73 | 20,32 | 23,6 | 0,863 | 36,6 | 0,01039 | 0,380 | 7,73 |
| 1,80 | 21,92 | 21,40 | 1,024 | 37,7 | 0,0116 | 0,438 | 9,60 | 25,12 | 24,4 | 1,029 | 37,7 | 0,01134 | 0,427 | 10,70 |
| 2,00 | 26,28 | 22,20 | 1,184 | 38,6 | 0,0122 | 0,472 | 12,40 | 30,08 | 25,2 | 1,193 | 38,7 | 0,01220 | 0,472 | 14,20 |
| 2,20 | 30,80 | 23,00 | 1,339 | 39,5 | 0,0130 | 0,512 | 15,75 | 35,20 | 26,0 | 1,354 | 39,5 | 0,01300 | 0,513 | 18,05 |
| 2,40 | 35,48 | 23,80 | 1,492 | 40,3 | 0,0137 | 0,551 | 19,54 | 40,48 | 26,8 | 1,510 | 40,4 | 0,01374 | 0,555 | 22,50 |
| 2,60 | 40,32 | 24,60 | 1,641 | 41,0 | 0,0144 | 0,589 | 23,76 | 45,72 | 27,6 | 1,656 | 41,1 | 0,01438 | 0,591 | 27,00 |
| 2,80 | 45,32 | 25,40 | 1,784 | 41,7 | 0,0150 | 0,623 | 28,25 | 51,52 | 28,4 | 1,815 | 41,9 | 0,01504 | 0,630 | 32,50 |

| Abfluß-zustand | bei km 33,5 | | | bei km 53,6 | | | Mittelwerte | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q | h* | v* | Q | h* | v* | h | v |
| | cbm/sek. | m | m/sek. | cbm/sek. | m | m/sek. | m | m/sek. |
| M. N. W. | 0,81 | 0,53 | 0,250 | 0,96 | 0,53 | 0,255 | 0,53 | 0,253 |
| M. W. | 2,16 | 0,93 | 0,340 | 2,56 | 0,93 | 0,350 | 0,93 | 0,345 |
| S. H. W. | 8,10 | 1,69 | 0,400 | 9,60 | 1,73 | 0,414 | 1,71 | 0,407 |
| H. W. | 18,90 | 2,37 | 0,547 | 22,40 | 2,40 | 0,555 | 2,39 | 0,551 |
| H. H. W. | 27,00 | 2,75 | 0,610 | 32,00 | 2,78 | 0,625 | 2,77 | 0,618 |

* Ermittelt aus den graphischen Darstellungen Blatt 14.

Die gute Übereinstimmung der Höhen und Geschwindigkeiten in der Strecke km 33,5 bis 53,6 beweist die günstig gewählten Profilabmessungen.

Für die Vorfluterstrecke von km 17,5 bis 53,6 sind aus obiger Tabelle sowie aus derjenigen auf Seite 94 nachstehend angegebene Mittelwerte als Wasserstandsordinaten in das Vorfluterlängenprofil aufgenommen worden:

| Von km bis km | Wasserstandshöhen in m bei | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | M. N. W. | M. W. | S. H. W. | H. W. | H. H. W. |
| 17,5—33,5 | 0,57 | 0,95 | 1,71 | 2,37 | 2,73 |
| 33,5—53,6 | 0,53 | 0,93 | 1,71 | 2.39 | 2,77 |
| Mittelwerte | 0,55 | 0,94 | 1,71 | 2,38 | 2,75 |

### b) Endgültiger Ausbau des Vorflutkanals.

Der den Gefällsbrechpunkten entsprechende Gebietszuwachs und die abzuführenden größten Hochwassermengen sind in den Tabellen auf Seite 87 und 88 angegeben.

Die Untersuchung wird allgemein nur für H. H. W. und ein einfaches trapezförmiges Abflußprofil mit zweifachen Böschungen durchgeführt. Die Berechnung der Querschnitte ist in der Tabelle auf Seite 96 zusammengestellt worden.

Vergleicht man die abzuführenden Wassermengen mit denen, welche der Querschnitt tatsächlich aufnehmen kann, so ergibt sich, daß die Profile durchweg gut und ausreichend bemessen sind.

Aus den für den ersten wie für den endgültigen Ausbau des Entwässerungsgrabens errechneten Geschwindigkeiten des abfließenden Wassers ergibt sich, daß meistens schon die mittlere Geschwindigkeit, bestimmt aber die Wassergeschwindigkeit bei Mittelhochwasser genügend groß ist, um durch die Räumungskraft des fließenden Wassers alle Schlammteilchen fortzuführen.

**IV. Berechnung der Rückstaukurve bei H. H. W. in der Maas.**

**a) für den ersten Ausbau des Vorfluters.**

Es wird der ungünstigste Fall angenommen, daß sowohl in der Maas als auch im Vorflutkanal ein außerordentliches Hochwasser gleichzeitig eintritt. Aus dem letzteren gelangen nach Seite 88 bei diesem Zustande 32,0 cbm/sek. zum Abfluß. Das Sohlengefälle des Vorfluters beträgt 1 : 7000.

Da das höchste Hochwasser der Maas auf + 15,52 N. N. (vergl. Längenprofil) und die Vorflutersohle auf + 9,79 N. N. liegt, so beträgt die Füllhöhe des Querschnittes 15,52 — 9,79 = 5,73 m. Die Fläche des Abflußquerschnittes ergibt sich wie folgt:

F von der Sohle bis + 2,80 m (vergl. Tab. a. S. 94) = 51,52 qm
F von + 2,80 bis + 3,0 m = (28,4 + 2 · 0,20) · 0,20 = 5,76 „
F von + 3,00 bis + 5,73 „ = (31,2 + 1,5 · 2,73) · 2,73 = 96,40 „

153,68 qm = **rd. 153,7 qm.**

| Abfluß-strecke von bis km | Abfluß-profil bei km | Sohlen-gefälle i m | Abzu-führende Hochwasser-menge cbm/sek. | Füllhöhe h bei H. H. W. m | Gewählte Sohlbreite $b_s$ m | Wasserspiegel-breite b bei H. H. W. $b = b_s + 4 \cdot h$ m | Fläche F bei H. H. W. $F = \frac{h}{2}(b_s + b)$ qm | Mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b}$ m | Abfluß-beiwert $k = 25 + 12{,}5\sqrt{t}$ | Mittlere Abfluß-geschwindigkeit $v = k \cdot \sqrt{t \cdot i}$ cbm/sek. | Mögliche Abflußmenge $Q = F \cdot v$ cbm/sek. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0— 3,0 | 3,0 | 1 : 3000 = 0,000333 | 4,8 | 1,62 | 1,30 | 7,78 | 7,35 | 0,945 | 37,2 | 0,660 | 4,9 | |
| 3,0— 8,5 | 8,5 | 1 : 3000 = 0,000333 | 13,6 | 2,12 | 3,40 | 11,88 | 16,20 | 1,365 | 39,6 | 0,845 | 13,7 | |
| 8,5—17,5 | 17,5 | 1 : 6000 = 0,0001667 | 21,2 | 3,54 | 0,95 | 15,11 | 28,43 | 1,883 | 42,2 | 0,747 | 21,3 | |
| 17,5—27,0 | 17,5 | 1 : 6000 = 0,0001667 | 27,4 | 3,54 | 2,65 | 16,81 | 34,47 | 2,05 | 42,9 | 0,793 | 27,4 | |
| 17,5—27,0 | 27,5 | 1 : 6000 = 0,0001667 | 35,0 | 3,54 | 4,75 | 18,91 | 41,88 | 2,22 | 43,6 | 0,837 | 35,0 | |
| 27,0 - 46,3 | 27,5 | 1 : 7000 = 0,000143 | 35,0 | 3,54 | 5,55 | 19,71 | 44,69 | 2,27 | 43,8 | 0,789 | 35,3 | |
| 27,0—46,3 | 46,3 | 1 : 7000 = 0,000143 | 55,9 | 3,54 | 11,30 | 25,46 | 65,07 | 2,56 | 45,0 | 0,861 | 55,9 | Einmündung der Niers |
| 46,3—57,56 | 57,56 | 1 : 7000 = 0,000143 | 110,0 | 3,54 | 25,60 | 39,76 | 115,70 | 2,91 | 46,4 | 0,95 | 110,0 | |

Ferner ist die Hochwasserspiegelbreite $b = 31{,}2 + 3 \cdot 2{,}73 = \mathbf{39{,}4\ m}$ und die mittlere Tiefe $t = \frac{F}{b} = \frac{153{,}7}{39{,}4} = \mathbf{3{,}90\ m}$, also $k = 25 + 12{,}5 \cdot \sqrt{3{,}90} = \mathbf{49{,}7}$ und $v = \frac{Q}{F} = \frac{32{,}0}{153{,}7}$ $= \mathbf{0{,}208\ m/sek.}$

Aus $v = k\sqrt{ti}$ folgt $\frac{1}{i} = \frac{k^2 t}{v^2}$ oder nach Einsetzung der Zahlenwerte $\frac{1}{i} = \frac{49{,}7^2 \cdot 3{,}90}{0{,}208^2}$ $= \frac{2\,475 \cdot 3{,}90}{0{,}0433} = \frac{9\,650}{0{,}0433} = 223\,000$ oder $i = 0{,}00000448$ also, $i\ ^0/_{00} = \underline{\mathbf{4{,}48\ mm.}}$

Da das zuvor ermittelte Gefälle sehr klein ist, so ist es zulässig, gleich zur Bestimmung des Gefälles an dem 3 960 m oberhalb der Vorflutermündung liegenden Absturze bei km 53,6 überzugehen.

Bei horizontalem Rückstauspiegel und dem gegebenen Sohlengefälle von 1 : 7000 beträgt die Füllhöhe des Abflußquerschnittes $5{,}730 - 3{,}96 \cdot 0{,}143 = 5{,}730 - 0{,}566$ $= 5{,}164$ m, wozu noch das Gefälle des Wasserspiegels $\sim 4 \cdot 0{,}006 = 0{,}024$ m zuzuzählen ist, was $5{,}164 + 0{,}024 = 5{,}188 = \sim 5{,}19$ m ausmacht.

Querschnittsfläche F von der Sohle bis + 3,00 m ist nach vorstehenden Angaben

$$51{,}52 + 5{,}76 = 57{,}28 \text{ qm},$$

$$F \text{ von } + 3{,}00 \text{ bis } + 5{,}19 = (31{,}2 + 1{,}5 \cdot 2{,}19) \cdot 2{,}19 = 75{,}50 \text{ qm.}$$

$$\text{Zusammen } 132{,}78 \text{ qm} = \sim 132{,}8 \text{ qm.}$$

Es ist dann $b = 31{,}2 + 3 \cdot 2{,}19 = 37{,}77 = \sim \mathbf{37{,}8\ m}$, $t = \frac{132{,}8}{37{,}8} = \mathbf{3{,}51\ m}$, $k = 25 + 12{,}5 \cdot \sqrt{3{,}51} = 48{,}4$ und $v = \frac{32{,}0}{132{,}8} = 0{,}241$ m/sek. oder $\frac{1}{i} = \frac{48{,}4^2 \cdot 3{,}51}{0{,}241^2}$ $= \frac{2\,340 \cdot 3{,}51}{0{,}058} = \frac{8\,210}{0{,}058} = 141\,500$, woraus $i = 0{,}00000707$, rd. $i\ ^0/_{00} = \mathbf{7{,}07\ mm}$ folgt.

Da also $i\ ^0/_{00}$ an der Einmündung in die Maas $= 4{,}48$ mm
und am Absturz bei km 53,6 $= 7{,}07$ „ ist,

so beträgt der Mittelwert $i\ ^0/_{00\,M} = \frac{1}{2}(4{,}48 + 7{,}07) = 5{,}78$ mm.

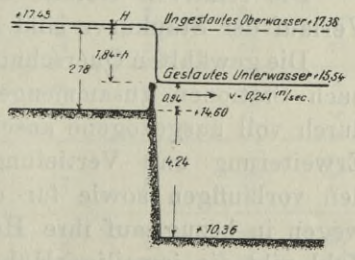
Die Rückstaulänge beträgt $57{,}56 - 53{,}60 = 3{,}96$ km und die Fallhöhe $h = 3{,}96 \cdot 5{,}78$ $= 22{,}9$ mm $= \sim \mathbf{0{,}02\ m.}$

Der Hochwasserspiegel liegt im Unterwasser des Absturzes bei km 53,60 auf $15{,}52 + 0{,}02 = + 15{,}54$ m N. N.

Zur Bestimmung der Stauhöhe auf dem Absturz bei km 53,60 kann die rückstauende Wirkung des Maashochwassers mit der eines Grundwehres verglichen werden.

Nach der nebenstehenden Skizze, Figur 22, wird das Abflußprofil auf dem Absturze durch das gehobene Unterwasser um 0,94 m verdeckt. Dieser Profilteil hat bei der Wasserspiegelbreite b = 6 m (vergl. Seite 94) eine Fläche von $(6{,}00 + 2 \cdot 0{,}94) \cdot 0{,}94 =$ 7,41 qm. Die Geschwindigkeit des Unterwassers beträgt nach vorhergehender Berechnung 0,241 m/sec., so daß durch den unteren Querschnittsteil $0{,}241 \cdot 7{,}41$ $= 1{,}786 = \sim 1{,}80$ cbm/sec. zum Abfluß gelangen. Der Rest der H. H. W.-Menge von $32{,}00 - 1{,}80 =$ 30,20 cbm/sec. ist unter Stau abzuführen.

Fig. 22.




Wird die Geschwindigkeit des ankommenden Wassers vernachlässigt, so besteht für die Stauhöhe H nach Rühlmann (Hydromechanik, Hannover 1880, Seite 462) die Gleichung

$$Q = \frac{2}{3}\mu_1\, b\, H \sqrt{2\,g\,H} + \mu_2\, b\, h \sqrt{2\,g\,H}.$$

Wird hierin $^2/_3 \cdot \mu_1 = 0{,}57$, $\mu_2 = 0{,}62$ gesetzt und für die Wasserspiegelbreite der Mittelwert 26,0 m eingesetzt, so ist nach Einsetzung der Zahlenwerte $30{,}2 =$ $0{,}57 \cdot 26 \cdot 4{,}43 \cdot H^{3/2} + 0{,}62 \cdot 26 \cdot 1{,}84 \cdot 4{,}43 \cdot \sqrt{H} = 65{,}7 \cdot H^{3/2} + 130{,}8\sqrt{H}$.

Mit $H = 0{,}05$ m liefert die rechte Seite der letzten Gleichung den Wert 30,0. Der Stau beträgt demnach $\sim 5$ cm, so daß der Hochwasserspiegel auf $17{,}38 + 0{,}05 = + 17{,}43$ m N. N. liegt.

Eine Untersuchung der Staulinie erübrigt sich bei der Geringfügigkeit der Stauhöhe.

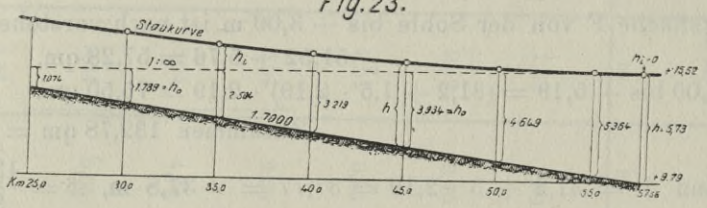
**b) für den endgültigen Ausbau des Vorfluters.**

Es mag als zulässig erachtet werden, den Verlauf der Staulinie aus der allgemeinen Gleichung für die gleichförmige Wasserbewegung $v = k\sqrt{t\,i}$ herzuleiten. Dann ist die Ordinate H des gestauten Wasserspiegels $H = 15{,}52 + \int_{l_1}^{l_2} \frac{v^2}{k^2\,t}\,\partial l = 15{,}52 + h_i$,

worin 15,52 die Höhe des Maashochwassers über Normal Null bedeutet.

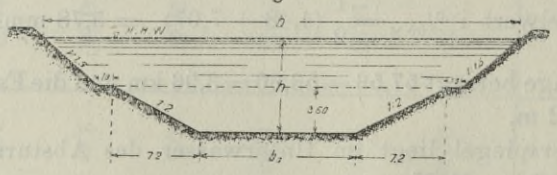
In der Skizze Fig. 23 sind die weiterhin untersuchten Stationen des Vorflutkanales und die zu diesen gehörigen H. H. W.-Tiefen des hydrostatischen Rückstauspiegels angegeben.

Fig. 23.




Es wird angenommen, daß die H. H. W.-Menge und die Querschnittsgrößen der Gebietsvergrößerung der früheren Berechnungen (vergl. Zusammenstellung Seite 87 und 88) entsprechend stetig wachsen. Die allgemeinen Gleichungen zwischen der Sohlbreite, dem Inhalte und der Füllhöhe des Abflußquerschnittes lauten nach der Skizze Figur 24:

Fig. 24.




$$b = b_s + 5{,}6 + 3\,h,\quad F = -13{,}7 + (b_s + 5{,}6)\,h + 1{,}5\,h^2.$$

Die Sohlbreiten $b_s$ und die Abflußmengen Q wurden den Zeichnungen Blatt 16 und 15 entnommen. Die Füllhöhe h wurde von Fall zu Fall nach dem Ergebnis einer hier nicht wiedergegebenen Vorberechnung der Werte $h_i$ bestimmt.

Die relativen Gefälle in den einzelnen Stationen des Vorflutkanals und der Verlauf der Staukurve sind in der Tabelle auf Seite 99 angegeben.

**V. Querschnittsgrößen.**

Die gewählten Querschnittsgrößen sind auf Blatt 16 für die einzelnen Kanalstrecken nach Stationen zusammengestellt. Während die Profile für den ersten Ausbau durch voll ausgezogene anschraffierte Linien dargestellt sind, ist die größtmöglichste Erweiterung und Vertiefung durch einfache Linien angegeben. Die Sohlen für den vorläufigen sowie für den endgültigen Ausbau sind einer leichten Übersicht wegen in bezug auf ihre Höhe mit $\pm 0$ bezeichnet, und die dahinter angegebene Zahl gibt die jeweilige Höhe über N. N. für die Kanalstation am Ende der einzelnen Kanalstrecken an.

**Wege- und Vorflutverhältnisse. a) Wege.**

Der Entwurf geht von dem Grundsatz aus, an den bestehenden Wegeverhältnissen so wenig wie möglich zu ändern und den Vorflutkanal an den Schnittpunkten mit den Straßen zu überbrücken. Bestanden mehrere Wege in geringer Entfernung voneinander, so wurde entweder der für den Verkehr am meisten in Anspruch genommene Weg übergeführt und die übrigen Wege durch Seitenwege am Kanal zusammengezogen, oder aber es wurde bei gleichwertigen Wegen eine Überbrückung in der Mitte zwischen denselben geschaffen. Der weitaus größte Teil der

| km | Füllhöhe des Querschnitts $h = h_0 + h_i$ | | | Querschnittsabmessungen $b = b_s + 5{,}6 + 3h$, $F = -13{,}7 + (b_s + 5{,}6)\,h + 1{,}5\,h^2$, $t = \frac{F}{b}$ | | | | Abflußmenge Q nach der Zeichn. Blatt 15 | Abflußgeschwindigkeit $v = \frac{Q}{F}$ | Abflußbeiwert $k = 25 + 12{,}5\sqrt{t}$ | Kilometrisches Gefälle in der km-Station $i = 1000\frac{v^2}{k^2 t}$ | Ordinaten der Staukurve und Stauhöhen: Fallhöhe des gestauten Spiegels zwischen zwei Stationen | | | | | Erhebung über den hydrostatischen Stau $h_i = \Sigma(\Delta h_i)$ | Ordinaten der Staukurve + N. N. $(15{,}52 + h_i)$ | Ordinaten des ungestauten H. W.-Spiegels m + N. N. | Stauhöhen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $h_0$ | $h_i$ | $h$ | nach der Zeichn. Blatt 15 $b_s$ | $b$ | $F$ | $t$ | | | | | $i_2$ | $i_1$ | $i_M = \frac{1}{2}(i_2 + i_1)$ | $\Delta l = l_2 - l_1$ | $\Delta h_i = i_M \cdot \Delta l$ | | | | | |
| | m | m | m | m | m | qm | m | cbm/sek. | m/sek. | | mm | mm/km | mm/km | mm/km | km | m | m | m | m | m | |
| 57,56 | 5,730 | 0 | 5,73 | 25,60 | 48,4 | 214,4 | 4,43 | 110,0 | 0,513 | 51,3 | 22,8 | 22,8 | — | — | 0 | 0 | 0 | 15,52 | 13,33 | 2,19 | |
| 55,0 | 5,364 | 0,060 | 5,42 | 25,60 | 47,5 | 199,3 | 4,20 | 110,0 | 0,553 | 50,6 | 28,5 | 28,5 | 22,8 | 25,65 | 2,56 | 0,066 | 0,07 | 15,59 | 13,70 | 1,89 | |
| 50,0 | 4,649 | 0,210 | 4,86 | 25,60 | 45,8 | 173,0 | 3,78 | 110,0 | 0,637 | 49,4 | 44,1 | 44,1 | 28,5 | 36,30 | 5,00 | 0,182 | 0,25 | 15,77 | 14,42 | 1,35 | |
| 45,0 | 3,934 | 0,485 | 4,42 | 10,85 | 29,7 | 88,4 | 2,98 | 54,5 | 0,617 | 46,6 | 58,8 | 58,8 | 44,1 | 51,95 | 5,00 | 0,260 | 0,51 | 16,03 | 15,13 | 0,90 | |
| 40,0 | 3,219 | 0,840 | 4,06 | 9,40 | 27,2 | 71,9 | 2,65 | 49,0 | 0,682 | 45,4 | 85,2 | 85,2 | 58,8 | 72,00 | 5,00 | 0,360 | 0,87 | 16,39 | 15,85 | 0,54 | |
| 35,0 | 2,504 | 1,35 | 3,85 | 7,90 | 25,1 | 60,5 | 2,60* | 43,6 | 0,720 | 45,2 | 98,2 | 98,2 | 85,2 | 91,70 | 5,00 | 0,459 | 1,33 | 16,85 | 16,56 | 0,29 | * Für die Berechnung der mittleren Tiefe $b = 7{,}9 + 4 \cdot 3{,}85 = 23{,}3$ m gesetzt. |
| 30,0 | 1,789 | 1,88 | 3,67 | 6,44 | 23,1 | 50,7 | 2,40* | 38,2 | 0,753 | 44,4 | 120,0 | 120,0 | 98,2 | 109,1 | 5,00 | 0,546 | 1,88 | 17,40 | 17,28 | 0,12 | * Für die Berechnung der mittleren Tiefe $b = 6{,}44 + 4 \cdot 3{,}67 = \sim 21{,}1$ m gesetzt. |
| 25,0 | 1,074 | 2,53 | 3,60 | 4,30 | 18,7 | 41,4 | 2,21 | 33,4 | 0,807 | 43,6 | 155,0 | 155,0 | 120,0 | 138,5 | 5,00 | 0,688 | 2,57 | 18,09 | 18,04 | 0,05 | Die praktische Staugrenze ist bei km 25,0 anzunehmen. |

in Betracht kommenden Wege schneidet den Vorflutkanal rechtwinklig oder doch annähernd rechtwinklig. Die erste Lage konnte ohne weiteres für eine Überbrückung vorgesehen werden, für die letztere wurden die Anschlußwege bei geringerer Abweichung entsprechend umgeändert. Mit Rücksicht auf den immer mehr zunehmenden Verkehr mit schnellaufenden Fahrzeugen, wie Kraftwagen oder dergl., sollen Chausseen und gut befestigte Verkehrswege möglichst in ihrem Zuge übergeführt werden, höchstens mit der Einschränkung, daß unter Berücksichtigung einer Verlegung der Schnittwinkel mit dem Kanal nicht weniger als 55° betragen darf. Mittlere und untergeordnete Wege sollen durchweg Verlegungen zur rechtwinkligen Überbrückung des Vorflutkanals erhalten. Erforderliche Rampenanlagen für Wegeverlegungen und Überbrückungen sollen im Neigungsverhältnis nicht steiler als 1:40 angelegt werden.

Die Feldwege erhalten eine Fahrbahnbreite von 3,5 m, Wirtschaftswege eine solche von 5,0 m und die chaussierten Verkehrswege oder Landstraßen eine ihrem Verkehrsbedürfnis entsprechende Fahrbahnbreite, die für gewöhnlich das Maß von 7,20 m nicht überschreiten soll. Zu beiden Seiten der Fahrbahn sind erhöhte Fußsteige von 0,50 bis 1,00 m Breite vorgesehen.

**Brücken.**

Die vorhandenen und erforderlichen Brückenbauwerke sind auf Blatt 21 übersichtlich zusammengestellt. Während Figur 1 eine schematische Darstellung der einzelnen Brücken in den betreffenden Stationen wiedergibt, sind in Figur 2 bis 6 einzelne Brückenbauwerke durchskizziert. Kostenvergleichende Berechnungen ergaben, daß für die größeren Lichtweiten die Anlage von beiderseits überkragenden Auslegerträgern die zweckmäßigste Lösung bedeuten wird. Es sind Brücken mit Überbauten aus Eisen- und Betoneisen-Konstruktionen durchskizziert mit der jedesmaligen Berücksichtigung, daß die Oberbaukonstruktion erforderlichenfalls gehoben, oder daß unter der Brücke Sohlensenkungen bis zum endgültigen Ausbau vorgenommen werden können. Diese Bauwerksskizzen sollen zeigen, in welcher verschiedensten Weise Lösungen möglich sind. Der speziellen Bearbeitung muß es überlassen bleiben, Sonderentwürfe aufzustellen, und wenn auch an dieser Stelle jedes Urteil über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten außer acht bleiben soll, so sei doch darauf hingewiesen, daß wegen der zu erwartenden Senkungen der Erdoberfläche infolge Bergbau nur statisch bestimmte Systeme in Frage kommen und daß Eisenbetonkonstruktionen wegen Vorfindens eines vortrefflichen Baumaterials an Ort und Stelle bei unbequemen Zufahrtswegen und wegen der sehr geringen Unterhaltungskosten voraussichtlich eine ganz besondere Beachtung zu schenken sein wird. Da sehr viele Wege vorläufig und auch wohl noch für eine Reihe von Jahren verhältnismäßig wenig benutzt werden, so wird bei der Bearbeitung von Teilstrecken des speziellen Entwurfes noch besonders zu erwägen sein, ob nicht eine große Anzahl von Brücken wenigstens in ihrem Unterbau aus Holz zu konstruieren sein wird, so daß dann die hohen Kosten für die Gründung der Bauwerke, die natürlich für den endgültigen Ausbau des Entwässerungsgrabens passen muß, fortfallen; ebenso wird der Bergbau von vornherein mit Sicherheit feststellen können, an welchen Stellen tiefe Gründungen sich erübrigen, weil hier die Bauwerke bestimmt mit dem Entwässerungskanal zusammen abgesenkt werden.

Auf Blatt 16 sind in den Querschnittszeichnungen der einzelnen Kanalstationen die erforderlichen Lichtweiten der Brücken eingetragen. Es seien zunächst die für diese Lichtweiten sich ergebenden Stauhöhen rechnerisch festgestellt.

**Berechnung der Stauhöhen in den Durchflußprofilen der Brücken bei H. H. W.**

Diese Ermittlungen beziehen sich auf das höchste Hochwasser für den endgültigen Ausbau des Vorflutkanals. Soweit der Kanal unter dem Rückstau des Maashochwassers steht, wurde der im voraufgegangenen Abschnitte bestimmte Stauspiegel für H. H. W. berücksichtigt. Die Berechnung der Stauhöhen erfolgt nach der in dem Taschenbuch „Hütte“, 19. Auflage Band II Seite 321, angegebenen

$$\text{Formel } b = \frac{Q}{\mu \sqrt{2g} \left\{ {}^2/_3 \left[ (h+H)^{3/2} - H^{3/2} \right] + t\,(h+H)^{1/2} \right\}}.$$

Hierin bedeutet:

b die Durchflußweite (L. W.) im Brückenprofil,
Q die H. H. W.-Menge,
h die Höhe des Aufstaues,
H die Geschwindigkeitshöhe des ankommenden Wassers,
t die Wassertiefe vor der Brücke,
$\mu$ die Widerstands- bezw. Abflußziffer.

Für letztere ist nach Navier bei geraden Vorköpfen der Wert 0,80 zu setzen. Mit Rücksicht darauf aber, daß im vorliegenden Falle die Widerlager der Brücken bei H. H. W. verhältnismäßig weit in das freie Abflußprofil hineinragen und hierdurch eine starke Ablenkung der Stromfäden in den oberen Wasserschichten hervorrufen, soll $\mu = {}^3/_4 \cdot 0{,}80 = 0{,}60$ angenommen werden.

Aus der vorstehenden Gleichung folgt mit $\mu = 0{,}60$ die für die annäherungsweise Auflösung bequemere Form

$$\frac{Q}{b} + 1{,}77\, H^{3/2} = 1{,}77\, (h + H)^{3/2} + 2{,}66\, t\, (h + H)^{1/2} = 1{,}77\, \alpha^{3/2} + 2{,}66\, t\, \alpha^{1/2}.$$

Die Berechnung der Stauhöhen ist in der Zusammenstellung Seite 102 durchgeführt und zwar so, daß für jede der gewählten Brückenlichtweiten der Maximalstau festgestellt wurde. Die Abmessungen der freien Abflußprofile gehen aus der Zeichnung Blatt 16 hervor.

Es erweist sich, daß die Stauhöhen an und für sich unbedeutend sind und zwischen 6 bis 8 cm schwanken. Die Abflußgeschwindigkeiten des Hochwassers schwanken zwischen rund 0,75 und 0,90 m. Sie sind also, wie auch aus dem in der letzten Spalte der Tabelle auf Seite 102 angestellten Vergleich hervorgeht, im allgemeinen nur unwesentlich größer als die Geschwindigkeiten im freien Abflußprofil.

Aus der Zusammenstellung folgt, daß der Aufstau bei höchstem Hochwasser nur 6,4 bis 7,7 cm beträgt bei Durchflußgeschwindigkeiten von 74 bis 88 cm, so daß irgend welche Sohlenbefestigungen unter den Brücken nicht erforderlich werden.

Die lichte Höhe der neuen Brücken ist so gewählt, daß die Konstruktionsunterkante mindestens 0,50 m über dem H. H. W. zu liegen kommt. Im allgemeinen liegen die Brücken so hoch, daß dieses Maß überschritten und eine Anrampung nicht erforderlich wird. Bei einer Eisenbetonkonstruktion (vergl. Blatt 21 Fig. 5 und 5 a) wird jedoch wegen der verhältnismäßig großen Höhe der unter die Fahrbahn zu liegenden Hauptträger mehrfach eine kleine Anrampung notwendig werden.

b) Wasserläufe.

Bezüglich der durch die Anlage des neuen Vorflutkanals berührten Vorflutverhältnisse in den bestehenden Entwässerungsanlagen wird beabsichtigt, dieselben in ihrer jetzigen Lage durch Einmündungsbauwerke in die tiefer gelegene Sohle des neuen Vorflutkanals einzuführen. Durch Einlage von Sohlschwellen und Errichtung von einfachen Stauschleusen (vergl. Blatt 22 Fig. 4 und 4 a) vor den Einmündungsstellen soll der Landwirtschaft Gelegenheit gegeben werden, den Wasserstand in den Gräben nach Bedarf anzuspannen und zu verringern. Den Wasserzügen, die vom Vorflutkanal durchschnitten werden, bleibt die bisherige entgegengesetzte Abflußrichtung zum Kanal für das unterhalb gelegene Bett beim ersten Ausbau nötigenfalls erhalten, nur die Schnittstelle wird am Kanal durch Aushubmassen abgedämmt.

Eine Ausnahme hiervon machen einige Bäche und Gräben, in deren Verlauf Mühlen eingebaut sind. Um diesen den Wasserzufluß zum uneingeschränkten Betriebe zu sichern, werden die betreffenden Wasserläufe unter dem neuen Vorflutkanal gedückert. Eine solche Dückeranlage erhält die Kervenheimer Mühlenfleuth (Große Ley) in Station 39,6 + 19,5, die Berberheide-Ley, ein Zufluß der Mühlenfleuth, in Station 41,9 + 92,5. In Station 46,4 + 24,0 soll der Entwässerungsgraben zunächst unter dem Niersfluß durch eine Dückeranlage, die in Figur 3 und 3 a, Blatt 22, skizzenhaft wiedergegeben ist, geleitet werden, für die laut nachfolgender Berechnung ein Querschnitt von 22,2 qm erforderlich wird. Aus der Skizze ist ersichtlich, daß

| Kanalstrecken mit gleicher Brückenlichtweite | | | Abfluß-menge bei H. H. W. | Abflußwerte für das freie Kanalprofil | | | | Linke Seite der Stauformel | | | Dem Wert A entsprechen die Werte der Stauhöhe | | Abflußwerte für den Brückenquerschnitt bei H. H. W. | | | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| km von | km bis | L. W. $= b$ | Q | Sohlbreite $b_s$ | Wassertiefe $t$ | Fläche $= b_s t + 2 t^2$ | Abflußgeschwindigkeit $v_0$ | $\frac{v_0^2}{2g} = H$ | $\frac{Q}{b}$ | $\frac{Q}{b} + 1{,}77 H^{3/2} = A$ | $\alpha = (h + H)$ | Aufstau im Brückenprofil $h = \alpha - H$ | $b_1 = b$ | $t_s = t + h$ | $F_1^* = b_1 \cdot t_s$ | $v = \frac{Q}{F}$ | $\frac{v_1}{v_0}$ | |
| | | m | cbm/sek. | m | m | ~ qm | ~ m/sek. | | | | m | m | m | ~ m | qm | m/sek. | | |
| 0,0 | 6,48 | 5,0 | 9,2 | 1,90 | 2,12 | 13,0 | 0,707 | 0,025 | 1,84 | 1,86 | 10,2 | 7,7 | 5,0 | 2,20 | 11,0 | 0,837 | 1,18 | $Q = \frac{1}{2}(Q_{km\,3,0} + Q_{km\,8,5})$ $\frac{1}{2}(4{,}8 + 13{,}6) = 9{,}2$ cbm/sek. * Unter den Brücken rechteckige Abflußprofile. |
| 6,48 | 8,95 | 7,0 | 13,6 | 3,00 | 2,12 | 15,4 | 0,883 | 0,040 | 1,94 | 1,96 | 11,0 | 7,0 | 7,0 | 2,19 | 15,3 | 0,888 | 1,01 | |
| 8,95 | 17,50 | 7,0 | 21,2 | 0,95 | 3,54 | 28,5 | 0,743 | 0,028 | 3,03 | 3,04 | 10,0 | 7,2 | 7,0 | 3,61 | 25,3 | 0,838 | 1,13 | |
| 17,50 | 28,00 | 11,0 | 35,0 | 4,20 | 3,54 | 40,0 | 0,875 | 0,039 | 3,18 | 3,19 | 11,0 | 7,1 | 11,0 | 3,61 | 39,7 | 0,883 | 1,01 | |
| 28,0 | 46,43 | 15,0 | 55,9 | 9,6 | 4,55 | 86,6 | 0,646 | 0,021 | 3,73 | 3,74 | 9,2 | 7,1 | 15,0 | 4.62 | 69,3 | 0,807 | 1,25 | Nach der Berechnung der Staukurve (s. S. 99) ist t bei km 45,0 = 4,42 m und bei km 50 = 4,86 m. $F = 9{,}6 \cdot 3{,}6 + 2 \cdot 3{,}6^2 = 60{,}5$ qm $+ 26{,}0 \cdot 0{,}95 + 1{,}5 \cdot 0{,}95^2 = 26{,}1$ qm $F = 86{,}6$ qm |
| 46,43 | 57,56 | 25,6 | 110,0 | 25,6 | 5,73 | 214,4 | 0,513 | 0,014 | 4,30 | 4,30 | 7,8 | 6,4 | 25,6 | 5,79 | 148,3 | 0,742 | 1,45 | Wassertiefe und Flächeninhalt siehe die Berechnung der Staukurve auf Seite 99. |

eine einfache Vergrößerung des Querschnittes durch Hinzulegen von einigen Rohren bequem möglich ist. Die einzelnen Rohre sind durch Schützen abschließbar, so daß eine selbsttätige Reinigung der Dückerrohre durch ein plötzliches Durchströmen des Wassers nach einem zeitweisen Anspannen leicht möglich ist. Das Bett der Niers ist nur so weit zusammengezogen, daß ein Aufstau selbst bei höchstem Hochwasser nicht stattfinden kann.

**Dücker unter dem Bett der Niers.**

Es ist eine Höchstwassermenge von 32,0 cbm/sek. bei einer Druckhöhe $h = 0{,}25$ m abzuführen.

Es ist $h = h_v + h_r =$ (Geschwindigkeitshöhe + Reibungshöhe)

$h = \frac{v^2}{2g}$, $h_r = \Sigma\, \eta \frac{v^2}{2g}$. Mit $\Sigma\, \eta = 1{,}37$ (s. Hütte 19. Auflage Band I Seite 245) wird

$$h = \frac{v^2}{2g} + 1{,}37 \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{2g}(1 + 1{,}37) \text{ und } v = \sqrt{\frac{2gh}{1+1{,}37}} = 0{,}65 \sqrt{2gh} = 0{,}65 \cdot 4{,}43$$

$\sqrt{0{,}25} = 2{,}88 \cdot 0{,}50 = 1{,}44$ m/sek. Der erforderliche Durchflußquerschnitt beträgt demnach $\frac{Q}{v} = \frac{32{,}0}{1{,}44} = \underline{22{,}2 \text{ qm.}}$

Nach dem Ausbau des Vorflutkanals mit der endgültigen Sohlenvertiefung nimmt derselbe sämtliche Wasserzüge aus dem Interessengebiet auf, teilweise unter Umkehrung der jetzigen Abflußrichtung.

**c) Nachweisung über die Wege- und Vorflutverhältnisse.**

Die Anlage 1, „Nachweisung über die Wege und Vorflutverhältnisse", gibt über die bestehenden, wie neu anzulegenden Wege und Vorflutanlagen, über die neu zu erbauenden Brücken und Dücker in allen Einzelheiten besonderen Aufschluß.

**Sonstige Bauwerke.**

Von sonstigen auszuführenden Bauwerken seien noch einzubauende Sicherheitstore erwähnt, welche bei Hochwassergefahren vom Rheinstrom her in Tätigkeit zu treten hätten, sodann mehrere Abfallbauwerke in der Sohle des Vorflutgrabens, die für eine Abfallhöhe von 0,30 bis 0,73 m in den Stationen 4,0 bis 17,5 und für einen Abstieg von 4,24 m in Station 53,6 vorgemerkt sind. Skizzen für solche Bauwerke sind auf Blatt 22 in den Figuren 1 und 2 wiedergegeben.

Sodann ist nach Fertigstellung des Unternehmens für ein Verwaltungsgebäude und für Dienstgebäude für drei Aufseher zu sorgen, die im Kostenanschlage entsprechende Berücksichtigung gefunden haben.

**Untergrundverhältnisse.**

Die Geologie sowie die Grundwasserhöhen waren bereits für das gesamte Interessengebiet in eingehender Weise in Kapitel IV behandelt worden, so daß im allgemeinen auf diese Auslassungen zu verweisen ist. Im einzelnen sei daher nur gesagt, daß in dem Längenprofil Blatt 7 sowohl die obere Begrenzung des Tertiärs als auch die Höhe des gemittelten Grundwasserstandes eingetragen ist. Aus dieser Zeichnung ergibt sich deutlich, daß die das Grundwasser führende Tertiärschicht nur auf einer ganz unerheblichen Länge erst bei einer endgültigen Sohlensenkung des Vorflutgrabens angeschnitten wird, wenn diese Stelle nicht vorher infolge Bergbau natürlich abgesenkt werden sollte. Eine einschneidende Veränderung des Grundwasserstromes wird also selbst beim endgültigen Ausbau des Entwässerungsgrabens nicht erfolgen.

Da die geologischen Verhältnisse in der Linienführung des Vorflutkanals mit Rücksicht auf den generellen Entwurf noch nicht im einzelnen durch Bohrlöcher erschlossen worden sind, so ist von einer Wiedergabe der Alluvialschichten Abstand genommen. Es ist aber jetzt schon festzustellen, daß irgend welche besondere Schwierigkeiten bei der Bauausführung infolge der Untergrundverhältnisse nicht zu erwarten sein werden. Die zweifach geböschten Ufer der Querprofile dürften, wie es die vielen bereits ausgeführten, zum Teil ziemlich tief eingeschnittenen Meliorationsgräben beweisen, auch ohne besondere Befestigungen ausreichenden Halt haben, und selbst bei Löß-Schichten dürfte die Sohle bei den verhältnismäßig geringen Sohlengeschwindigkeiten des Wassers keinen großen Beschädigungen ausgesetzt sein.

Bei den Fundierungsarbeiten der Bauwerke sind besondere Schwierigkeiten nicht zu erwarten, weil die Gründungstiefen durchweg bis auf guten tragfähigen Sand und Kies reichen. Die Tonschichten einiger Bachniederungen müssen wegen der Vertiefungsmöglichkeit der Kanalsohle sowieso durchbrochen werden.

**Ausführung.** Was die Ausführung des gesamten Unternehmens anlangt, so läßt sich vor der Hand genaueres über den Beginn und den Umfang der Arbeiten noch nicht feststellen. Der zurzeit im Betrieb stehende und in den nächsten Jahren zu erwartende Bergbau erfordert zunächst verhältnismäßig kleine Arbeiten zur Regelung der Vorflutverhältnisse und wird sich auf die Ausführung einer Teilstrecke des Entwässerungsgrabens, etwa von Repelen bis Rheinberg, mit einem kleinen provisorischen Pumpwerk zum Rheinstrom begnügen können. Sollte eine größere industrielle Entwicklung im eigentlichen Maasniederungsgebiet eintreten, so wäre der Ausbau einer Teilstrecke des letzten Abschnittes des Entwässerungsgrabens nach Well in die Maas ins Auge zu fassen, während im Laufe der Zeit mit der zunehmenden Entwicklung einer fortschreitenden Industrie eine Verbindung dieser Teilstrecken im Zuge des geplanten Entwässerungsgrabens anzustreben sein würde.

Das Ziel der gesamten Arbeit soll ein einheitlicher Entwässerungsplan sein, dessen Ausbau nach den Entwurfsunterlagen zu sichern und stückweise zu verfolgen ist, ehe die Einheitlichkeit des Unternehmens durch stärkere Besiedlung oder nur die Beseitigung örtlicher Mißstände bezweckendes Vorgehen einzelner Interessentenkreise erschwert wird. Die gesamte Regelung der Vorflut soll einheitlich und planmäßig auf den in den Grundzügen festgelegten Entwurf hinarbeiten.

An der Ausführung des Entwurfs sind in erster Linie die Besitzer der linksniederrheinischen Bergwerksberechtsamen und in zweiter Linie die innerhalb des Interessengebiets liegenden industriellen Unternehmungen sowie die Gemeinden beteiligt, so daß auch die Kosten für Ausbau und Unterhaltung in der Hauptsache von diesen Gruppen zu tragen sind. Da gleichzeitig erhebliche allgemeine staatliche Interessen an einer glücklichen Regelung der Vorflut mit Rücksicht auf die Volksgesundheit und auf die Landeskultur des stark landwirtschaftlichen Gebietes vorliegen, so dürften Kostenzuschüsse aus staatlichen und Provinzialkassen vielleicht zu erwarten, aber auch sehr erwünscht sein, weil die großen Bau- und Unterhaltungskosten von den vorher genannten Interessenten allein nicht aufgebracht werden können.

**Kosten.** Der Kostenüberschlag ist zunächst nur für den Hauptentwässerungsgraben in Anlage 1 auf Grund überschläglicher Massenermittelungen bestimmt. Der Anschlag schließt mit der Summe von 12 000 000 Mark ab, deren Abtragung unter Berücksichtigung von Verzinsung und Amortisation mit 5 v. H. einschließlich rund 150 000 Mark für Verwaltung und Unterhaltung eine jährlich aufzubringende Summe von 750 000 Mark beanspruchen würde.

Da die Kosten für den Ausbau und die Unterhaltung des ganzen Unternehmens vornehmlich von dem Bergbau zu tragen sind, so könnte die Frage aufgeworfen werden, ob nicht in späteren Zeiten, wenn die Bergbaugesellschaften nach völligem Abbau sich aufgelöst haben würden, die Gemeinden als die einzig übrigbleibenden Träger die gesamten Lasten der geschaffenen Anlagen aufzubringen hätten. In Kapitel IV ist jedoch unter „Kohlenführung“ auf Seite 58 nachgewiesen, welch ungeheurer fast unerschöpflicher Reichtum an wertwollen Mineralien wie Steinkohle und Salze in dem hier in Frage kommenden Gebiet geborgen liegt, deren Hebung für die volkswirtschaftlichen Verhältnisse von weittragendster Bedeutung ist. Bedenkt man z. B., daß nur zum Heben der bis 1200 m Teufe vorhandenen etwa 7,1 Milliarden Tonnen Steinkohle allein bei einer jährlichen Höchstförderung von etwa 25 Millionen (die deutsche jährliche Gesamtförderung an Steinkohlen beträgt etwa 150 Millionen Tonnen) rund 300 Jahre erforderlich sein würden, so kann man einstweilen die Frage, was nach Jahrhunderten zu geschehen hat, ruhig auf sich beruhen lassen.

# KAPITEL IX.

## Beschreibung von Nebenvorfluter-Anlagen.

Der im vorhergehenden Kapitel beschriebene Hauptentwässerungsgraben von Uerdingen nach Well folgt im allgemeinen möglichst den Tälern vorhandener Wasserläufe, die jetzt bereits die verhältnismäßig tiefste Lage haben, so daß eine Entwässerung selbst der tiefer gelegenen Flächen der Niederung zu diesem Hauptvorfluter gesichert ist. Wir ersehen auch aus dem Längenprofil, wie die Nebenbäche und Gräben mehr oder weniger hoch über der Sohle des Hauptentwässerungskanales einmünden. Im allgemeinen würde dieser Hinweis genügen, daß eine Entwässerung des gesamten Interessengebietes gewährleistet ist.

Sollte sich im Laufe der Zeit das Bedürfnis herausstellen, daß für die in größeren Entfernungen von unserem Hauptvorfluter gelegenen Niederungen mit den zahlreichen Bächen und Gräben ein einheitlicher Abfluß auf verkürztem Wege nach dem Haupt-Entwässerungsgraben geschaffen werden muß, so sind für die größten Niederungen Nebenvorfluter erster Ordnung zu schaffen. Als solche kommen hauptsächlich in Frage die Linie Kamp—Rheinberg im Zuge der Fossa Eugeniana, die Linie Kamp—Kervenheim für die Issumer (Groote) Fleuth-Niederung und ein Nebenvorfluter von Uedem bis Kervenheim für die Große-Ley-Niederung. Die beiden letzten Tracen liegen übrigens im Zuge der bei einer Entwässerung zum Rheinstrom genannten „violetten Linie“.

**Nebenvorfluter Kamp—Rheinberg.**

Während der Nebenvorfluter Kamp—Rheinberg ganz mit dem in dieser Strecke vorhandenen und künstlich gegrabenen Bett der Fossa Eugeniana zusammenfällt, und bei Station 17,5 + 81 in den Hauptvorflutkanal mündet, sind für die beiden anderen Linien neue Grabenzüge zu schaffen.

**Nebenvorfluter Kamp—Kervenheim.**

Infolge mangelnder Vorflut leidet die Issumer (Groote) Fleuth-Niederung, besonders zur Zeit der Regenperioden, an den umfangreichsten Ueberschwemmungen. Der Nebenvorfluter Kamp—Kervenheim beginnt daher bei der Ortschaft Kamp an der Fossa Eugeniana, verfolgt teilweise das ehemalige Bett dieses Kanals und zieht sich über Hörstgen, Kapellen und Winnekendonk im Tale der Issumer (Groote) Fleuth hin, wobei er auf längere Strecken den Lauf derselben benutzt. Die Einmündung erfolgt südlich von Kervenheim in den Hauptentwässerungsgraben bei Station 42,5 + 20,0. Die Länge von Kamp bis zur Mündung beträgt rd. 23,2 km.

**Nebenvorfluter Uedem—Kervenheim.**

Der Nebenvorfluter Uedem—Kervenheim beginnt an der äußeren Markscheide der Grubenfelder, südöstlich von Calcar an der Eisenbahn Duisburg-Cleve, verfolgt den Lauf der Gochforts-Ley, deren Abflußrichtung im oberen Teile bis zur Eisenbahn Wesel-Boxtel umzukehren ist, schneidet dann die Kervenheimer Mühlenfleuth (Große Ley) und mündet bei Station 42,5 + 20,0, südlich von Kervenheim in den Hauptvorflutkanal. Die Länge beträgt 11,4 km.

Auf Blatt 12 sind Längenprofile dieser Hauptvorfluter-Linien verzeichnet.

**Niederungen, deren zeitige Vorflut nicht zum Hauptentwässerungsgraben gerichtet ist.**

Bei der Entwurfsbearbeitung für den Haupt-Vorflutkanal war gleichzeitig zu berücksichtigen, in welchem Umfange eine Entwässerung derjenigen Niederungen, deren zeitiger Abfluß der Lage des Haupt-Vorflutkanals entgegengesetzt ist, nach dem Hauptentwässerungsgraben erfolgen könne. Hierfür kamen insbesondere die unmittelbar nach dem Rheinstrome, sowie einige nach der unteren Niers und nach

der Maas entwässernde Niederungen in Betracht. Durch Rückleitung der vorhandenen Entwässerungsanlagen mit einem ausreichenden Gefälle ist eine teilweise Entwässerung der bezüglichen Niederungen nach der Sohle des ersten Ausbaues des Haupt-Vorflutkanals und eine umfassende Entwässerung nach der endgültigen Sohlenvertiefung, bei erheblicher Senkungsmöglichkeit des Geländes, gegeben.

Da für die Entwässerung dieser Niederungen nur eine grundsätzliche Lösung zu zeigen ist, so sei kurzerhand auf die Zeichnungen Blatt 13 verwiesen, in denen dargestellt ist, in welcher Weise eine Entwässerung der Niederungen durch Rückleitung oder Verbindung mehrerer bestehender Wasserläufe gedacht ist. Während die Möglichkeit einer Vorflut zum ersten Ausbau des Hauptentwässerungsgrabens durch eine voll rot ausgezogene Linie dargestellt ist, ist für die endgültige Sohlenvertiefung die Senkungsmöglichkeit des die betreffende Niederung entwässernden Grabens durch eine rot punktierte Linie gekennzeichnet.

Es kommen folgende Niederungen in Betracht:

**A. Im Rheinstromgebiet:**

1. die Rumelner-Bach-Niederung . . . . . ( 3),*
2. „ Essenberger-Bruch-Niederung . . . . ( 4),
3. „ Gerdt-Bach-Niederung . . . . . ( 5),
4. „ Loh-Kanal-Niederung . . . . . ( 6),
5. „ Grindgraben-Niederung . . . . . ( 7),
6. „ Pollgraben-Niederung . . . . . ( 9),
7. „ Winnenthaler-Kanal-Niederung . . . (10),
8. „ Piss-Ley-Niederung . . . . . (11),
9. „ Hohe-Ley-Niederung . . . . . (12).

**B. Im Maasgebiet:**

1. die Große-Ley-Niederung . . . . . (16),
2. „ Niersbach-Niederung . . . . . (13),
3. „ Nierskanal-Niederung . . . . . (18).

Aus den Längenprofilen auf Blatt 13 geht deutlich hervor, daß durchweg eine verhältnismäßig große Senkungsmöglichkeit vorhanden ist. Man erkennt z. B., wie das vielumstrittene Essenberger Bruch, dessen Wiesenkulturen teilweise bereits durch Senkungen der Erdoberfläche infolge Bergbau gelitten haben, in bequemer Weise noch zum ersten Ausbau des Hauptentwässerungsgrabens bei Station 9,0 durch Vermittlung eines Vorfluters mit 1 : 10 000 Gefälle entwässert werden kann, und daß bis zur endgültigen Sohlensenkung des Hauptvorflutgrabens der Essenberger-Bruchgraben unter Berücksichtigung eines Gefälles von 1 : 6 000 noch um rund 4,45 m gesenkt werden kann, um mit natürlichem Gefälle zur Maas hin zu entwässern.

Es sei noch besonders hervorgehoben, daß ein großer Teil der Rheinniederungsgebiete natürlich erst dann zum Hauptvorfluter hin zu entwässern ist, nachdem dieselben durch ein geordnetes Deichsystem selbst begrenzt sind. Es würde zu weit führen, hier auf Einzelheiten genauer einzugehen, sondern es sei auf die Veröffentlichung des Vereins vom Oktober 1909 verwiesen: „Untersuchungen über die Zulässigkeit des Bergbaues unter dem Rheinstrome im Bereiche des niederrheinischen Industriegebiets von Uerdingen bis Rees“, wo in Kapitel IV, Seite 63 bis 69, in großen Zügen die Grundsätze für eine Eindeichung der Niederungen angegeben sind.

* Die in Klammern angegebenen Ziffern bedeuten die Nummern der Niederschlagsgebiete auf der Übersichtskarte Blatt 2.

# KAPITEL X.

## Kläranlagen.

Was die Frage der Kläranlagen für die Abwässer angeht, so kann dieselbe naturgemäß nur generell behandelt werden. In der Uebersichtskarte Blatt 2 sind die Kläranlagen ganz allgemein durch kleine rote Vierecke nur angedeutet, der Sonderbearbeitung muß es überlassen bleiben, genaue Lage und Größen sowie Art der Klärungsvorrichtungen zu bestimmen. **Allgemeine Vorbemerkungen.**

Für die Klärung der Abwässer, bevor dieselben dem Entwässerungsgraben übergeben werden, kommen selbstredend verschiedene Klärsysteme in Betracht, je nach dem Grade der Abwässerreinigung, wie solche in den einzelnen Fällen nötig wird.

Bloßes Regenwasser bedarf überhaupt nur da einer Klärung, wo es größere Mengen von Sand, Geröllen und dergleichen mitführt. Da im Entwässerungsgebiete von einem Berglande, in welchem etwa bei starken Regengüssen größere Gerölle rasch zum Abschwemmen gelangen, nicht die Rede sein kann, so kommen auch besondere Vorkehrungen hiergegen wohl nirgends in Betracht, höchstens in vereinzelten Fällen für die Zurückhaltung von Sand und Kies sowie sonstiger erdiger Bestandteile Sandfänge einfachster Konstruktion, allenfalls unterstützt durch Rechenanlagen zur Zurückhaltung etwaiger Sperrkörper. **Regenwasser.**

Die Verunreinigung der häuslichen Abwässer setzt sich zusammen aus festen und gelösten Stoffen, in beiden sind organische und anorganische vertreten, ferner sind diese Stoffe gefärbt oder farblos; endlich finden sich Gase gelöst vor. **Häusliche Abwässer.**

Die ungelösten Körper bestehen aus Schwimmstoffen, Schwebestoffen oder Sinkstoffen, je nach ihrem spezifischen Gewicht. Eine scharfe Trennung der Fäkalien von den übrigen Hausabwässern läßt sich im Zeitalter der Spülklosetts nicht mehr durchführen, doch soll deren Aufnahme ebensowenig verboten als erzwungen werden, letzteres schon im Hinblick auf die vielen landwirtschaftlichen Betriebe.

Als Industrieabwässer kommen derzeit in der Hauptsache solche von Steinkohlengruben, aus Hüttenwerken sowie aus chemischen Fabriken in Betracht, nächstdem untergeordnet auch Abflüsse der Textilindustrie (Färbereien), von Brauereien und von Margarinefabriken. **Industrieabwässer**

Für die Wahl des Klärsystemes gilt allgemein die Bedingung, daß das Abwasser, ehe es in den Entwässerungsgraben tritt, ausnahmslos soweit als möglich von seinen festen Schwimm- und Schwebestoffen gereinigt werden soll. Außerdem ist Wert darauf zu legen, daß das Wasser als sogenanntes Frischwasser und nicht als Faulwasser dem Entwässerungsgraben zufließt. Unter Frischwasser ist solches Wasser zu verstehen, welches noch nicht in stinkende Fäulnis übergegangen ist. Dieser Zustand hält, von der Entstehungsstelle des Abwassers gerechnet, im allgemeinen 6—12 Stunden für häusliche und gewerbliche Abwässer an. Das Wasser hat als Frischwasser zwar den dumpfigen und mulstrigen Geruch des Abwassers, doch ohne einen sich aufdrängenden Schwefelwasserstoffgeruch; seine Farbe ist mehr eine graue. **Wahl der Klärsysteme.**

Beim Faulwasser haben sich die im Abwasser enthaltenen Verunreinigungen inzwischen derart zersetzt, daß das ganze Wasser, in dem sie schwimmen oder gelöst sind, hierdurch infiziert wurde. Dieses Wasser riecht daher mehr oder weniger stark nach Schwefelwasserstoff und zeigt geschwärzte Ausscheidungen.

Je nach dem Maße der Klärung, welches man erreichen muß, kommen nun folgende Klärsysteme in Betracht.

Rieselfelder-Anlagen.

Durch die Rieselung sollen insbesondere die durch bloßes Absitzen nicht ausscheidbaren organischen Schwimmstoffe und gelösten Stoffe ausgeschieden werden.

Eine Vorreinigung zur vorherigen Abscheidung der Sperr- und Sinkstoffe ist erforderlich. Die Vorbedingungen für die Rieselei sind nur in den seltensten Fällen gegeben. Diese bestehen im Vorhandensein sandigen oder sandig-lehmigen Geländes in genügender Tiefenlage, damit das Wasser ohne künstliche Hebung dasselbe überrieseln kann; ferner muß in wenigstens 1 m Tiefe eine gute Drainage möglich sein, und endlich, daran scheitern die meisten Rieselprojekte im westlichen Deutschland, muß jahraus jahrein die Möglichkeit der Rieselung auch bei stark zunehmender Beanspruchung gegeben sein.

Die Rieselung wird teuer durch die hohen Grunderwerbskosten und außerdem meistens verteuert durch die Notwendigkeit künstlicher Wasserhebung. Immerhin liegt wenigstens die Möglichkeit vor, daß in einzelnen Ortschaften oder Gemeinden die Vorbedingungen in hinreichendem Maße gegeben sind.

Die Betriebskosten sind Mk. 0,50 bis Mk. 1,— pro Kopf und Jahr.

Biologische Anlage.

Wo man die Rieselei nicht anwenden kann und andererseits nur ein Aufnehmer zur Verfügung steht, der vielleicht zeitweise gar kein Wasser oder für große Schmutzwassermengen zu wenig Wasser führt, ein Landgraben oder dergleichen, ist eine biologische Anlage nötig. Solche setzen aber immerhin das Vorhandensein eines Gefälles von $1^1/_2$ m voraus, wenn nicht das Wasser gepumpt werden soll. Außerdem sind sie in Anlage und Betrieb kostspielig.

Eine Vorreinigung zur vorherigen Abscheidung der Sperr- und Sinkstoffe ist auch hier erforderlich. Auch ist der Erfolg ziemlich der gleiche, indem ein geruchloses, fäulnisunfähiges Wasser geliefert wird.

Eine Nachreinigung ist fast immer erwünscht. Man wird daher nach Möglichkeit von derartigen Anlagen absehen, zumal nach den in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen der Emschergenossenschaft sich ein Frischwasserabfluß auch bei Wahl anderer Einrichtungen erzielen läßt.

Die Betriebskosten biologischer Anlagen betragen Mk. 1,— bis Mk. 1,20 pro Jahr und Kopf.

Wasserklärung durch Zusatz von Chemikalien und Absitzen.

Eine Wasserklärung durch Zusatz von Chemikalien und Absitzen wird wahrscheinlich bei chemischen Fabriken und Färbereien nötig werden, worüber von Fall zu Fall zu entscheiden ist.

Die chemische Reinigung kommt heutzutage nur als Vorreinigung in Betracht und ist möglichst auf dasjenige Wasser zu beschränken, welches derselben bedarf.

Es ist Wert darauf zu legen, daß etwaiges Hausabwasser der chemischen Vorreinigung nicht mit unterzogen wird, sondern erst mit dem chemisch gereinigten Industriewasser sich in einem gemeinschaftlichen Abzugskanal vereinigt.

Für die Textilindustrie, Färbereien usw. gelangen besondere chemische Reinigungen zur Anwendung.

Die Betriebskosten sind außerordentlich verschieden und richten sich nach den Einrichtungen der Kläranlagen für die betreffende Industrie.

Absitzanlagen.

Absitzanlagen beseitigen aus dem Abwasser je nach seiner Zusammensetzung etwa 50 bis 80 % der organischen und anorganischen Schwimm- und Schwebestoffe.

Zur Verwendung kommen im Boden ausgehobene, ausgemauerte oder betonierte Becken sowie Absitzbrunnen. Solche Absitzbecken kommen auch vielfach als Vorreinigung für Rieselfelder und biologische Anlagen zur Verwendung. Ein Nachteil derselben ist die Schlammplage, da auf 1 cbm fester Masse 20 bis 25 cbm Schlamm kommen. Die Schlammplage wird wirtschaftlich oft verhängnisvoll, weil die Größe der Schlammtrockenplätze pro 100 Einwohner mindestens 10 bis 20 qm beträgt, und da außerdem durch die ständige Berührung des faulenden Schlammes mit dem Abwasser das letztere anfault, so daß es nicht mehr als Frischwasser abfließt. Die stinkenden Schlammplätze sind auch noch willkommene Brutstätten für lästige Insekten.

Fig. 25 bis 28.

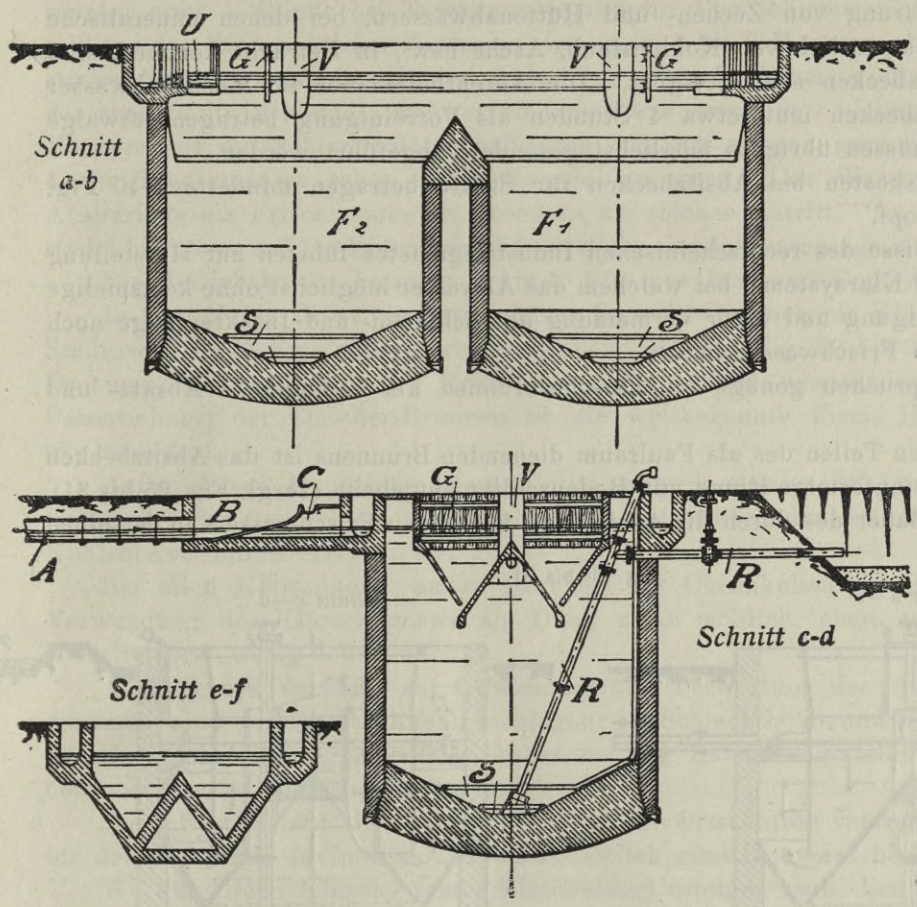
# Emscher-Brunnen.

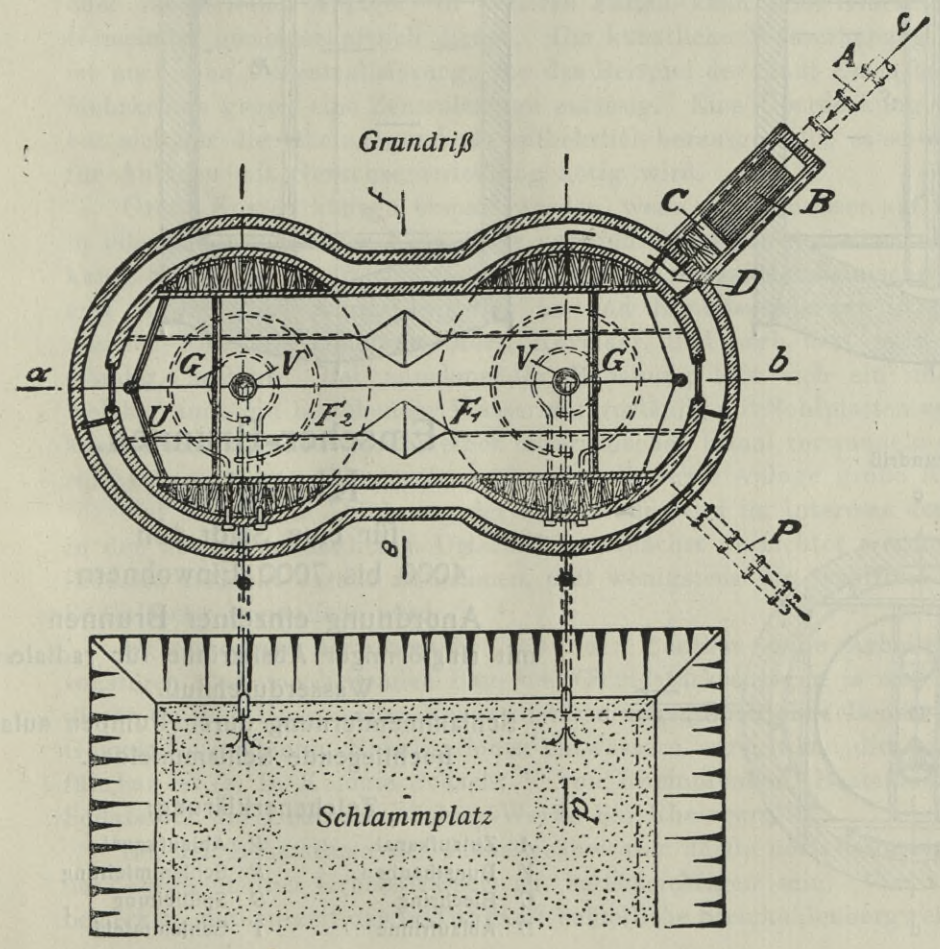
## Kläranlage

für eine Stadt von 10 000 Einwohnern.

Anordnung mehrerer Brunnen mit gemeinschaftlicher gerader Absitzrinne.

Schlammentfernung durch Wasserüberdruck auf tiefliegende Schlammfelder.




Zeichenerklärung:

- *A* Zulaufkanal
- *B* Vorschacht mit Rechen
- *C* Abstreichrinne
- *D* Umlaufrinne
- *P* Ablaufkanal
- *V* Dunsthauben
- *G* Tauchwände
- *U* Ueberfall
- $F_1$ Klärbrunnen
- $F_2$ „
- *R* Schlammleitung
- *S* Spülleitung

Für die Klärung von Zechen- und Hüttenabwässern, bei denen mineralische Niederschläge, namentlich von Kohlenstaub, Asche usw., in Betracht kommen, sind drainierte Absitzbecken sehr geeignet. Die Aufenthaltsdauer für Zechenabwässer in einem Absitzbecken muß etwa 4 Stunden als Vorreinigung betragen; etwaige Hausabwässer müssen übrigens möglichst gesondert abgeführt werden.

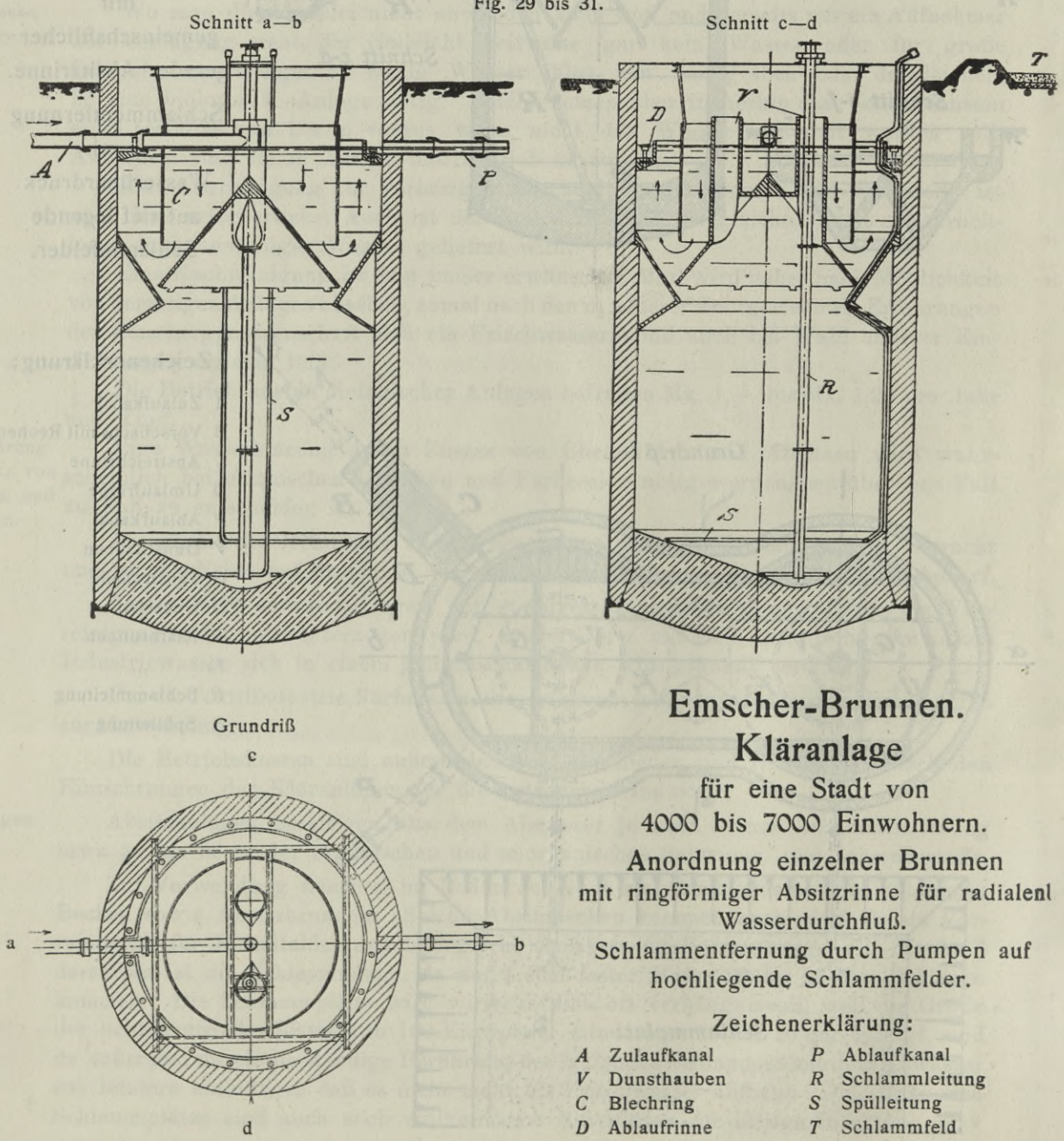
Die Betriebskosten bei Absitzbecken für Städte betragen mindestens 40 Pfg. pro Jahr und Kopf.

**Emscherbrunnen.** Die Bedürfnisse des rechtsrheinischen Industriegebietes führten zur Herstellung eines besonderen Klärsystems, bei welchem das Abwasser möglichst ohne kostspielige biologische Reinigung und unter Vermeidung der Schlamm- und Insektenplage noch ein annehmbares Frischwasser liefert.

Diesen Ansprüchen genügt der Emscherbrunnen als kombinierte Absatz- und Faulanlage.

In den oberen Teilen des als Faulraum dienenden Brunnens ist das Absitzbecken als gerade oder ringförmige Rinne mit Bodenschlitz eingebaut (vergl. Fig. 25 bis 31). Die Aufenthaltsdauer des durch die Absitzrinne fließenden Frischwassers in derselben

Fig. 29 bis 31.




## Emscher-Brunnen.
## Kläranlage

für eine Stadt von
4000 bis 7000 Einwohnern.

Anordnung einzelner Brunnen
mit ringförmiger Absitzrinne für radialem
Wasserdurchfluß.
Schlammentfernung durch Pumpen auf
hochliegende Schlammfelder.

Zeichenerklärung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *A* | Zulaufkanal | *P* | Ablaufkanal |
| *V* | Dunsthauben | *R* | Schlammleitung |
| *C* | Blechring | *S* | Spülleitung |
| *D* | Ablaufrinne | *T* | Schlammfeld |

beträgt etwa 1 Stunde bei Trockenwetterabfluß. Der Schlamm sinkt durch Bodenschlitze der Rinnen in den Faulraum, wo er in 3 bis 6 Monaten ohne Entwicklung stinkender Gase ausfault. Hierbei findet eine starke Schlammverzehrung statt. Auch der ausgefaulte Schlamm, welcher sich meistens durch den bloßen Überdruck des Wassers auf die Schlammplätze befördern läßt, ist nahezu geruchlos und enthält 1 cbm Trockenmasse schon auf 5 cbm Schlammasse. Das Wasser fließt aus der Absitzrinne als Frischwasser ab, wenn es als solches eintritt. An Schlammplätzen sind 1 bis 1,5 qm auf 100 Einwohner erforderlich; eine Insektenplage ist ausgeschlossen.

Die Betriebskosten betragen 5 bis 10 Pfg. pro Jahr und Kopf der Bevölkerung.

In Fig. 25 bis 28 ist ein kombinierter Emscher-Brunnen als Kläranlage für eine Stadt von 10 000 Einwohnern wiedergegeben, während Fig. 29 bis 31 eine Emscher-Brunnen-Anlage allerneuester Konstruktion für kleinere Gemeinden darstellt. Der Patentinhaber der Emscher-Brunnen ist die weltbekannte Firma Heinrich Scheven in Düsseldorf.

**Sonstige Klärsysteme.**

Außer diesen Hauptklärsystemen gibt es noch eine große Anzahl solcher, die sich mehr oder weniger an dieselben anschließen und von denen nur das Degenersche Kohlebreiverfahren erwähnt sei.

Bei allen Kläranlagen, außer manchen mit Chemikalien betriebenen, ist eine Verwendung des Klärschlammes als Dung zwar möglich, aber, ausgenommen bei Rieselfeldern, wenig lohnend.

Auch neuere Versuche zur Gewinnung und Verwertung der Fettstoffe aus dem Abwasser sind wirtschaftlich fehlgeschlagen; bei Schlachthöfen und Margarinefabriken ist die Fettgewinnung allenfalls direkt an der Entstehungsstelle mit Vorteil zu betreiben, wofür Fettfänge genügen.

**Anwendung und Lage der Kläranlage.**

Jedes System läßt sich für große und kleine Ortschaften verwerten, indessen ist für den Einzelfall das nötige und wirtschaftlich günstigste das beste.

Wo künstliche Klärung (ohne Rieselfelder) erfolgen muß, liegt die Kläranlage am besten in der Nähe des betreffenden Ortes oder der betreffenden gewerblichen oder industriellen Anlage. In anderen Fällen kann eine Kläranlage für mehrere Gemeinden gemeinschaftlich dienen. Um künstliche Wasserhebung etwa zu sparen, ist auch eine Dezentralisierung, wie das Beispiel der Stadt Essen beweist, fast ohne Mehrkosten gegen eine Zentralanlage zulässig. Eine Überdeckung der Kläranlagen hat sich für die Rheingegend als entbehrlich herausgestellt, es sei denn, daß solche für Anlagen mit Geruchsentwicklung nötig wird.

Große Kosten können erspart werden, wenn das Abwasser auf längere Strecken in offenen Gerinnen der Kläranlage zugeführt und aus derselben abgeführt werden kann. Solches ist von Wichtigkeit, da das ganze linksniederrheinische Interessengebiet erst in der Entwicklung begriffen ist und Kanalisation nur in einzelnen Orten, nämlich Aldekerk, Homberg, Mörs, Kevelaer, und auch dort teilweise nur unvollständig, besteht. Bei zunehmender Bebauung läßt sich ein offener Kanal, als welcher auch ein bestehender Wasserlauf vorläufig mit Sohlplatten ausgebaut werden kann, leicht streckenweise in einen unterirdischen Kanal verwandeln oder durch einen solchen ergänzen. Hierdurch werden für die erste Anlage große Kosten erspart.

Auf allgemeine Abführung der Fäkalstoffe wird im Interesse der Landwirtschaft in den noch rein ländlichen Ortschaften zunächst verzichtet werden können, es ist indessen Bedacht darauf zu nehmen, daß wenigstens die wahlfreie Einführung von Spülklosetts ermöglicht wird.

Es sei ferner hervorgehoben, daß der Bergbau seine Arbeiter-Kolonien und sonstigen zusammenliegenden Bau- und Grundstücksanlagen je nach der Örtlichkeit direkt zu dem Haupt- oder Nebenentwässerungsgraben ohne Benutzung der von den Gemeinden geplanten Kanalisationen entwässern wird, wenn dies mit Vorteil durchführbar ist (z. B. Kolonie Schacht V von Rheinpreußen, Beamtenhäusergruppe der Sodafabrik der Deutschen Solvay-Werke bei Rheinberg).

**Salzige Zechenabwässer.**

Bei der Behandlung der Industrieabwässer dürfte noch besonders der Salzgehalt der ausgepumpten Grubenwässer zu berücksichtigen sein. Von vornherein ist zu bemerken, daß zurzeit das in Tätigkeit befindliche Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen

und die demnächst in Tätigkeit tretenden Schachtanlagen der Deutschen Solvay-Werke bei Borth ihre eigenen Druckrohrleitungen zum Abführen der salzigen Abwässer nach dem Rheinstrom erbaut haben. Für viele in der Nähe des Rheinstromes gelegene Bergwerke wäre es außerdem mit verhältnismäßig geringen Mitteln möglich, derartige Druckrohrleitungen ebenfalls zu erbauen, so daß von vornherein gesagt werden kann, daß nur verhältnismäßig geringe salzige Grubenwassermengen in den eigentlichen Hauptvorfluter gelangen werden.

Es sei zunächst auf die Veröffentlichung „Denkschrift über die Wasserverhältnisse im Hasetale unter besonderer Berücksichtigung der Einleitung der Piesberger Grubenwässer in die Hase“ verwiesen.

Von dem dort unter anderm Gesagten sind die Einwirkungen des Salzes bei den verschiedenen Pflanzen verschieden und wechseln mit den Verhältnissen. Eine direkte Schädigung der Pflanzen tritt dann ein, wenn dieselben dauernd einem Wasser von bestimmtem starken Salzgehalte ausgesetzt werden, während ein nur wenig salzhaltiges Wasser jedoch fördernd auf den Pflanzenwuchs einwirkt. Eine vorübergehende Berieselung von Wiesen mit salzhaltigem Wasser hat ebenfalls einen nur günstigen Einfluß auf die Pflanzen. Bei einer Berieselung der Boker Heide in Westfalen mit salzhaltigem Wasser z. B. wurde beim Untersuchen des Wassers vor und nach der Berieselung im Jahre 1876 die Beobachtung gemacht, daß das Salzwasser nicht nur keine Pflanzennährstoffe während der Berieselung in sich aufgenommen, sondern sogar von seinem mineralischen Gehalte große Mengen an die Pflanzen abgegeben hatte, und diese Mengen waren in den Sommermonaten, also während der Vegetationszeit der Pflanzen, am stärksten; es wurde festgestellt, daß das Salzwasser den Boden weder auslaugte, noch den Pflanzen die Nährstoffe entzog. Auch die in Osnabrück in dieser Hinsicht vorgenommenen Untersuchungen zeigten durchweg ähnliche Ergebnisse. Ein Vergleich der mit Salzwasser und der mit gewöhnlichem Wasser berieselten Wiesen bei der Ernte ergab, daß der Ertrag der ersteren im Durchnitt qualitativ wie auch quantitativ ein durchaus besserer war als der der letzteren, so daß bei sachgemäßer Behandlung der Wiesen an der Hase durch eine Berieselung derselben mit Salzwasser bis 2 g Salzgehalt im Liter der Ertrag ein größerer war als vor der Berieselung.

Überall da, wo kalisalzhaltige Laugen in Frage kämen, ist hervorzuheben, daß derartige Verunreinigungen für die Landeskultur nur von Vorteil sind.

Es ist hier im allgemeinen ebenso wie die Kläranlagen so auch die Wirkung der salzhaltigen Grubenwässer nur gestreift worden. Es muß auch dem Sonderentwurfe überlassen bleiben, genaue Vorschläge zu machen.

Es sei nur kurz erwähnt, daß salziges Grubenwasser mit sogar 3 % Salzgehalt, also 30 g auf 1 l z. B. bei einem solchen großen Hauptentwässerungsgraben keinen sonderlichen Einfluß ausüben kann. Nimmt man einen recht hohen Grubenwasserabfluß von 8 cbm/Min. = 8 : 60 = 0,13 cbm/Sek. an, so ist der Salzgehalt bei zehnfacher Verdünnung bereits für die Geschmacksnerven nicht mehr wahrnehmbar, da 3 g Salz in einem Liter Wasser nicht zu schmecken sind. Diese zehnfache Verdünnung tritt z. B. bei der Station 17,5 des Entwässerungsgrabens mit 1,44 cbm/Sek. für Mittelwasser ein, wenn nur 8 sl/qkm Abfluß gerechnet werden (vergl. Tabelle Seite 88).

# KAPITEL XI.

## Schlußbetrachtungen.

Faßt man die vorstehenden Darlegungen nach den einzelnen Kapiteln kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

Kapitel I umfaßt die Ausdehnung des linksniederrheinischen Bergbaues, das Entstehen der einzelnen Gewerkschaften sowie die Gründung des Vereins zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet und weist auf die Notwendigkeit eines Sondergesetzes (Anlage 2) zur späteren Durchführung des Entwässerungsplanes hin.

Kapitel II enthält eine erschöpfende Beschreibung des gesamten in Frage kommenden Gebietes und erläutert die fast unzähligen Wasserläufe, deren ungeregelte Vorflut heute schon im allgemeinen Landeskulturinteresse eine großzügige Entwässerung der gesamten Niederung erfordert.

Kapitel III bringt eine vergleichende Darstellung für die Unterläufe der das Interessengebiet einschließenden Hauptaufnehmer Rheinstrom und Maas mit dem Ergebnis, daß der Maas im allgemeinen ungehindert noch Wasser zugeführt werden darf, mit Ausnahme von etwa 8 Tagen, während welchen das Sommerhochwasser, und etwa 14 Tagen im Jahre, in denen das Winterhochwasser überschritten wird. Technische Bedenken können also unter besonderer Berücksichtigung von Landeskulturinteressen nicht gegen die Einleitung des Wassers der Rheinniederung in die Maas angeführt werden.

Kapitel IV weist über Grundwasserverhältnisse nach, daß Schädigungen der Landeskultur nur in ganz beschränktem Umfange vielleicht eintreten können und daß durch kleine meliorationstechnische Bauwerke, wie Stauschleusen usw., mit der Entwässerung eine die Landeskultur fördernde Bewässerung eingerichtet werden kann.

Im geologischen Abschnitt wird das Alluvium, Diluvium und Steinkohlengebirge mit Kohlenführung, Abbau und voraussichtliche Senkung der Erdoberfläche behandelt.

Kapitel V geht des näheren auf die volkswirtschaftlichen und gesundheitlichen Verhältnisse der drei hauptbeteiligten Kreise Mörs, Geldern und Cleve ein und läßt in dem Aufschwung des von der Industrie bereits stärker besiedelten Kreises Mörs deutlich erkennen, wie der Wohlstand der Bauern und Arbeiter und der Reichtum der größeren Grundbesitzer dem Einzug der Großindustrie gefolgt sind.

Kapitel VI erläutert das neugeschaffene, so unendlich wertvolle Feinnivellement innerhalb des ganzen in Frage kommenden Gebietes, mit dessen Hilfe durch kurze Schleifennivellements jeder Punkt in bezug auf seine Höhenlage einwandfrei bestimmt werden kann.

Kapitel VII vergleicht die Entwässerungsmöglichkeiten zum Rheinstrome mit derjenigen durch die Niers und der durch einen neuen Graben von Uerdingen nach Well direkt zur Maas mit dem Ergebnis, daß, wenn auch dieser Hauptvorfluter nach Well vom technischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus wohl die beste und natürlichste Lösung darstellt, es doch die verschiedensten Möglichkeiten für eine Entwässerung des gesamten Gebiets gibt.

Kapitel VIII beschreibt eingehend den genannten Hauptentwässerungsgraben nach Well, behandelt die hydrologischen Berechnungen und gibt die Kosten für den ersten Ausbau zu 12 000 000 Mk. an. Der bis + 1,50 m über M. W. der Maas mögliche endgültige Ausbau des Hauptvorfluters läßt Senkungen der Erdoberfläche infolge Bergbau in dem Umfange zu, wie sie nicht zu erwarten sind, so daß mit der Ausführung des Entwurfs die sowohl den Staatsbehörden als auch den Bergwerksbesitzern unbequemen bergpolizeilichen Maßnahmen für die Absenkung des Geländes sich erübrigen dürften.

Kapitel IX zeigt die Möglichkeit der Entwässerung der gesamten Niederung zu dem Hauptvorfluter und

Kapitel X gibt einen Ueberblick über die Art der Abwässerreinigung und Anlage von Kläranlagen.

---

Der Verein zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet glaubt durch die Ausarbeitung des vorliegenden Entwurfes seine Hauptaufgabe erfüllt zu haben, indem der Nachweis gebracht wird, daß bei Ausbau eines Hauptentwässerungsgrabens mit den erforderlichen Nebenanlagen der Bergbau ungehindert Senkungen der Erdoberfläche verursachen darf, ohne die Landeskulturinteressen zu schädigen. Der Entwurf weist ferner nach, daß allgemeine volkswirtschaftliche und Staatsinteressen in der weitestgehenden Weise Berücksichtigung gefunden haben.

Sodann möchten wir nicht verfehlen besonders hervorzuheben, daß die Lösung und Fertigstellung der umfangreichen Arbeit ohne die fördernde Unterstützung der gesamten in Frage kommenden Königlichen Staatsbehörden nicht möglich gewesen wäre.

Den Königlichen Behörden sprechen wir daher unsern wärmsten Dank aus für das dem Entwässerungsverein jederzeit erwiesene Entgegenkommen und Wohlwollen. Gleichfalls sei sämtlicher Mitarbeiter für tatkräftige und fachkundige Unterstützung in dankbarster Ehrung gedacht.

# GLÜCK-AUF!

Anlage 1.

# Überschlägliche
# Massen- und Kostenberechnung

sowie

## Nachweisung der berührten Wege- und Vorflutverhältnisse

für den

## ersten Ausbau eines Entwässerungsgrabens von Uerdingen bis nach Well an der Maas (Niederlande)

mit 9 Textfiguren und 2 Blatt Zeichnungen.

GLÜCK-AUF

# Überschlägliche Massen- und Kostenberechnungen.

**Vorbemerkung.**

Die Massen- und Kostenberechnungen des 57,6 km langen Entwässerungsgrabens sind so aufgestellt worden, daß der Erdaushub mit allen Nebenanlagen für den ersten Ausbau gilt, während der Grunderwerb und die Gründungsarbeiten der Bauwerke schon für den endgültigen Ausbau genügen.

Außer den Erdmassen und Grunderwerbsflächen sind die Massenermittlungen der übrigen Positionen hier nicht wiedergegeben worden.

**Abtragsmassen und Grunderwerb.**

Die Aushubmassen und Grunderwerbsflächen sind in Form von Tabellen mit Hilfe einfacher Gleichungen und der auf Blatt a verzeichneten Kurven in übersichtlichster Weise errechnet und zusammengestellt worden. Die in der hydraulischen Berechnung der Abflußquerschnitte angenommene stetige Zunahme der Sohlbreiten soll für die Erdmassenberechnung und die Ausführung durch gemittelte Sohlbreiten ersetzt werden, weil diese Vereinfachung der Berechnung nur eine belanglose Abweichung gegen die in der hydraulischen Ermittlung vorausgesetzte gleichförmige Bewegung der Wassermassen ergibt.

Da ferner das Gelände senkrecht zur Vorfluterachse für die einzelnen Profile horizontal angenommen wird, so sind die Querschnittsgrößen und Grunderwerbsbreiten nachstehend durch mathematische Gleichungen in bezug auf die Abtragshöhe h des Vorfluters ausgedrückt worden, und zwar mit Rücksicht auf die Anordnung der Massenberechnung für die halben Querschnittsinhalte $\frac{F}{2}$ und für die halben Grunderwerbsbreiten $\frac{b}{2}$.

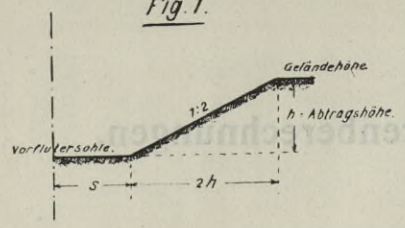
**Bodenmassenverteilung.**

Für die gelösten Bodenmassen ist auf Blatt b in großen Zügen eine Massenverteilung verzeichnet und dabei angenommen, daß ein Teil der Aushubmassen von den verschiedenen Zechen für den Abbau mit Versatz, für die Aufschüttung von Niederungsflächen oder Deichen gerne in Anspruch genommen werden wird.

**Preise.**

Die Preise sind durchweg vorsichtig, aber dennoch reichlich aufgestellt, und trotz eingeführter Abrundungssummen der einzelnen Titel sind am Schluß der Kostenüberschläge für Bauleitung, Arbeiterschutzaufwendungen und Titel insgemein zusammen 13,5 % der Anschlagsumme noch verrechnet worden. Der Einheitspreis für das Hektar zu erwerbenden Grund und Boden wurde in der Weise berechnet, daß von sämtlichen in Frage kommenden Bürgermeistereien die Grundstückspreise der letzten zwanzig Jahre ermittelt wurden, so daß unter Berücksichtigung von 20 % Wertaufschlag aus den erforderlichen Gesamtflächen mit den angegebenen Einzelwerten der tatsächliche Mittelwert für das Hektar festgestellt werden konnte.

Fig. 1.




# 1. Querschnitt von km 0 bis 8,95.

Halbe Abtragsfläche $= \frac{F}{2} = \underline{sh + h^2}$.

| km von | km bis | Halbe Sohlbreite s m | $\frac{F}{2} = sh + h^2$ | Zur Gleichung für $\frac{F}{2}$ gehört die Kurve auf Zeichng. Bl. a | Bemerkungen über Herleitung der Sohlbreiten usw. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 4,00 | 0,15 | $0{,}15\,h + h^2$ | I | Sohlbreiten für km 0,00, 4,00 und 8,95 nach der hydraulischen Berechnung. Aufteilung der Strecke km 4,0 bis 8,95. (Die Breiten sind nach dem Verhältnis der Strecken geteilt.) |
| 4,00 | 6,48 | 0,43 | $0{,}43\,h + h^2$ | II | |
| 6,48 | 8,95 | 0,98 | $0{,}98\,h + h^2$ | III | |

Fig. 2.

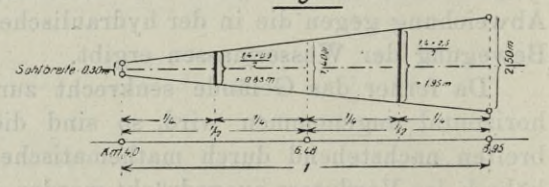
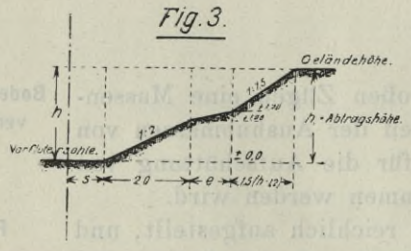



Fig. 3.




# 2. Querschnitt von km 8,95 bis 17,50.

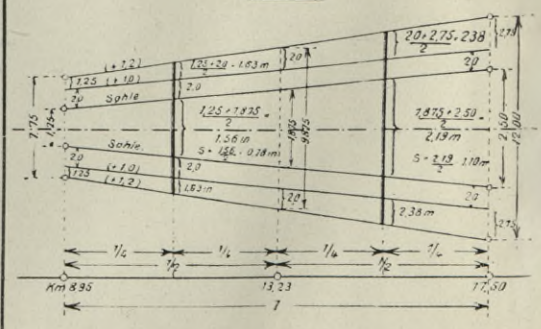
Halbe Abtragsfläche =

$$\frac{F}{2} = sh + 2h - 1 + e(h - 1{,}1) + 0{,}75\,(h - 1{,}2)^2$$

$$= \underline{0{,}08 - 1{,}1\,e + (s + e + 0{,}2)\,h + 0{,}75\,h^2}.$$

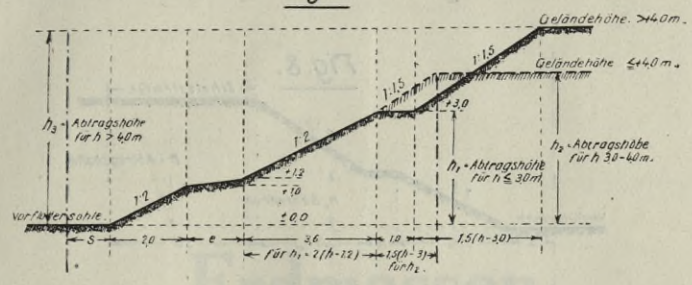
| km von | km bis | Halbe Sohlbreite s m | Breite der Böschung von + 1,0 bis + 1,2 m e m | Werte für e und s eingesetzt in 0,08 — 1,1 e qm | Werte für e und s eingesetzt in (s + e + 0,2)h qm | Halbe Abtragsfläche = $\frac{F}{2} = \Sigma(\text{Sp. } 5{,}6) + 0{,}75\,h^2$ qm | Zur Gleichung für $\frac{F}{2}$ gehört die Kurve auf Zeichng. Bl. a | Bemerkungen über Herleitung der Profilbreiten usw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 8,95 | 13,23 | 0,78 | 1,63 | — 1,71 | 2,61 h | $-1{,}71 + 2{,}61\,h + 0{,}75\,h^2$ | IV | Profilbreiten für km 8,95 und 17,50 nach der hydraulischen Berechnung. |
| 13,23 | 17,50 | 1,10 | 2,38 | — 2,54 | 3,68 h | $-2{,}54 + 3{,}68\,h + 0{,}75\,h^2$ | V | |

Fig. 4.



# 3. Querschnitt von km 17,50 bis 57,56.

Fig. 5.




Halbe Abtragsfläche: $\frac{F}{2} = \underline{\mathbf{m - 1{,}1\,e + (s + e + n)\,h + o\,h^2.}}$

a) für Abtragshöhen $\leqq$ 3,00 m: $\frac{F}{2} = \underline{0{,}44 - 1{,}1\,e + (s + e - 0{,}4)\,h + h^2.}$

b) „ „ von 3,0 bis 4,0 m: $\frac{F}{2} = \underline{-1{,}81 - 1{,}1\,e + (s + e + 1{,}1)\,h + 0{,}75\,h^2.}$

c) „ „ > 4,00 m: $\frac{F}{2} = \underline{-4{,}81 - 1{,}1\,e + (s + e + 2{,}1)\,h + 0{,}75\,h^2.}$

---

Aufteilung der Vorfluterstrecken.

Die Breiten für km 17,50, 33,50 und 53,60 nach der hydraulischen Berechnung.

(Strecken und Breiten stehen annähernd im gleichen Verhältnis zueinander.)

Fig. 6.

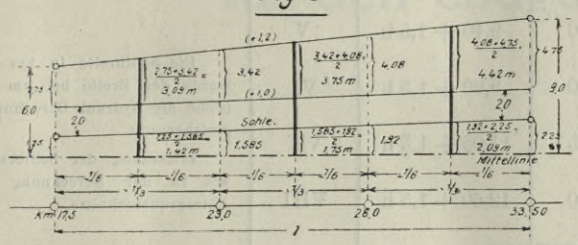
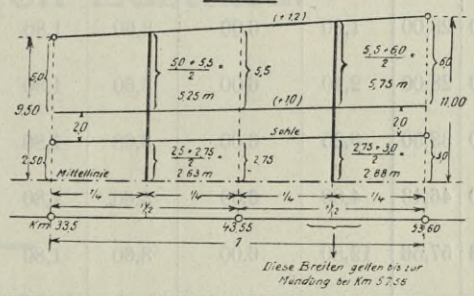



Fig. 7.

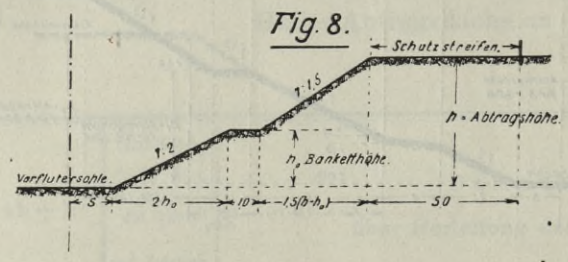



| km von | km bis | Halbe Sohlbreite s m | Breite der Böschung von + 1,0 bis + 1,2 m e m | Werte für e und s eingesetzt in: m − 1,1 e qm | Werte für e und s eingesetzt in: (s + e + n) h qm | Halbe Abtragsfläche = $\frac{F}{2} = \Sigma$ (Sp. 5,6) + o h² qm | Zur Gleichung für $\frac{F}{2}$ gehört die Kurve auf Zeichng. Bl. a | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 17,50 | 23,00 | 1,42 | 3,09 | − 2,96 | 4,11 h | − 2,96 + 4,11 h + h² | VI | h ≦ 3,00 m. |
| 17,50 | 23,00 | 1,42 | 3,09 | − 5,21 | 5,61 h | − 5,21 + 5,61 h + 0,75 h² | „ | h = 3,0 bis 4,0 m. |
| 17,50 | 23,00 | 1,42 | 3,09 | − 8,21 | 6,61 h | − 8,21 + 6,61 h + 0,75 h² | „ | h > 4,00 m. |
| 23,00 | 28,00 | 1,75 | 3,75 | − 3,69 | 5,10 h | − 3,69 + 5,10 h + h² | VII | h ≦ 3,00 m. |
| 23,00 | 28,00 | 1,75 | 3,75 | − 5,94 | 6,60 h | − 5,94 + 6,60 h + 0,75 h² | „ | h = 3,0 bis 4,0 m. |
| 23,00 | 28,00 | 1,75 | 3,75 | − 8,94 | 7,60 h | − 8,94 + 7,60 h + 0,75 h² | „ | h > 4,00 m. |
| 28,00 | 33,50 | 2,09 | 4,42 | − 6,67 | 7,61 h | − 6,67 + 7,61 h + 0,75 h² | VIII | h = 3,0 bis 4,0 m. |
| 28,00 | 33,50 | 2,09 | 4,42 | − 9,67 | 8,61 h | − 9,67 + 8,61 h + 0,75 h² | „ | h > 4,00 m. |
| 33,50 | 43,55 | 2,63 | 5,25 | − 7,59 | 8,98 h | − 7,59 + 8,98 h + 0,75 h² | IX | h = 3,0 bis 4,0 m. |
| 33,50 | 43,55 | 2,63 | 5,25 | − 10,59 | 9,98 h | − 10,59 + 9,98 h + 0,75 h² | „ | h > 4,00 m. |
| 43,55 | 57,56 | 2,88 | 5,75 | − 8,14 | 9,73 h | − 8,14 + 9,73 h + 0,75 h² | X | h = 3,0 bis 4,0 m. |
| 43,55 | 57,56 | 2,88 | 5,75 | − 11,14 | 10,73 h | − 11,14 + 10,73 h + 0,75 h² | „ | h > 4,00 m. |

# 4. Grunderwerbsbreiten.

$$\text{Halbe Grunderwerbsbreite} = \frac{b}{2} = s + 2\,h_0 + 1{,}0 + 1{,}5\,(h - h_0) + 5{,}0 = \underline{a + 1{,}5\,h.}$$

Fig. 8.

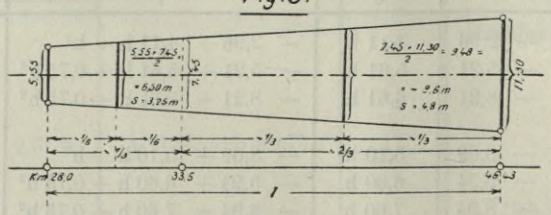



| km von | km bis | Wert für „a" in der Gleichung für $\frac{b}{2}$: Halbe Sohlbreite s m | Bankett und Schutzstreifen =1,0+5,0=6,0 m | Höhe des Banketts über der Sohle $h_0$ m | $0{,}5 \cdot h_0$ | a = Σ Sp. (3, 4, 6) | Halbe Grunderwerbsbreite $\frac{b}{2} = a + 1{,}5\,h$ | Zur Gleichung für $\frac{b}{2}$ gehört die Linie auf Zeichng. Bl. a | Bemerkungen über Herleitung der Sohlbreiten usw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0,00 | 3,00 | 0,65 | 6,00 | 1,70 | 0,85 | 7,50 | 7,50 + 1,5 h | I | |
| 3,00 | 6,48 | 0,95 | 6,00 | 2,20 | 1,10 | 8,05 | 8,05 + 1,5 h | II | In km 8,95 ist die nach der hydraulischen Berechnung für km 8,50 erhaltene Breite gesetzt. |
| 6,48 | 8,95 | 1,50 | 6,00 | 2,20 | 1,10 | 8,60 | 8,60 + 1,5 h | III | Die Sohlbreiten wurden in gleicher Weise bestimmt wie bei der Berechnung der Abtragsquerschnitte. |
| 8,95 | 17,50 | 0,48 = ~ 0,50 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 8,30 | 8,30 + 1,5 h | IV | |
| 17,50 | 23,00 | 1,60 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 9,40 | 9,40 + 1,5 h | V | |
| 23,00 | 28,00 | 2,10 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 9,90 | 9,90 + 1,5 h | VI | Die Sohlbreite in km 28,0 wurde der Breite bei km 27,0 (siehe die hydraul. Berechnung) gleichgesetzt. |
| 28,00 | 33,50 | 3,25 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 11,05 | 11,05 + 1,5 h | VII | Ermittlung der Sohlbreiten wie in der Berechnung der Abtragsquerschnitte. |
| 33,50 | 46,43 | 4,80 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 12,60 | 12,60 + 1,5 h | VIII | |
| 46,43 | 57,56 | 12,80 | 6,00 | 3,60 | 1,80 | 20,60 | 20,60 + 1,5 h | IX | |

**Aufteilung der Strecke km 28,0—46,43.**

**(Sohlbreiten für km 28,0 (27,0) und 46,43 nach der hydraulischen Berechnung.)**

Fig. 9.



# Erdmassen

## für den ersten Ausbau

und

# Grunderwerb

## für den endgültigen Zustand.

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | Der Entwässerungsgraben folgt auf der Strecke km 0,0 bis 3,87 dem Aubruchskanal, für den kein Erdaushub erforderlich ist. | | | | | | | | |
| 3,87 | 25,38 | 25,21 | 0,17 = ~ 0,0 | 0,0 | | | | | |
| 3,90 | 26,50 | 25,20 | 1,30 | 1,9 | 1,9 | 30 | 57 | 57 | |
| 4,00 | 26,28 | 25,17 | 1,11 | 1,4 | 3,3 | 100 | 330 | 387 | |
| 4,00 | 26,28 | 24,87 | 1,41 | 2,6 | — | Stufe | — | — | |
| 4,10 | 26,39 | 24,85 | 1,54 | 3,0 | 5,6 | 100 | 560 | 947 | |
| 4,25 | 26,17 | 24,81 | 1,36 | 2,4 | 5,4 | 150 | 810 | 1 757 | |
| 4,34 | 26,02 | 24,78 | 1,24 | 2,1 | 4,5 | 90 | 405 | 2 162 | |
| 4,45 | 26,19 | 24,76 | 1,43 | 2,7 | 4,8 | 110 | 528 | 2 690 | |
| 4,55 | 25,98 | 24,73 | 1,25 | 2,1 | 4,8 | 100 | 480 | 3 170 | |
| 4,60 | 26,22 | 24,72 | 1,50 | 2,9 | 5,0 | 50 | 250 | 3 420 | |
| 4,65 | 26,21 | 24,71 | 1,50 | 2,9 | 5,8 | 50 | 290 | 3 710 | |
| 4,71 | 25,88 | 24,69 | 1,19 | 2,0 | 4,9 | 60 | 294 | 4 004 | |
| 4,77 | i. Mittel = 25,83 | 24,68 | 1,15 | 1,9 | 3,9 | 60 | 234 | 4 238 | |
| | Fild-Meer (kein Aushub) | | | | | | | | |
| 4,98 | 25,91 | 24,62 | 1,29 | 2,2 | | | | | |
| 5,05 | 28,96 | 24,61 | 4,35 | 20,9 | 23,1 | 70 | 1 617 | 5 855 | |
| 5,15 | 28,40 | 24,58 | 3,82 | 16,3 | 37,2 | 100 | 3 720 | 9 575 | |
| 5,30 | 28,56 | 24,54 | 4,02 | 18,0 | 34,3 | 150 | 4 145 | 14 720 | |
| 5,38 | 27,65 | 24,52 | 3,13 | 11,3 | 29,3 | 80 | *2 044 | 16 764 | * Für das schon bestehende Mörsbachprofil 300 cbm abgezogen. |
| 5,54 | 28,69 | 24,48 | 4,21 | 19,5 | 30,8 | 160 | 4 928 | 21 692 | |
| 5,55 | 28,14 | 24,48 | 3,66 | 15,1 | 34,6 | 10 | 346 | 22 038 | |
| 5,60 | 28,85 | 24,47 | 4,38 | 21,0 | 36,1 | 50 | 1 805 | 23 843 | |
| 5,65 | 28,82 | 24,46 | 4,36 | 21,0 | 42,0 | 50 | 2 100 | 25 943 | |
| 5,74 | 27,53 | 24,43 | 3,10 | 11,0 | 32,0 | 90 | 2 880 | 28 823 | |
| 5,75 | 26,79 | 24,43 | 2,36 | 6,6 | 17,6 | 10 | 176 | 28 999 | Graben vernachlässigt. |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 0,00 | 27,28 | 24,00 | 3,28 | 12,4 | | | | | |
| | | | | | 25,2 | 250 | 0,63 | 0,63 | |
| 0,25 | 27,47 | 23,92 | 3,55 | 12,8 | | | | | |
| | | | | | 25,5 | 250 | 0,64 | 1,27 | |
| 0,50 | 27,30 | 23,83 | 3,47 | 12,7 | | | | | |
| | | | | | 25,9 | 200 | 0,52 | 1,79 | |
| 0,70 | 27,56 | 23,77 | 3,79 | 13,2 | | | | | |
| | | | | | 26,8 | 800 | 2,14 | 3,93 | |
| 1,50 | 27,09 | 23,00 | 4,09 | 13,6 | | | | | |
| | | | | | 26,6 | 1000 | 2,66 | 6,59 | |
| 2,50 | 26,35 | 22,67 | 3,68 | 13,0 | | | | | |
| | | | | | 28,6 | 500 | 1,43 | 8,02 | |
| 3,00 | 26,53 | 21,50 | 5,03 | 15,6 | | | | | |
| | | | | | 31,1 | 500 | 1,56 | 9,58 | |
| 3,50 | 26,23 | 21,33 | 4,90 | 15,5 | | | | | |
| | | | | | 31,6 | 150 | 0,47 | 10,05 | |
| 3,65 | 26,58 | 21,27 | 5,31 | 16,1 | | | | | |
| | | | | | 32,1 | 1000 | 3,21 | 13,26 | |
| 4,65 | 26,21 | 20,95 | 5,26 | 16,0 | | | | | |
| | | | | | 31,7 | 330 | 1,05 | 14,31 | |
| 4,98 | 25,91 | 20,84 | 5,07 | 15,7 | | | | | |
| | | | | | 36,0 | 70 | 0,25 | 14,56 | |
| 5,05 | 28,96 | 20,81 | 8,15 | 20,3 | | | | | |
| | | | | | 39,8 | 100 | 0,40 | 14,96 | |
| 5,15 | 28,40 | 20,78 | 7,62 | 19,5 | | | | | |
| | | | | | 39,3 | 150 | 0,59 | 15,58 | |
| 5,30 | 28,56 | 20,73 | 7,83 | 19,8 | | | | | |
| | | | | | 38,3 | 80 | 0,31 | 15,86 | |
| 5,38 | 27,65 | 20,70 | 6,95 | 18,5 | | | | | |
| | | | | | 38,9 | 220 | 0,86 | 16,72 | |
| 5,60 | 28,85 | 20,63 | 8,22 | 20,4 | | | | | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 6,6 | | | | 28 999 | |
| 5,85 | 27,61 | 24,41 | 3,20 | 11,8 | 18,4 | 100 | 1 840 | 30 839 | |
| 6,00 | 26,85 | 24,37 | 2,48 | 7,3 | 19,1 | 150 | 2 865 | 33 704 | |
| 6,15 | 26,62 | 24,33 | 2,29 | 6,3 | 13,6 | 150 | 2 040 | 35 744 | Graben vernachlässigt. |
| 6,18 | 26,86 | 24,32 | 2,54 | 7,6 | 13,9 | 30 | 417 | 36 161 | |
| 6,19 | 27,58 | 24,32 | 3,26 | 12,1 | 19,7 | 10 | 197 | 36 358 | |
| 6,25 | 27,57 | 24,31 | 3,26 | 12,1 | 24,2 | 60 | 1 452 | 37 810 | |
| 6,26 | 26,99 | 24,30 | 2,69 | 8,5 | 20,6 | 10 | 206 | 38 016 | |
| 6,35 | 26,72 | 24,28 | 2,44 | 7,0 | 15,5 | 90 | 1 395 | 39 411 | |
| 6,36 | 27,64 | 24,28 | 3,36 | 12,9 | 19,9 | 10 | 199 | 39 610 | |
| 6,43 | 26,31 | 24,26 | 2,05 | 5,1 | 18,0 | 70 | 1 260 | 40 870 | |
| 6,45 | 26,49 | 24,26 | 2,23 | 6,0 | 11,1 | 20 | 222 | 41 092 | Graben und Bahnkörper vernachlässigt. |
| 6,49 | 26,33 | 24,25 | 2,08 | 6,4 | 12,4 | 40 | 496 | 41 588 | |
| 6,50 | 26,68 | 24,24 | 2,44 | 8,4 | 14,8 | 10 | 148 | 41 736 | |
| 6,55 | 26,73 | 24,23 | 2,50 | 8,7 | 17,1 | 50 | 855 | 42 591 | |
| 6,60 | 26,52 | 24,22 | 2,30 | 7,6 | 16,3 | 50 | 815 | 43 406 | |
| 6,65 | 27,04 | 24,21 | 2,83 | 10,9 | 18,5 | 50 | 925 | 44 331 | |
| 6,70 | 27,15 | 24,19 | 2,96 | 11,7 | 22,6 | 50 | 1 130 | 45 461 | |
| 6,75 | 26,60 | 24,18 | 2,42 | 8,2 | 19,9 | 50 | 995 | 46 456 | |
| 6,85 | 27,38 | 24,16 | 3,22 | 13,6 | 21,8 | 100 | 2 180 | 48 636 | |
| 6,95 | 27,48 | 24,13 | 3,35 | 14,5 | 28,1 | 100 | 2 810 | 51 446 | |
| 7,10 | 27,10 | 24,09 | 3,01 | 12,0 | 26,5 | 150 | 3 975 | 55 421 | |
| 7,15 | 27,24 | 24,08 | 3,16 | 13,1 | 25,1 | 50 | 1 255 | 56 676 | |
| 7,29 | 25,69 | 24,05 | 1,64 | 4,3 | 17,4 | 140 | 2 436 | 59 112 | |
| 7,40 | 25,75 | 24,02 | 1,73 | 4,7 | 9,0 | 110 | 990 | 60 102 | Graben vernachlässigt. |
| 7,45 | 25,94 | 24,01 | 1,93 | 5,7 | 10,4 | 50 | 520 | 60 622 | Graben vernachlässigt. |
| 7,60 | 25,61 | 23,97 | 1,64 | 4,3 | 10,0 | 150 | 1 500 | 62 122 | |
| 7,75 | 25,86 | 23,93 | 1,93 | 5,6 | 9,9 | 150 | 1 485 | 63 607 | |
| 7,90 | 25,52 | 23,89 | 1,63 | 4,3 | 9,9 | 150 | 1 485 | 65 092 | |
| 8,00 | 25,55 | 23,87 | 1,68 | 4,5 | 8,8 | 100 | 880 | 65 972 | |
| 8,02 | 25,38 | 23,86 | 1,52 | 3,8 | 8,3 | 20 | 166 | 66 138 | Graben vernachlässigt. |
| 8,15 | 26,23 | 23,83 | 2,40 | 8,1 | 11,9 | 130 | 1 547 | 67 685 | |
| 8,26 | 25,61 | 23,80 | 1,81 | 5,1 | 13,2 | 110 | 1 452 | 69 137 | Graben vernachlässigt. |
| 8,30 | 26,75 | 23,79 | 2,96 | 11,6 | 16,7 | 40 | 668 | 69 805 | |
| 8,35 | 25,67 | 23,78 | 1,89 | 5,4 | 17,0 | 50 | 850 | 70 655 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 20,4 | | | | 16,72 | |
| 6,00 | 26,85 | 19,50 | 7,35 | 19,1 | 39,5 | 400 | 1,58 | 18,30 | |
| 6,19 | 27,58 | 19,43 | 8,15 | 20,3 | 39,4 | 190 | 0,75 | 19,05 | |
| 6,60 | 26,52 | 19,30 | 7,22 | 19,4 | 39,7 | 410 | 1,63 | 20,68 | |
| 6,85 | 27,38 | 19,22 | 8,16 | 20,8 | 40,2 | 250 | 1,01 | 21,69 | |
| 7,15 | 27,24 | 19,12 | 8,12 | 20,7 | 41,5 | 300 | 1,24 | 22,93 | |
| 7,29 | 25,69 | 19,07 | 6,62 | 18,5 | 39,2 | 140 | 0,55 | 23,48 | |
| 7,75 | 25,86 | 18,92 | 6,94 | 18,9 | 37,4 | 460 | 1,72 | 25,20 | |
| 8,00 | 25,55 | 18,83 | 6,72 | 18,6 | 37,5 | 250 | 0,94 | 26,14 | |
| 8,15 | 26,23 | 18,78 | 7,45 | 19,7 | 38,3 | 150 | 0,57 | 26,71 | |
| 8,26 | 25,61 | 18,75 | 6,86 | 18,8 | 38,5 | 110 | 0,42 | 27,13 | |
| 8,30 | 26,75 | 18,74 | 8,01 | 20,5 | 39,3 | 40 | 0,16 | 27,29 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 70 655 | |
| | | | Uebertrag | 5,4 | | | | | |
| | | | | | 9,3 | 30 | 279 | 70 934 | Graben vernachlässigt. |
| 8,38 | 25,32 | 23,77 | 1,55 | 3,9 | | | | | |
| | | | | | 8,8 | 50 | 440 | 71 374 | Weg vernachlässigt. |
| 8,43 | 25,53 | 23,76 | 1,77 | 4,9 | | | | | |
| | | | | | 10,0 | 70 | 700 | 72 074 | |
| 8,50 | 25,56 | 23,74 | 1,82 | 5,1 | | | | | |
| | | | | | 11,7 | 50 | 585 | 72 659 | |
| 8,55 | 25,85 | 23,73 | 2,12 | 6,6 | | | | | |
| | | | | | 11,4 | 50 | 570 | 73 229 | |
| 8,60 | 25,46 | 23,72 | 1,74 | 4,8 | | | | | |
| | | | | | 10,6 | 50 | 530 | 73 759 | |
| 8,65 | 25,66 | 23,71 | 1,95 | 5,8 | | | | | |
| | | | | | 9,3 | 50 | 465 | 74 224 | Graben vernachlässigt. |
| 8,70 | 25,14 | 23,69 | 1,45 | 3,5 | | | | | |
| | | | | | 6,5 | 50 | 325 | 74 549 | |
| 8,75 | 24,99 | 23,68 | 1,31 | 3,0 | | | | | |
| | | | | | — | Gefällsstufe | — | — | |
| 8,75 | 24,99 | 23,28 | 1,71 | 4,6 | | | | | |
| | | | | | 9,0 | 100 | 900 | 75 449 | |
| 8,85 | i. Mittel = 24,90 | 23,25 | 1,65 | 4,4 | | | | | |
| | | | | | — | Gefällsstufe | — | — | |
| 8,85 | i. Mittel = 24,90 | 22,75 | 2,15 | 6,8 | | | | | |
| | | | | | 11,4 | 100 | 1 140 | 76 589 | |
| 8,95 | 24,42 | 22,72 | 1,70 | 4,6 | | | | | |
| | | | | | — | Gefällsstufe | — | — | |
| 8,95 | 24,42 | 21,99 | 2,43 | 9,1 | | | | | |
| | | | | | 17,4 | 30 | * 322 | 76 911 | * ab für besteh. Mörsbachprofil = 200 cbm. |
| 8,98 | 24,29 | 21,98 | 2,31 | 8,3 | | | | | |
| | | | | | 24,6 | 20 | 492 | 77 403 | |
| 9,00 | 25,44 | 21,98 | 3,46 | 16,3 | | | | | |
| | | | | | 38,8 | 60 | 2 328 | 79 731 | |
| 9,06 | 26,16 | 21,97 | 4,19 | 22,5 | | | | | |
| | | | | | 44,5 | 290 | 12 905 | 92 636 | |
| 9,35 | 26,06 | 21,91 | 4,15 | 22,0 | | | | | |
| | | | | | 42,5 | 150 | 6 375 | 99 011 | |
| 9,50 | 25,84 | 21,88 | 3,96 | 20,5 | | | | | |
| | | | | | 45,6 | 150 | 6 840 | 105 851 | |
| 9,65 | 26,34 | 21,85 | 4,49 | 25,1 | | | | | |
| | | | | | 48,1 | 50 | 2 405 | 108 256 | |
| 9,70 | 26,10 | 21,84 | 4,26 | 23,0 | | | | | |
| | | | | | 48,6 | 100 | 4 860 | 113 116 | |
| 9,80 | 26,37 | 21,82 | 4,55 | 25,6 | | | | | |
| | | | | | 46,3 | 100 | 4 630 | 117 746 | |
| 9,90 | 25,80 | 21,80 | 4,00 | 20,7 | | | | | |
| | | | | | 40,5 | 100 | 4 050 | 121 796 | |
| 10,00 | 25,66 | 21,78 | 3,88 | 19,8 | | | | | |
| | | | | | 40,3 | 50 | 2 015 | 123 811 | |
| 10,05 | 25,74 | 21,77 | 3,97 | 20,5 | | | | | |
| | | | | | 39,8 | 100 | 3 980 | 127 791 | |
| 10,15 | 25,57 | 21,75 | 3,82 | 19,3 | | | | | |
| | | | | | 40,0 | 50 | 2 000 | 129 791 | |
| 10,20 | 25,73 | 21,74 | 3,99 | 20,7 | | | | | |
| | | | | | 37,2 | 100 | 3 720 | 133 511 | |
| 10,30 | 25,20 | 21,72 | 3,48 | 16,5 | | | | | |
| | | | | | 32,9 | 100 | 3 290 | 136 801 | |
| 10,40 | 25,16 | 21,70 | 3,46 | 16,4 | | | | | |
| | | | | | 36,0 | 50 | 1 800 | 138 601 | |
| 10,45 | 25,54 | 21,69 | 3,85 | 19,6 | | | | | |
| | | | | | 37,9 | 150 | 5 685 | 144 286 | |
| 10,60 | 25,37 | 21,66 | 3,71 | 18,3 | | | | | |
| | | | | | 28,1 | 50 | 1 405 | 145 691 | |
| 10,65 | 24,19 | 21,65 | 2,54 | 9,8 | | | | | |
| | | | | | 20,6 | 50 | 1 030 | 146 721 | |
| 10,70 | 24,34 | 21,64 | 2,70 | 10,8 | | | | | |
| | | | | | 29,3 | 10 | 293 | 147 014 | Graben vernachlässigt. |
| 10,71 | 24,94 | 21,64 | 3,60 | 17,4 | | | | | |
| | | | | | 42,9 | 40 | 1 716 | 148 730 | |
| 10,75 | 26,03 | 21,63 | 4,40 | 24,4 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | 27,29 | |
| | | | Uebertrag | 20,5 | | | | | |
| 8,38 | 25,32 | 18,71 | 6,61 | 18,5 | 39,0 | 80 | 0,31 | 27,60 | |
| 8,65 | 25,66 | 17,22 | 8,44 | 21,2 | 39,7 | 270 | 1,07 | 28,67 | |
| 8,95 | 24,42 | 17,17 | 7,25 | 19,4 | 40,6 | 300 | 1,22 | 29,89 | |
| 9,06 | 26,16 | 17,15 | 9,01 | 22,0 | 41,4 | 110 | 0,46 | 30,35 | |
| 9,50 | 25,84 | 17,08 | 8,76 | 21,6 | 43,6 | 440 | 1,92 | 32,27 | |
| 9,65 | 26,34 | 17,05 | 9,29 | 22,3 | 43,9 | 150 | 0,66 | 32,93 | |
| 9,80 | 26,37 | 17,03 | 9,34 | 22,4 | 44,7 | 150 | 0,67 | 33,60 | |
| 10,00 | 25,66 | 17,00 | 8,66 | 21,4 | 43,8 | 200 | 0,88 | 34,48 | |
| 10,45 | 25,54 | 16,92 | 8,62 | 21,3 | 42,7 | 450 | 1,92 | 36,40 | |
| 10,75 | 26,03 | 16,87 | 9,16 | 2,21 | 43,4 | 300 | 1,30 | 37,70 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 148 730 | |
| | | | Uebertrag | 24,4 | | | | | |
| | | | | | 50,3 | 100 | 5 030 | 153 760 | |
| 10,85 | 26,17 | 21,61 | 4,56 | 25,9 | | | | | |
| | | | | | 49,2 | 200 | 9 840 | 163 600 | |
| 11,05 | 25,86 | 21,57 | 4,29 | 23,3 | | | | | |
| | | | | | 48,8 | 50 | 2 440 | 166 040 | |
| 11,10 | 26,08 | 21,56 | 4,52 | 25,5 | | | | | |
| | | | | | 33,0 | 150 | 4 950 | 170 990 | |
| 11,25 | 25,14 | 21,53 | 3,61 | 17,5 | | | | | |
| | | | | | 37,7 | 150 | 5 655 | 176 645 | |
| 11,40 | 25,43 | 21,50 | 3,93 | 20,2 | | | | | |
| | | | | | 39,1 | 100 | 3 910 | 180 555 | Bahnkörper vernachlässigt. |
| 11,50 | 25,25 | 21,48 | 3,77 | 18,9 | | | | | |
| | | | | | 38,8 | 50 | 1 940 | 182 495 | |
| 11,55 | 25,36 | 21,47 | 3,89 | 19,9 | | | | | |
| | | | | | 35,7 | 50 | 1 785 | 184 280 | |
| 11,60 | 24,84 | 21,46 | 3,38 | 15,8 | | | | | |
| | | | | | 31,8 | 30 | 954 | 185 234 | |
| 11,63 | 24,87 | 21,45 | 3,42 | 16,0 | | | | | |
| | | | | | 24,6 | 10 | 246 | 185 480 | |
| 11,64 | 23,80 | 21,45 | 2,35 | 8,6 | | | | | |
| | | | | | 13,5 | 70 | 945 | 186 425 | |
| 11,71 | 23,11 | 21,44 | 1,67 | 4,9 | | | | | |
| | | | | | 9,2 | 50 | 460 | 186 885 | |
| 11,76 | 23,00 | 21,43 | 1,57 | 4,3 | | | | | |
| | | | | | 17,2 | 20 | * 244 | 187 129 | * ab für bestehend. Mörsbachprofil = 100 cbm. |
| 11,78 | 24,42 | 21,42 | 3,00 | 12,9 | | | | | |
| | | | | | 20,8 | 70 | 1 456 | 188 585 | |
| 11,85 | 23,62 | 21,41 | 2,21 | 7,9 | | | | | |
| | | | | | 19,2 | 250 | 4 800 | 193 385 | |
| 12,10 | 24,13 | 21,36 | 2,77 | 11,3 | | | | | |
| | | | | | 17,2 | 100 | 1 720 | 195 105 | |
| 12,20 | 23,20 | 21,34 | 1,86 | 5,9 | | | | | |
| | | | | | 15,8 | 50 | 790 | 195 895 | |
| 12,25 | 23,87 | 21,33 | 2,54 | 9,9 | | | | | |
| | | | | | 17,4 | 50 | 870 | 196 765 | |
| 12,30 | 23,47 | 21,32 | 2,15 | 7,5 | | | | | |
| | | | | | 19,4 | 250 | 4 850 | 206 615 | |
| 12,55 | 24,12 | 21,27 | 2,85 | 11,9 | | | | | |
| | | | | | 18,9 | 200 | 3 780 | 205 395 | |
| 12,75 | 23,31 | 21,23 | 2,08 | 7,0 | | | | | |
| | | | | | 14,6 | 100 | 1 460 | 206 855 | |
| 12,85 | 23,39 | 21,21 | 2,18 | 7,6 | | | | | |
| | | | | | 13,9 | 150 | 2 085 | 208 940 | |
| 13,00 | 23,12 | 21,18 | 1,94 | 6,3 | | | | | |
| | | | | | 15,0 | 50 | 750 | 209 690 | |
| 13,05 | 23,53 | 21,17 | 2,36 | 8,7 | | | | | |
| | | | | | 19,5 | 150 | 2 925 | 212 615 | |
| 13,20 | 23,82 | 21,14 | 2,68 | 10,7 | | | | | |
| | | | | | 23,0 | 50 | 1 150 | 213 765 | |
| 13,25 | 23,76 | 21,13 | 2,63 | 12,3 | | | | | |
| | | | | | 20,7 | 50 | 1 035 | 214 800 | |
| 13,30 | 23,21 | 21,12 | 2,09 | 8,4 | | | | | |
| | | | | | 17,7 | 200 | 3 540 | 218 340 | |
| 13,50 | 23,29 | 21,08 | 2,21 | 9,3 | | | | | |
| | | | | | 17,5 | 150 | 2 325 | 220 665 | |
| 13,65 | 23,11 | 21,05 | 2,06 | 8,2 | | | | | |
| | | | | | 16,2 | 100 | 1 620 | 222 285 | |
| 13,75 | 23,06 | 21,03 | 2,03 | 8,0 | | | | | |
| | | | | | 13,3 | 150 | 1 995 | 224 280 | |
| 13,90 | 22,61 | 21,00 | 1,61 | 5,3 | | | | | |
| | | | | | 12,4 | 50 | 620 | 224 900 | |
| 13,95 | 22,88 | 20,99 | 1,89 | 7,1 | | | | | |
| | | | | | 14,3 | 400 | 5 720 | 230 620 | |
| 14,35 | 22,82 | 20,91 | 1,91 | 7,2 | | | | | |
| | | | | | 13,2 | 50 | 660 | 231 280 | |
| 14,40 | 22,62 | 20,90 | 1,72 | 6,0 | | | | | |
| | | | | | 13,2 | 200 | 2 640 | 233 920 | |
| 14,60 | 22,77 | 20,86 | 1,91 | 7,2 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 2,21 | | | | 37,70 | |
| 11,10 | 26,08 | 16,81 | 9,27 | 22,3 | 44,4 | 350 | 1,55 | 39,25 | |
| 11,55 | 25,36 | 16,74 | 8,62 | 21,4 | 43,7 | 450 | 1,97 | 41,22 | |
| 11,85 | 23,62 | 16,68 | 6,94 | 18,8 | 40,2 | 300 | 1,21 | 42,43 | |
| 12,10 | 24,13 | 16,64 | 7,49 | 19,6 | 38,4 | 250 | 0,96 | 43,39 | |
| 12,30 | 23,47 | 16,61 | 6,86 | 18,7 | 38,3 | 200 | 0,76 | 44,15 | |
| 12,55 | 24,12 | 16,57 | 7,55 | 19,7 | 38,4 | 250 | 0,96 | 45,11 | |
| 12,75 | 23,31 | 16,54 | 6,77 | 18,6 | 38,3 | 200 | 0,77 | 45,88 | |
| 13,25 | 23,76 | 16,45 | 7,31 | 19,8 | 38,4 | 500 | 1,92 | 47,80 | |
| 13,50 | 23,29 | 16,41 | 6,88 | 18,5 | 38,3 | 250 | 0,96 | 48,76 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag 7,2 | | | | | 233 920 | |
| 14,67 | 23,87 | 20,84 | 3,03 | 15,5 | 22,7 | 70 | 1 589 | 235 509 | |
| 14,68 | 22,54 | 20,84 | 1,70 | 5,9 | 21,4 | 10 | 214 | 235 723 | |
| 14,74 | 22,63 | 20,83 | 1,80 | 6,6 | 12,5 | 60 | 750 | 236 473 | Graben vernachlässigt. |
| 14,76 | 23,17 | 20,83 | 2,34 | 10,1 | 16,7 | 20 | 334 | 236 807 | |
| 14,80 | 22,56 | 20,82 | 1,74 | 6,2 | 16,3 | 40 | 652 | 237 459 | |
| 14,85 | 22,56 | 20,81 | 1,75 | 6,2 | 12,4 | 50 | 620 | 238 079 | |
| 14,87 | 22,36 | 20,81 | 1,55 | 5,0 | 11,2 | 20 | 224 | 238 303 | Graben vernachlässigt. |
| 14,90 | 22,86 | 20,80 | 2,06 | 8,3 | 13,3 | 30 | 399 | 238 702 | |
| 14,95 | 22,10 | 20,79 | 1,31 | 3,6 | 11,9 | 50 | 595 | 239 297 | |
| 15,00 | 22,10 | 20,78 | 1,32 | 3,6 | 7,2 | 50 | 360 | 239 657 | |
| 15,10 | 22,57 | 20,76 | 1,81 | 6,6 | 10,2 | 100 | 1 020 | 240 677 | |
| 15,15 | 23,25 | 20,75 | 2,50 | 11,3 | 17,9 | 50 | 895 | 241 572 | |
| 15,20 | 22,88 | 20,74 | 2,14 | 8,8 | 20,1 | 50 | 1 005 | 242 577 | |
| 15,25 | 23,48 | 20,73 | 2,75 | 13,4 | 22,2 | 50 | 1 110 | 243 687 | |
| 15,65 | 22,79 | 20,65 | 2,14 | 8,8 | 22,2 | 400 | 8 880 | 252 567 | |
| 15,76 | 22,35 | 20,63 | 1,73 | 6,0 | 14,8 | 110 | 1 528 | 254 095 | Ab für zwei Gräben 100 cbm. |
| 15,90 | 22,63 | 20,60 | 2,03 | 8,0 | 14,0 | 140 | 1 760 | 255 855 | Ab für zwei Gräben 200 cbm. |
| 16,00 | 22,43 | 20,58 | 1,87 | 6,9 | 14,9 | 100 | 1 690 | 257 545 | Dazu Bahnkörper = 200 cbm. |
| 16,35 | 22,20 | 20,51 | 1,69 | 5,9 | 12,8 | 350 | 4 480 | 262 025 | |
| 16,45 | 23,25 | 20,49 | 2,76 | 13 4 | 19,3 | 100 | 1 930 | 263 955 | |
| 16,57 | 22,52 | 20,47 | 2,05 | 8,1 | 21,5 | 120 | 2 580 | 266 535 | |
| 16,64 | 22,50 | 20,45 | 2,05 | 8,1 | 16,2 | 70 | 1 134 | 267 669 | |
| 16,65 | 24,20 | 20,45 | 3,75 | 22,0 | 30,1 | 10 | 301 | 267 970 | |
| 16,67 | 24,19 | 20,45 | 3,74 | 21,9 | 43,9 | 20 | 878 | 268 848 | |
| 16,68 | 23,43 | 20,44 | 2,99 | 15,2 | 37,1 | 10 | 371 | 269 219 | |
| 16,75 | 23,06 | 20,43 | 2,63 | 12,4 | 27,6 | 70 | 1 932 | 271 151 | |
| 16,80 | 22,38 | 20,42 | 1,96 | 7,6 | 20,0 | 50 | 1 000 | 272 151 | |
| 16,90 | 23,06 | 20,40 | 2,66 | 12,6 | 20,2 | 100 | 2 020 | 274 171 | |
| 16,95 | 22,58 | 20,39 | 2,19 | 9,2 | 21,8 | 50 | 1 090 | 275 261 | |
| 17,05 | 23,34 | 20,37 | 2,97 | 15,2 | 24,4 | 100 | 2 440 | 277 701 | |
| 17,20 | 23,26 | 20,34 | 2,92 | 14,7 | 29,9 | 150 | 4 485 | 282 186 | |
| 17,25 | 22,40 | 20,33 | 2,07 | 8,4 | 23,1 | 50 | 1 155 | 283 341 | |
| 17,30 | 22,52 | 20,32 | 2,20 | 9,2 | 17,6 | 50 | 880 | 284 221 | |
| 17,35 | 23,02 | 20,31 | 2,71 | 13,0 | 22,2 | 50 | 1 110 | 285 331 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 18,5 | | | | 48,76 | |
| 15,10 | 22,57 | 16,14 | 6,43 | 17,8 | 36,3 | 1600 | 5,81 | 54,57 | |
| 15,25 | 23,48 | 16,12 | 7,36 | 19,2 | 37,0 | 150 | 0,56 | 55,13 | |
| 16,35 | 22,20 | 15,94 | 6,26 | 17,6 | 36,8 | 1100 | 4,05 | 59,18 | |
| 16,45 | 23,25 | 15,92 | 7,33 | 19,2 | 36,8 | 100 | 0,37 | 59,55 | |
| 17,20 | 23,26 | 15,79 | 7,47 | 19,4 | 38,6 | 750 | 2,90 | 62,45 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 13,0 | | | | 285 331 | |
| 17,45 | 22,48 | 20,29 | 2,19 | 9,1 | 22,1 | 100 | 2 210 | 287 541 | |
| 17,50 | 22,56 | 20,28 | 2,28 | 9,8 | 18,9 | 50 | 945 | 288 486 | |
| 17,50 | 22,56 | 19,64 | 2,92 | 17,6 | — | Gefällstufe | — | — | |
| 17,60 | 22,68 | 19,63 | 3,05 | 18,9 | 36,5 | 100 | 3 650 | 292 136 | |
| 17,68 | 22,49 | 19,61 | 2,88 | 17,2 | 36,1 | 80 | 2 888 | 295 024 | |
| 17,68 | 21,09 | 19,61 | 1,48 | 5,4 | — | — | — | — | Mörsbach |
| 17,70 | 21,09 | 19,61 | 1,48 | 5,4 | 10,8 | 20 | 216 | 295 240 | |
| 17,70 | 22,40 | 19,61 | 2,79 | 16,3 | — | — | — | — | |
| 17,80 | 22,58 | 19,60 | 2,98 | 18,2 | 34,5 | 100 | 3 450 | 298 690 | |
| 17,90 | 21,82 | 19,58 | 2,24 | 11,3 | 29,5 | 100 | 2 800 | 301 490 | ab für Mörsbach = 150 cbm. |
| 18,05 | 22,17 | 19,56 | 2,61 | 14,6 | 25,9 | 150 | 3 885 | 305 375 | |
| 18,15 | 21,04 | 19,55 | 1,49 | 5,4 | 20,0 | 100 | 2 000 | 307 375 | |
| 18,25 | 21,02 | 19,53 | 1,49 | 5,4 | 10,8 | 100 | 1 080 | 308 455 | |
| 18,27 | 22,21 | 19,53 | 2,68 | 15,3 | 20,7 | 20 | 414 | 308 869 | |
| 18,30 | 21.39 | 19,53 | 1,86 | 8,2 | 23,5 | 30 | 705 | 309 574 | |
| 18,40 | 21,68 | 19,51 | 2,17 | 10,7 | 18,9 | 100 | 1 890 | 311 464 | |
| 18,45 | 21,46 | 19,50 | 1,96 | 9,0 | 19,7 | 50 | 985 | 312 449 | |
| 18,50 | 22,04 | 19,50 | 2,54 | 14,0 | 23,0 | 50 | 1 150 | 313 599 | |
| 18,60 | 24,19 | 19,48 | 4,71 | 39,6 | 53,6 | 100 | 5 360 | 318 959 | |
| 18,70 | 25,12 | 19,47 | 5,65 | 53,0 | 92,6 | 100 | 9 260 | 328 219 | |
| 18,90 | 25,16 | 19,44 | 5,72 | 54,0 | 107,0 | 200 | 21 400 | 349 619 | |
| 19,05 | 23,78 | 19,42 | 4,36 | 34,8 | 88,8 | 150 | 13 320 | 362 939 | |
| 19,10 | 24,48 | 19,41 | 5,07 | 44,6 | 79,4 | 50 | 3 970 | 366 909 | |
| 19,15 | 26,28 | 19,40 | 6,88 | 72,8 | 117,4 | 50 | 5 870 | 372 779 | |
| 19,30 | 25,80 | 19,38 | 6,42 | 65,1 | 137,9 | 150 | 20 685 | 393 464 | |
| 19,35 | 26,15 | 19,38 | 6,77 | 70,9 | 136,0 | 50 | 6 800 | 400 264 | |
| 19,40 | 25,67 | 19,37 | 6,30 | 63,1 | 134,0 | 50 | 6 700 | 406 964 | |
| 19,50 | 26,40 | 19,35 | 7,05 | 75,7 | 138,8 | 100 | 13 880 | 420 844 | |
| 19,55 | 25,81 | 19,35 | 6,46 | 65,8 | 141,5 | 50 | 7 075 | 427 919 | |
| 19,60 | 26,14 | 19,34 | 6,80 | 71,4 | 137,2 | 50 | 6 860 | 434 779 | |
| 19,70 | 25,22 | 19,33 | 5,89 | 56,6 | 128,0 | 100 | 12 800 | 447 579 | |
| 19,75 | 25,69 | 19,32 | 6,37 | 64,3 | 120,0 | 50 | 6 045 | 453 624 | |
| 19,80 | 25,29 | 19,31 | 5,98 | 58,0 | 122,3 | 50 | 6 115 | 459 739 | |
| 19,90 | 25,43 | 19,30 | 6,13 | 60,4 | 118,4 | 100 | 11 840 | 471 579 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 19,4 | | | | 62,45 | |
| 18,45 | 21,46 | 15,59 | 5,87 | 18,1 | 37,5 | 1 250 | 4,69 | 67,14 | |
| 18,70 | 25,12 | 15,54 | 9,58 | 23,6 | 41,7 | 250 | 1,04 | 68,18 | |
| 18,90 | 25,16 | 15,52 | 9,64 | 23,8 | 47,4 | 200 | 0,95 | 69,13 | |
| 19,05 | 23,78 | 15,49 | 8,29 | 21,8 | 45,6 | 150 | 0,68 | 69,81 | |
| 19,15 | 26,28 | 15,47 | 10,81 | 25,5 | 47,3 | 100 | 0,47 | 70,28 | |
| 19,60 | 26,14 | 15,39 | 10,75 | 25,4 | 50,9 | 450 | 2,29 | 72,57 | |
| 19,90 | 25,43 | 15,35 | 10,08 | 24,4 | 49,8 | 300 | 1,49 | 74,06 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 471 579 | |
| | | | Uebertrag | 60,4 | | | | | |
| | | | | | 109,1 | 50 | 5 455 | 477 034 | |
| 19,95 | 24,64 | 19,29 | 5,35 | 48,7 | | | | | |
| | | | | | 99,6 | 40 | 3 984 | 481 018 | |
| 19,99 | 24,78 | 19,28 | 5,50 | 50,9 | | | | | |
| | | | | | 91,2 | 10 | 912 | 481 930 | |
| 20,00 | 24,04 | 19,28 | 4,76 | 40,3 | | | | | |
| | | | | | 87,3 | 50 | 4 365 | 486 295 | |
| 20,05 | 24,51 | 19,28 | 5,23 | 47,0 | | | | | |
| | | | | | 91,8 | 100 | 9 180 | 495 475 | |
| 20,15 | 24,34 | 19,26 | 5,08 | 44,8 | | | | | |
| | | | | | 103,3 | 150 | 15 495 | 510 970 | |
| 20,30 | 25,25 | 19,24 | 6,01 | 58,5 | | | | | |
| | | | | | 110,3 | 300 | 33 090 | 544 060 | |
| 20,60 | 24,76 | 19,20 | 5,56 | 51,8 | | | | | |
| | | | | | 105,4 | 220 | 23 188 | 567 248 | |
| 20,82 | 24,86 | 19,17 | 5,69 | 53,6 | | | | | |
| | | | | | 91,16 | 130 | 11 908 | 579 156 | |
| 20,95 | 23,74 | 19,15 | 4,59 | 38,0 | | | | | |
| | | | | | 81,1 | 150 | 12 165 | 591 321 | |
| 21,10 | 24,09 | 19,13 | 4,96 | 43,1 | | | | | |
| | | | | | 82,6 | 100 | 8 260 | 599 581 | |
| 21,20 | 23,81 | 19,11 | 4,70 | 39,5 | | | | | |
| | | | | | 82,2 | 30 | 2 466 | 602 047 | |
| 21,23 | 24,04 | 19,11 | 4,93 | 42,7 | | | | | |
| | | | | | 80,6 | 20 | 1 612 | 603 659 | |
| 21,25 | 23,68 | 19,10 | 4,58 | 37,9 | | | | | |
| | | | | | 84,3 | 70 | 5 901 | 609 560 | |
| 21,32 | 24,28 | 19,09 | 5,19 | 46,4 | | | | | |
| | | | | | 67,4 | 10 | 674 | 610 234 | |
| 21,33 | 22,34 | 19,09 | 3,25 | 21,0 | | | | | |
| | | | | | 41,3 | 20 | 826 | 611 060 | |
| 21,35 | 22,28 | 19,09 | 3,19 | 20,3 | | | | | |
| | | | | | 48,7 | 90 | 4 383 | 615 443 | |
| 21,44 | 23,01 | 19,08 | 3,93 | 28,4 | | | | | |
| | | | | | 69,6 | 10 | 696 | 616 139 | |
| 21,45 | 23,91 | 19,08 | 4,83 | 41,2 | | | | | |
| | | | | | 83,5 | 50 | 4 175 | 620 314 | |
| 21,50 | 23,97 | 19,07 | 4,90 | 42,3 | | | | | |
| | | | | | 94,5 | 90 | 8 505 | 628 819 | |
| 21,59 | 24,65 | 19,06 | 5,59 | 52,2 | | | | | |
| | | | | | 85,1 | 110 | 9 361 | 638 180 | |
| 21,70 | 23,25 | 19,04 | 4,21 | 32,9 | | | | | |
| | | | | | 77,6 | 50 | 3 880 | 642 060 | |
| 21,75 | 24,10 | 19,03 | 5,07 | 44,7 | | | | | |
| | | | | | 89,1 | 50 | 4 455 | 646 515 | |
| 21,80 | 24,08 | 19,03 | 5,05 | 44,4 | | | | | |
| | | | | | 51,1 | 60 | 3 066 | 649 581 | |
| 21,86 | 20,68 | 19,02 | 1,66 | 6,7 | | | | | |
| | | | | | 10,5 | 140 | 1 470 | 651 051 | |
| 22,00 | 20,25 | 19,00 | 1,25 | 3,8 | | | | | |
| | | | | | 8,8—4,0 | 50 | 240 | 651 291 | |
| 22,05 | 20,41 | 18,99 | 1,42 | 5,0 | | | | | |
| | | | | | 10,4—4,0 | 40 | 256 | 651 547 | |
| 22,09 | 20,47 | 18,98 | 1,49 | 5,4 | | | | | |
| | | | | | 9,6—5,5 | 10 | 41 | 651 588 | |
| 22,10 | 20,28 | 18,98 | 1,30 | 4,2 | | | | | |
| | | | | | 11,6—4,0 | 50 | 380 | 651 968 | |
| 22,15 | 20,72 | 18,97 | 1,75 | 7,4 | | | | | |
| | | | | | 14,3—5,5 | 50 | 440 | 652 408 | |
| 22,20 | 20,65 | 18,97 | 1,68 | 6,9 | | | | | |
| | | | | | 13,2—4,0 | 100 | 920 | 653 328 | |
| 22,30 | 20,56 | 18,95 | 1,61 | 6,3 | | | | | |
| | | | | | 11,5—6,0 | 50 | 275 | 653 603 | |
| 22,35 | 20,40 | 18,95 | 1,45 | 5,2 | | | | | |
| | | | | | 12,0—4,0 | 50 | 400 | 654 003 | |
| 22,40 | 20,61 | 18,94 | 1,67 | 6,8 | | | | | |
| | | | | | 13,0—4,0 | 50 | 450 | 654 453 | |
| 22,45 | 20,53 | 18,93 | 1,60 | 6,2 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | 74,06 | |
| | | | Uebertrag | 24,4 | | | | | |
| 20,00 | 24,04 | 15,33 | 8,71 | 22,4 | 46,8 | 100 | 0,47 | 74,53 | |
| 20,30 | 25,25 | 15,28 | 9,97 | 24,2 | 46,6 | 300 | 1,40 | 75,93 | |
| 20,82 | 24,86 | 15,20 | 9,66 | 23,8 | 48,0 | 520 | 2,50 | 78,43 | |
| 20,95 | 23,74 | 15,17 | 8,57 | 22,1 | 45,9 | 130 | 0,60 | 79,03 | |
| 21,80 | 24,08 | 15,03 | 9,05 | 22,9 | 45,0 | 850 | 3,82 | 82,85 | |
| 21,86 | 20,68 | 15,02 | 5,66 | 17,8 | 40,7 | 60 | 0,24 | 83,09 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 654 453 | |
| | | | Uebertrag | 6,2 | | | | | |
| | | | | | 11,0—4,0 | 50 | 350 | 654 803 | |
| 22,50 | 20,32 | 18,92 | 1,40 | 4,8 | | | | | |
| | | | | | 11,2—4,0 | 50 | 360 | 655 163 | |
| 22,55 | 20,53 | 18,92 | 1,61 | 6,4 | | | | | |
| | | | | | 13,1—4,0 | 100 | 910 | 656 073 | |
| 22,65 | 20,57 | 18,90 | 1,67 | 6,7 | | | | | |
| | | | | | 11,6—4,0 | 50 | 380 | 656 453 | |
| 22,70 | 20,31 | 18,90 | 1,41 | 4,9 | | | | | |
| | | | | | 10,9—4,0 | 50 | 345 | 656 798 | |
| 22,75 | 20,47 | 18,89 | 1,58 | 6,0 | | | | | |
| | | | | | 12,5—4,0 | 200 | 1 700 | 658 498 | |
| 22,95 | 20,50 | 18,86 | 1.64 | 6,5 | | | | | |
| | | | | | 12,4—4,0 | 50 | 420 | 658 918 | |
| 23,00 | 20,40 | 18,85 | 1,55 | 5,9 | | | | | |
| | | | | | 13,1—4,0 | 50 | 455 | 659 373 | |
| 23,05 | 20,46 | 18,84 | 1,62 | 7,2 | | | | | |
| | | | | | 12,9—4,0 | 100 | 890 | 660 263 | |
| 23,15 | 20,26 | 18,83 | 1,43 | 5,7 | | | | | |
| | | | | | 12,7—4,0 | 100 | 870 | 661 133 | |
| 23,25 | 20,40 | 18,82 | 1,58 | 7,0 | | | | | |
| | | | | | 14,1—4,0 | 100 | 1 010 | 662 143 | |
| 23,35 | 20,41 | 18,80 | 1,61 | 7,1 | | | | | |
| | | | | | 15,3—4,0 | 50 | 565 | 662 708 | |
| 23,40 | 20,52 | 18,80 | 1,72 | 8,2 | | | | | |
| | | | | | 15,3—4,0 | 50 | 565 | 663 273 | |
| 23,45 | 20,39 | 18,79 | 1,60 | 7,1 | | | | | |
| | | | | | 14,1—4,0 | 200 | 2 020 | 665 293 | |
| 23,65 | 20,34 | 18,76 | 1,58 | 7,0 | | | | | |
| | | | | | 15,4—4,0 | 150 | 1 710 | 667 003 | |
| 23,80 | 20,50 | 18,74 | 1,76 | 8,4 | | | | | |
| | | | | | 14,6—4,0 | 200 | 2 120 | 669 123 | |
| 24,00 | 20,21 | 18,71 | 1,50 | 6,2 | | | | | |
| | | | | | 24,0—4,0 | 20 | 400 | 669 523 | |
| 24,02 | 21,44 | 18,71 | 2,73 | 17,8 | | | | | |
| | | | | | 28,5—4,0 | 30 | 735 | 670 258 | |
| 24,05 | 20,71 | 18,70 | 2,01 | 10,7 | | | | | |
| | | | | | 19,6—4,0 | 50 | 780 | 671 038 | |
| 24,10 | 20,51 | 18,70 | 1,81 | 8,9 | | | | | |
| | | | | | 22,7—4,0 | 50 | 935 | 671 973 | |
| 24,15 | 21,02 | 18,69 | 2,33 | 13,8 | | | | | |
| | | | | | 23,0—5,8 | 70 | 1 204 | 673 177 | |
| 24,22 | 20,53 | 18,68 | 1,85 | 9,2 | | | | | |
| | | | | | 23,2—5,8 | 30 | 522 | 673 699 | |
| 24,25 | 21,04 | 18,67 | 2,37 | 14,0 | | | | | |
| | | | | | 22,9—4,0 | 150 | 2 835 | 676 534 | |
| 24,40 | 20,46 | 18,65 | 1,81 | 8,9 | | | | | |
| | | | | | 18,2—4,0 | 350 | 4 970 | 681 504 | |
| 24,75 | 20,47 | 18,60 | 1,87 | 9,3 | | | | | |
| | | | | | 21,4—4,0 | 50 | 870 | 682 374 | |
| 24,80 | 20,76 | 18,60 | 2,16 | 12,1 | | | | | |
| | | | | | 28,5—4,0 | 15 | 368 | 682 742 | |
| 24,815 | 21,20 | 18,59 | 2,61 | 16,4 | | | | | |
| | | | | | 26,9—5,0 | 5 | 110 | 682 852 | |
| 24,82 | 20,58 | 18,59 | 1,99 | 10,5 | | | | | |
| | | | | | 22,3—4,0 | 30 | 549 | 683 401 | |
| 24,85 | 20,72 | 18,59 | 2,13 | 11,8 | | | | | |
| | | | | | 24,0—5,8 | 120 | 2 184 | 685 585 | |
| 24,97 | 20,75 | 18,57 | 2,18 | 12,2 | | | | | |
| | | | | | 30,0—4,5 | 130 | 3 315 | 688 900 | |
| 25,10 | 21,28 | 18,55 | 2,73 | 17,8 | | | | | |
| | | | | | 30,7—5,0 | 50 | 1 285 | 690 185 | |
| 25,15 | 20,79 | 18,54 | 2,25 | 12,9 | | | | | |
| | | | | | 39,4—4,0 | 100 | 3 540 | 693 725 | |
| 25,25 | 22,04 | 18,53 | 3,51 | 26,5 | | | | | |
| | | | | | 75,2—4,0 | 15 | 1 068 | 694 793 | |
| 25,265 | 23,57 | 18,53 | 5,04 | 48,7 | | | | | |
| | | | | | 67,4—4,0 | 15 | 951 | 695 744 | |
| 25,28 | 21,34 | 18,53 | 2,81 | 18,7 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 17,8 | | | | 83,09 | |
| 23,8 | 20,5 | 14,7 | 5,80 | 18,7 | 36,5 | 1 940 | 7,08 | 90,17 | |
| 24,25 | 21,04 | 14,62 | 6,42 | 19,5 | 38,2 | 450 | 1,72 | 91,89 | |
| 24,40 | 20,46 | 14,59 | 5,87 | 18,7 | 38,2 | 150 | 0,57 | 92,46 | |
| 25,10 | 21,28 | 14,48 | 6,80 | 20,1 | 38,8 | 700 | 2,72 | 95,18 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 695 744 | |
| | | | Uebertrag | 18,7 | | | | | |
| | | | | | 34,1—5,0 | 70 | 2 037 | 697 781 | |
| 25,35 | 21,02 | 18,52 | 2,50 | 15,4 | | | | | |
| | | | | | 31,4—4,0 | 80 | 2 192 | 699 973 | |
| 25,43 | 21,06 | 18,51 | 2,55 | 16,0 | | | | | |
| | Bahnkörper vernachlässigt | | | | | | | | |
| | | | | | 30,4—4,0 | 20 | 528 | 700 501 | |
| 25,45 | 20,90 | 18,50 | 2,40 | 14,4 | | | | | |
| | | | | | 30,0+11 | 50 | 2 050 | 702 551 | |
| 25,50 | 21,01 | 18,50 | 2,51 | 15,6 | | | | | |
| | | | | | 44,4—4 | 50 | 2 020 | 704 571 | |
| 25,55 | 22,18 | 18,49 | 3,69 | 28,8 | | | | | |
| | | | | | 68,9—0 | 150 | 10 335 | 714 906 | |
| 25,70 | 22,93 | 18,46 | 4,47 | 40,1 | | | | | |
| | | | | | 77,2—0 | 80 | 6 176 | 721 082 | |
| 25,78 | 22,71 | 18,45 | 4,26 | 37,1 | | | | | |
| | | | | | 67,2 | 20 | 1 344 | 722 426 | |
| 25,80 | 22,26 | 18,45 | 3,81 | 30,1 | | | | | |
| | | | | | 67,8 | 50 | 3 390 | 725 816 | |
| 25,85 | 22,74 | 18,44 | 4,30 | 37,7 | | | | | |
| | | | | | 63,7 | 150 | 9 555 | 735 371 | |
| 26,00 | 21,89 | 18,42 | 3,47 | 26,0 | | | | | |
| | | | | | 54,5 | 150 | 8 175 | 743 546 | |
| 26,15 | 22,07 | 18,40 | 3,67 | 28,5 | | | | | |
| | | | | | 47,9 | 110 | 5 269 | 748 815 | |
| 26,26 | 21,27 | 18,39 | 2,88 | 19,4 | | | | | |
| | | | | | 41,8 | 30 | 1 254 | 750 069 | |
| 26,29 | 21,54 | 18,38 | 3,16 | 22,4 | | | | | |
| | | | | | 50,4 | 10 | 504 | 750 573 | |
| 26,30 | 22,01 | 18,38 | 3,63 | 28,1 | | | | | |
| | | | | | 70,8 | 50 | 3 540 | 754 113 | |
| 26,35 | 23,03 | 18,37 | 4,66 | 42,8 | | | | | |
| | | | | | 90,2 | 50 | 4 510 | 758 623 | |
| 26,40 | 23,33 | 18,37 | 4,96 | 47,4 | | | | | |
| | | | | | 94,4 | 80 | 7 552 | 766 175 | |
| 26,48 | 23,30 | 18,36 | 4,94 | 47,0 | | | | | |
| | | | | | 87,7 | 20 | 1 754 | 767 929 | |
| 26,50 | 22,86 | 18,35 | 4,51 | 40,7 | | | | | |
| | | | | | 81,7 | 50 | 4 085 | 772 014 | |
| 26,55 | 22,89 | 18,35 | 4,54 | 41,0 | | | | | |
| | | | | | 66,6 | 200 | 13 320 | 785 334 | |
| 26,75 | 21,76 | 18,32 | 3,44 | 25,6 | | | | | |
| | | | | | 53,6 | 50 | 2 680 | 788 014 | |
| 26,80 | 21,95 | 18,31 | 3,64 | 28,0 | | | | | |
| | | | | | Wegekörper | | 400 | 788 414 | |
| 26,80 | 21,36 | 18,31 | 3,05 | 21,2 | | | | | |
| | | | | | 52,4 | 50 | 2 620 | 791 034 | |
| 26,85 | 22,19 | 18,30 | 3,89 | 31,2 | | | | | |
| | | | | | 58,4 | 50 | 2 920 | 793 954 | |
| 26,90 | 21,86 | 18,30 | 3,56 | 27,2 | | | | | |
| | | | | | 57,5 | 50 | 2 875 | 796 829 | |
| 26,95 | 22,11 | 18,29 | 3,82 | 30,3 | | | | | |
| | | | | | 56,7 | 100 | 5 670 | 802 499 | |
| 27,05 | 21,77 | 18,27 | 3,50 | 26,4 | | | | | |
| | | | | | 54,2 | 100 | 5 420 | 807 919 | |
| 27,15 | 21,88 | 18,26 | 3,62 | 27,8 | | | | | |
| | | | | | 53,3 | 30 | 1 599 | 809 518 | |
| 27,18 | 21,68 | 18,25 | 3,43 | 25,5 | | | | | |
| | | | | | 38,6 | 20 | 772 | 810 290 | |
| 27,20 | 20,52 | 18,25 | 2,27 | 13,1 | | | | | |
| | | | | | 63,0 | 30 | 1 890 | 812 180 | |
| 27,23 | 23,38 | 18,25 | 5,13 | 49,9 | | | | | |
| | | | | | 120,6 | 120 | 14 472 | 826 652 | |
| 27,35 | 24,64 | 18,23 | 6,41 | 70,7 | | | | | |
| | | | | | 139,9 | 25 | 3 498 | 830 150 | |
| 27,375 | 24,55 | 18,23 | 6,32 | 69,2 | | | | | |
| | | | | | 119,1 | 10 | 1 191 | 831 341 | |
| 27,385 | 23,36 | 18,23 | 5,13 | 49,9 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 20,1 | | | | 95,18 | |
| 25,50 | 21 02 | 14,41 | 6,60 | 19,8 | 39,9 | 400 | 1,60 | 96,78 | |
| 25,70 | 22,93 | 14,38 | 8,55 | 22,7 | 42,5 | 200 | 0,85 | 97,63 | |
| 26,30 | 22,01 | 14,28 | 7,73 | 21,6 | 44,3 | 600 | 2,66 | 100,29 | |
| 26,40 | 23,33 | 14,26 | 9,07 | 23,5 | 45,1 | 100 | 0,45 | 100,74 | |
| 26,75 | 21,76 | 14,20 | 7,56 | 21,3 | 44,8 | 350 | 1,57 | 102,31 | |
| 27,15 | 21,88 | 14,14 | 7,74 | 21,6 | 42,9 | 400 | 1,72 | 104,03 | |
| 27,35 | 24,64 | 14,11 | 10,53 | 25,7 | 47,3 | 200 | 0.95 | 104,98 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 49,9 | | | | 831 341 | |
| 27,42 | 24,80 | 18,22 | 6,58 | 73,6 | 123,5 | 35 | 4 323 | 835 664 | |
| 27,50 | 22,75 | 18,21 | 4,54 | 41,0 | 114,6 | 80 | 9 168 | 844 832 | |
| 27,55 | 22,58 | 18,20 | 4,38 | 42,3 | 83,3 | 50 | 4 165 | 848 997 | |
| 27,60 | 22,67 | 18,20 | 4,47 | 43,7 | 86,0 | 50 | 4 300 | 853 297 | |
| 27,65 | 22,40 | 18,19 | 4,21 | 39,7 | 83,4 | 50 | 4 170 | 857 467 | |
| 27,70 | 22,68 | 18,18 | 4,50 | 44,2 | 83,9 | 50 | 4 195 | 861 662 | |
| 27,80 | 24,28 | 18,17 | 6,11 | 70,9 | 115,1 | 100 | 11 510 | 873 172 | |
| 27,85 | 24,52 | 18,16 | 6,36 | 75,5 | 146,4 | 50 | 7 320 | 880 492 | |
| 27,90 | 24,11 | 18,15 | 5,96 | 68,2 | 143,7 | 50 | 7 685 | 888 177 | Für Eisenbahndamm + 500 cbm. |
| 27,97 | 24,18 | 18,14 | 6,04 | 69,6 | 137,8 | 70 | 9 646 | 897 823 | |
| 28,10 | 23,88 | 18,12 | 5,76 | 64,8 | 134,4 | 130 | 17 472 | 915 295 | |
| 28,20 | 24,33 | 18,10 | 6,23 | 73,1 | 137,9 | 100 | 13 790 | 929 085 | |
| 28,25 | 24,26 | 18,10 | 6,16 | 71,9 | 145,0 | 50 | 7 250 | 936 335 | |
| 28,30 | 23,52 | 18,09 | 5,43 | 59,2 | 131,1 | 50 | 6 555 | 942 890 | |
| 28,45 | 22,77 | 18,07 | 4,70 | 47,3 | 106,5 | 150 | 15 975 | 958 865 | |
| 28,80 | 22,66 | 18,02 | 4,64 | 46,4 | 93,7 | 350 | 32 795 | 991 660 | |
| 28,815 | 22,00 | 18,01 | 3,99 | 36,5 | 82,9 | 15 | 1 244 | 992 904 | |
| 28,85 | 23,18 | 18,01 | 5,17 | 55,0 | 91,5 | 35 | 3 203 | 996 107 | |
| 28,95 | 22,77 | 18,01 | 4,76 | 48,2 | 103,2 | 100 | 10 320 | 1 006 427 | |
| 29,05 | 22,88 | 17,98 | 4,90 | 50,5 | 98,7 | 100 | 9 870 | 1 016 297 | |
| 29,13 | 23,34 | 17,97 | 5,37 | 58,1 | 108,6 | 80 | 8 688 | 1 024 985 | |
| 29,135 | 24,52 | 17,97 | 6,55 | 79,0 | 137,1 | 5 | 686 | 1 025 671 | |
| 29,20 | 25,43 | 17,96 | 7,47 | 95,8 | 174,8 | 65 | 11 362 | 1 037 033 | |
| 29,35 | 25,43 | 17,94 | 7,49 | 96,2 | 192,0 | 150 | 28 800 | 1 065 833 | |
| 29,45 | 23,71 | 17,92 | 5,79 | 65,3 | 161,5 | 100 | 16 150 | 1 081 983 | |
| 29,50 | i. Mittel = 24,00 | 17,92 | 6,08 | 70,4 | 135,7 | 50 | 6 785 | 1 088 768 | |
| 29,55 | 25,03 | 17,91 | 7,12 | 89,2 | 159,6 | 50 | 7 980 | 1 096 748 | |
| 29,60 | 24,54 | 17,90 | 6,64 | 80,4 | 169,6 | 50 | 8 480 | 1 105 228 | |
| 29,70 | 24,73 | 17,89 | 6,84 | 84,0 | 164,4 | 100 | 16 440 | 1 121 668 | |
| 29,75 | 24,06 | 17,88 | 6,18 | 72,1 | 156,1 | 50 | 7 805 | 1 129 473 | |
| 29,815 | i. Mittel = 24,40 | 17,87 | 6,53 | 78,5 | 150,6 | 65 | 9 789 | 1 139 262 | |
| 30,00 | 23,93 | 17,85 | 6,08 | 70,5 | 149,0 | 185 | 27 565 | 1 166 827 | |
| 30,10 | 24,25 | 17,83 | 6,42 | 76,5 | 147,0 | 100 | 14 700 | 1 181 527 | |
| 30,25 | 23,80 | 17,80 | 6,00 | 68,9 | 145,4 | 150 | 21 810 | 1 203 337 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | 104,98 | |
| | | | Uebertrag | 25,7 | | | | | |
| | | | | | 51,6 | 70 | 0,36 | 105,34 | |
| 27,42 | 24,80 | 14,10 | 10,70 | 25,9 | | | | | |
| | | | | | 48,8 | 80 | 0,39 | 105,73 | |
| 27,50 | 22,75 | 14,09 | 8,66 | 22,9 | | | | | |
| | | | | | 45,3 | 150 | 0,68 | 106,41 | |
| 27,65 | 22,40 | 14,07 | 8,33 | 22,4 | | | | | |
| | | | | | 47,7 | 150 | 0,72 | 107,13 | |
| 27,80 | 24,28 | 14,05 | 10,23 | 25,3 | | | | | |
| | | | | | 51,7 | 450 | 2,33 | 109,46 | |
| 28,25 | 24,26 | 13,98 | 10,28 | 26,4 | | | | | |
| | | | | | 50,7 | 200 | 1,01 | 110,47 | |
| 28,45 | 22,77 | 13,96 | 8,81 | 24 3 | | | | | |
| | | | | | 49,6 | 680 | 3,37 | 113,84 | |
| 29,13 | 23,34 | 13,85 | 9,49 | 25,3 | | | | | |
| | | | | | 53,7 | 70 | 3,76 | 117,60 | |
| 29,20 | 25,43 | 13,84 | 11,59 | 28,4 | | | | | |
| | | | | | 56,9 | 150 | 0,85 | 118,45 | |
| 29,35 | 25,43 | 13,82 | 11,61 | 28,5 | | | | | |
| | | | | | 56,4 | 100 | 0,56 | 119,01 | |
| 29,45 | 23,71 | 13,81 | 9,90 | 25,9 | | | | | |
| | | | | | 53,8 | 100 | 0,54 | 119,55 | |
| 29,55 | 25,03 | 13,79 | 11,24 | 27,9 | | | | | |
| | | | | | 54,2 | 450 | 2,44 | 121,99 | |
| 30,00 | 23,93 | 13,73 | 10,20 | 26,3 | | | | | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 1 203 337 | |
| | | | Uebertrag | 68,9 | | | | | |
| | | | | | 141,4 | 100 | 14 140 | 1 217 477 | |
| 30,35 | 23,99 | 17,79 | 6,20 | 72,5 | | | | | |
| | | | | | 135,0 | 50 | 6 750 | 1 224 227 | |
| 30,40 | 23,42 | 17,79 | 5,63 | 62,5 | | | | | |
| | | | | | 108,5 | 10 | 1 085 | 1 225 312 | |
| 30,41 | i. Mittel = 22,40 | 17,79 | 4,61 | 46,0 | | | | | |
| 30,41 | 23,73 | 17,79 | 5,94 | 67,9 | | | | | |
| | | | | | 139,8 | 90 | 12 582 | 1 237 894 | |
| 30,50 | 23,94 | 17,78 | 6,16 | 71,9 | | | | | |
| | | | | | 139,8 | 105 | 14 679 | 1 252 573 | |
| 30,605 | 23,70 | 17,76 | 5,94 | 67,9 | | | | | |
| | | | | | 135,8 | 95 | 12 901 | 1 265 474 | |
| 30,70 | 23,68 | 17,74 | 5,94 | 67,9 | | | | | |
| | | | | | 132,0 | 100 | 13 200 | 1 278 674 | |
| 30,80 | 23,45 | 17,73 | 5,72 | 64,1 | | | | | |
| | | | | | 128,9 | 90 | 11 601 | 1 290 275 | |
| 30,89 | 23,47 | 17,72 | 5,75 | 64,8 | | | | | |
| | | | | | 135,2 | 60 | 8 112 | 1 298 387 | |
| 30,95 | 23,80 | 17,72 | 6,08 | 70,4 | | | | | |
| | | | | | 124,4 | 20 | 2 488 | 1 300 875 | |
| 30,97 | 22,83 | 17,71 | 5,12 | 54,0 | | | | | |
| | | | | | 117,7 | 30 | 3 531 | 1 304 406 | |
| 31,00 | 23,39 | 17,71 | 5,68 | 63,5 | | | | | |
| | | | | | 123,5 | 50 | 6 175 | 1 310 581 | |
| 31,05 | 23,17 | 17,69 | 5,48 | 60,0 | | | | | |
| | | | | | 123,9 | 150 | 18 585 | 1 329 166 | |
| 31,20 | 23,38 | 17,67 | 5,71 | 63,9 | | | | | |
| | | | | | 128,5 | 100 | 12 850 | 1 342 016 | |
| 31,30 | 23,40 | 17,65 | 5,75 | 64,6 | | | | | |
| | | | | | 122,1 | 150 | 18 315 | 1 360 331 | |
| 31,45 | 22,96 | 17,63 | 5,33 | 57,5 | | | | | |
| | | | | | 117,4 | 100 | 11 740 | 1 372 171 | |
| 31,55 | 23,09 | 17,62 | 5,47 | 59,9 | | | | | |
| | | | | | 113,5 | 30 | 3 405 | 1 375 476 | |
| 31,58 | i. Mittel = 22,70 | 17,61 | 5,09 | 53,6 | | | | | |
| | | | | | 103,9 | 10 | 1 039 | 1 376 515 | |
| 31,59 | i. Mittel = 22,50 | 17,61 | 4,89 | 50,3 | | | | | |
| | | | | | 109,8 | 10 | 1 098 | 1 377 613 | |
| 31,60 | 23,06 | 17,61 | 5,45 | 59,5 | | | | | |
| | | | | | 118,7 | 120 | 14 244 | 1 391 857 | |
| 31,72 | 23,03 | 17,60 | 5,43 | 59,2 | | | | | |
| | | | | | 107,4 | 10 | 1 074 | 1 392 931 | |
| 31,73 | 22,35 | 17,59 | 4,76 | 48,2 | | | | | |
| | | | | | 106,9 | 20 | 2 138 | 1 395 069 | |
| 31,75 | 22,99 | 17,59 | 5,40 | 58,7 | | | | | |
| | | | | | 115,9 | 485 | 56 212 | 1 451 281 | |
| 32,235 | 22,83 | 17,52 | 5,31 | 57,2 | | | | | |
| | | | | | 113,9 | 10 | 1 139 | 1 452 420 | |
| 32,245 | i. Mittel = 22,80 | 17,52 | 5,28 | 56,7 | | | | | |
| | | | | | 121,1 | 155 | 18 771 | 1 471 191 | |
| 32,400 | 23,24 | 17,50 | 5,74 | 64,4 | | | | | |
| | | | | | 126,9 | 50 | 6 345 | 1 477 636 | |
| 32,45 | 23,12 | 17,49 | 5,63 | 62,5 | | | | | |
| | | | | | 134,4 | 100 | 13 440 | 1 490 976 | |
| 32,55 | 23,65 | 17,48 | 6,17 | 71,9 | | | | | |
| | | | | | 135,3 | 50 | 6 765 | 1 497 741 | |
| 32,60 | 23,15 | 17,47 | 5,68 | 63,4 | | | | | |
| | | | | | 134,8 | 50 | 6 740 | 1 504 481 | |
| 32,65 | 23,61 | 17,47 | 6,14 | 71,4 | | | | | |
| | | | | | 140,3 | 50 | 7 015 | 1 511 496 | |
| 32,70 | 23,46 | 17,46 | 6,00 | 68,9 | | | | | |
| | | | | | 143,9 | 200 | 28 780 | 1 540 276 | |
| 32,90 | 23,77 | 17,43 | 6,34 | 75,0 | | | | | |
| | | | | | 154,7 | 20 | 3 094 | 1 543 370 | |
| 32,92 | 24,03 | 17,43 | 6,60 | 79,7 | | | | | |
| | | | | | 131,8 | 5 | 659 | 1 544 029 | |
| 32,925 | 22,43 | 17,43 | 5,00 | 52,1 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag 26,3 | | | | | 121,99 | |
| 30,95 | 23,80 | 13,60 | 10,20 | 26,3 | 52,6 | 950 | 5,00 | 126,99 | |
| 31,45 | 22,96 | 13,53 | 9,43 | 25,2 | 51,5 | 500 | 2,58 | 129,57 | |
| 31,75 | 22,99 | 13,48 | 9,51 | 25,3 | 50,5 | 300 | 1,52 | 131,09 | |
| 32,245 | i. Mittel = 22,80 | 13,41 | 9,39 | 25,1 | 50,4 | 495 | 2,49 | 133,58 | |
| 32,55 | 23,65 | 13,36 | 10,29 | 26,5 | 51,6 | 305 | 1,57 | 135,15 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 52,1 | | | | 1 544 029 | |
| 32,95 | 22,76 | 17,43 | 5,33 | 57,5 | 109,6 | 25 | 2 740 | 1 546 769 | |
| 32,97 | 22,73 | 17,42 | 5,31 | 57,2 | 114,7 | 20 | 2 294 | 1 549 063 | |
| 32,975 | 23,63 | 17,42 | 6,21 | 72,7 | 129,9 | 5 | 650 | 1 549 713 | |
| 33,00 | 23,76 | 17,42 | 6,34 | 75,0 | 147,7 | 25 | 3 693 | 1 553 406 | |
| 33,05 | 23,68 | 17,41 | 6,27 | 73,7 | 148,7 | 50 | 7 435 | 1 560 841 | |
| 33,14 | 23,01 | 17,40 | 5,61 | 62,1 | 135,8 | 90 | 12 222 | 1 573 063 | |
| 33,20 | 23,33 | 17,39 | 5,94 | 67,9 | 130,0 | 60 | 7 800 | 1 580 863 | |
| 33,30 | 23,02 | 17,38 | 5,64 | 62,7 | 130,6 | 100 | 13 060 | 1 593 923 | |
| 33,335 | 23,32 | 17,37 | 5,95 | 68,0 | 130,7 | 35 | 4 575 | 1 598 498 | |
| 33,35 | 22,84 | 17,37 | 5,47 | 59,9 | 127,9 | 15 | 1 919 | 1 600 417 | |
| 33,45 | 22,62 | 17,36 | 5,26 | 56,4 | 116,3 | 100 | 11 630 | 1 612 047 | |
| 33,52 | 22,65 | 17,35 | 5,30 | 63,5 | 119,9 | 70 | 8 393 | 1 620 440 | |
| 33,55 | 22,88 | 17,34 | 5,54 | 67,8 | 131,3 | 30 | 3 939 | 1 624 379 | |
| 33,60 | 22,81 | 17,34 | 5,47 | 66,5 | 134,3 | 50 | 6 715 | 1 631 094 | |
| 33,65 | 22,91 | 17,34 | 5,57 | 68,3 | 134,8 | 50 | 6 740 | 1 637 834 | |
| 33,70 | 22,64 | 17,33 | 5,31 | 63,6 | 131,9 | 50 | 6 595 | 1 644 429 | |
| 33,75 | 22,67 | 17,32 | 5,35 | 64,3 | 127,9 | 50 | 6 395 | 1 650 824 | |
| 33,80 | 22,25 | 17,31 | 4,94 | 57,1 | 121,4 | 50 | 6 070 | 1 656 894 | |
| 33,85 | 22,56 | 17,31 | 5,25 | 62,5 | 119,6 | 50 | 5 980 | 1 662 874 | |
| 33,95 | 22,78 | 17,29 | 5,49 | 66,9 | 129,4 | 100 | 12 940 | 1 675 814 | |
| 34,10 | 22,94 | 17,28 | 5,66 | 70,0 | 136,9 | 150 | 20 535 | 1 676 349 | |
| 34,15 | 23,18 | 17,27 | 5,91 | 74,7 | 144,7 | 50 | 7 235 | 1 703 584 | |
| 34,25 | 22,68 | 17,26 | 5,42 | 65,6 | 140,3 | 100 | 14 030 | 1 717 614 | |
| 34,35 | 22,92 | 17,24 | 5,68 | 70,4 | 136,0 | 100 | 13 600 | 1 731 214 | |
| 34,41 | i. Mittel = 22,70 | 17,24 | 5,46 | 66,3 | 136,7 | 60 | 8 202 | 1 739 416 | |
| 34,45 | i. Mittel = 23,00 | 17,23 | 5,77 | 72,0 | 138,3 | 40 | 5 532 | 1 744 948 | |
| 34,49 | i. Mittel = 22,70 | 17,22 | 5,48 | 66,6 | 138,6 | 40 | 5 544 | 1 750 492 | |
| 34,55 | i. Mittel = 22,70 | 17,22 | 5,48 | 66,6 | 133,2 | 60 | 7 992 | 1 758 484 | |
| 34,60 | 22,63 | 17,21 | 5,42 | 65,6 | 132,2 | 50 | 6 610 | 1 765 094 | |
| 34,65 | 22,34 | 17,21 | 5,13 | 60,4 | 126,0 | 50 | 6 300 | 1 771 394 | |
| 34,72 | 22,67 | 17,20 | 5,47 | 66,5 | 126,9 | 70 | 8 883 | 1 780 277 | |
| 34,73 | i. Mittel = 22,30 | 17,20 | 5,10 | 59,9 | 126,4 | 10 | 1 264 | 1 781 541 | |
| 34,80 | 22,50 | 17,19 | 5,31 | 63,6 | 123,5 | 70 | 8 645 | 1 790 186 | |
| 34,815 | 22,72 | 17,19 | 5,53 | 67,6 | 131,2 | 15 | 1 968 | 1 792 154 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 26,5 | | | | 135,15 | |
| 33,0 | 23,76 | 13,30 | 10,46 | 26,7 | 53,2 | 450 | 2,40 | 137,55 | |
| 33,52 | 22,65 | 13,23 | 9,42 | 26,7 | 53,4 | 520 | 2,78 | 140,33 | |
| 34,10 | 22,94 | 13,15 | 9,79 | 27,3 | 54,0 | 580 | 3,13 | 143,46 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 67,6 | | | | 1 792 154 | |
| 34,90 | 22,40 | 17,17 | 5,23 | 62,2 | 129,8 | 85 | 11 033 | 1 803 187 | |
| 35,02 | 22,70 | 17,16 | 5,54 | 67,8 | 130,0 | 120 | 15 600 | 1 818 787 | |
| 35,10 | 22,59 | 17,15 | 5,44 | 66,0 | 133,8 | 80 | 10 704 | 1 829 491 | |
| 35,12 | i. Mittel = 22,30 | 17,15 | 5,15 | 60,8 | 126,8 | 20 | 2 536 | 1 832 027 | |
| 35,30 | 22,56 | 17,12 | 5,44 | 66,0 | 126,8 | 180 | 22 824 | 1 854 851 | |
| 35,35 | 22,69 | 17,12 | 5,57 | 68,3 | 134,3 | 50 | 6 715 | 1 861 566 | |
| 35,45 | 22,68 | 17,10 | 5,58 | 68,5 | 136,8 | 100 | 13 680 | 1 875 246 | |
| 35,49 | i. Mittel = 22,50 | 17,10 | 5,40 | 65,2 | 133,7 | 40 | 5 348 | 1 880 594 | |
| 35,55 | 22,52 | 17,09 | 5,43 | 65,8 | 131,0 | 60 | 7 860 | 1 888 454 | |
| 35,705 | i. Mittel = 22,35 | 17,07 | 5,28 | 63,1 | 128,9 | 155 | 19 980 | 1 908 434 | |
| 35,84 | i. Mittel = 22,45 | 17,06 | 5,39 | 65,0 | 128,1 | 135 | 17 293 | 1 925 727 | |
| 35,85 | 22,56 | 17,06 | 5,50 | 67,0 | 132,0 | 10 | 1 320 | 1 927 047 | |
| 35,95 | 22,20 | 17,04 | 5,16 | 61,0 | 128,0 | 100 | 12 800 | 1 939 847 | |
| 36,35 | 22,84 | 17,00 | 5,84 | 73,4 | 134,4 | 400 | 53 760 | 1 993 607 | |
| 36,42 | 22,68 | 16,98 | 5,70 | 70,7 | 144,1 | 70 | 10 087 | 2 003 694 | |
| 36,47 | i. Mittel = 22,0 | 16,98 | 5,02 | 58,5 | 129,2 | 50 | 6 460 | 2 010 154 | |
| 36,50 | 23,06 | 16,98 | 6,08 | 77,9 | 136,4 | 30 | 4 092 | 2 014 246 | |
| 36,555 | 23,00 | 16,97 | 6,03 | 77,0 | 154,9 | 55 | 8 520 | 2 022 766 | |
| 36,56 | i. Mittel = 22,20 | 16,97 | 5,23 | 62,3 | 139,3 | 5 | 697 | 2 023 463 | |
| 36,595 | i. Mittel = 22,05 | 16,97 | 5,08 | 59,6 | 121,9 | 35 | 4 267 | 2 027 730 | |
| 36,65 | 23,22 | 16,96 | 6,26 | 81,3 | 140,9 | 55 | 7 750 | 2 035 470 | |
| 36,70 | 23,13 | 16,95 | 6,18 | 79,8 | 161,1 | 50 | 8 055 | 2 043 540 | |
| 36,75 | 22,62 | 16,95 | 5,67 | 70,1 | 149,9 | 50 | 7 495 | 2 051 020 | |
| 36,80 | 22,00 | 16,94 | 5,06 | 59,2 | 129,3 | 50 | 6 465 | 2 057 495 | |
| 36,90 | 22,36 | 16,93 | 5,43 | 65,8 | 125,0 | 100 | 12 500 | 2 069 995 | |
| 37,00 | 22,23 | 16,91 | 5,32 | 63,8 | 129,6 | 100 | 12 960 | 2 082 955 | |
| 37,30 | 22,25 | 16,87 | 5,38 | 65,0 | 128,8 | 300 | 38 640 | 2 121 595 | |
| 37,35 | 22,03 | 16,86 | 5,17 | 61,1 | 126,1 | 50 | 6 305 | 2 127 900 | |
| 37,45 | 22,05 | 16,85 | 5,20 | 61,7 | 122,8 | 100 | 12 280 | 2 140 180 | |
| 37,50 | 21,78 | 16,85 | 4,93 | 57,2 | 118,9 | 50 | 5 945 | 2 146 125 | |
| 37,55 | 21,75 | 16,84 | 4,91 | 56,7 | 113,9 | 50 | 5 695 | 2 151 820 | |
| 37,65 | 22,10 | 16,83 | 5,27 | 62,9 | 119,6 | 100 | 11 960 | 2 163 780 | |
| 37,69 | 21,78 | 16,82 | 4,96 | 57,5 | 120,4 | 40 | 4 816 | 2 168 596 | |
| 37,77 | 21,70 | 16,81 | 4,89 | 56,3 | 113,8 | 80 | 9 104 | 2 177 700 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag 27,3 | | | | | 143,46 | |
| 35,85 | 22,56 | 12,90 | 9,66 | 27,1 | 54,4 | 1 750 | 9,52 | 152,98 | |
| 35,95 | 22,20 | 12,88 | 9,32 | 26,6 | 53,7 | 100 | 0,54 | 153,52 | |
| 36,65 | 23,22 | 12,78 | 10,44 | 28,3 | 54,9 | 700 | 3,84 | 157,36 | |
| 36,80 | 22,00 | 12,76 | 9,24 | 26,5 | 54,8 | 150 | 0,82 | 158,18 | |
| 36,90 | 22,36 | 12,75 | 9,61 | 27,0 | 53,5 | 100 | 0,54 | 158,72 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 2 177 700 | |
| | | | Uebertrag | 56,3 | | | | | |
| 37,90 | i. Mittel = 22,0 | 16,80 | 5,20 | 61,7 | 118,0 | 130 | 15 340 | 2 193 040 | |
| 37,95 | 21,68 | 16,79 | 4,89 | 56,3 | 118,0 | 50 | 5 900 | 2 198 940 | |
| 38,05 | 21,71 | 16,78 | 4,93 | 57,0 | 113,3 | 100 | 11 330 | 2 210 270 | |
| 38,09 | 21,81 | 16,77 | 5,04 | 58,9 | 115,9 | 40 | 4 636 | 2 214 906 | |
| 38,15 | 22,16 | 16,76 | 5,40 | 65,3 | 124,2 | 60 | 7 452 | 2 222 358 | |
| 38,20 | 22,20 | 16,76 | 5,44 | 66,0 | 131,3 | 50 | 6 565 | 2 228 923 | |
| 38,31 | 21,86 | 16,74 | 5,12 | 60,3 | 126,3 | 110 | 13 893 | 2 242 816 | |
| 38,40 | 22,10 | 16,74 | 5,36 | 64,7 | 125,0 | 90 | 11 250 | 2 254 066 | |
| 38,54 | 21,49 | 16,72 | 4,77 | 54,3 | 119,0 | 140 | 16 660 | 2 270 726 | |
| 38,55 | 21,75 | 16,72 | 5,03 | 58,9 | 113,2 | 10 | 1 132 | 2 271 858 | |
| 38,625 | 21,96 | 16,71 | 5,25 | 62,7 | 121,6 | 75 | 9 120 | 2 280 978 | |
| 38,65 | 21,60 | 16,70 | 4,90 | 56,5 | 119,2 | 25 | 2 980 | 2 283 958 | |
| 38,75 | 21,54 | 16,69 | 4,85 | 55,6 | 112,1 | 100 | 11 210 | 2 295 168 | |
| 38,78 | 21,78 | 16,68 | 5,10 | 60,0 | 115,6 | 30 | 3 448 | 2 298 636 | |
| 38,80 | 22,11 | 16,68 | 5,43 | 65,8 | 125,8 | 20 | 2 516 | 2 301 152 | |
| 39,00 | 21,07 | 16,65 | 4,42 | 48,2 | 114,0 | 200 | 22 800 | 2 323 952 | |
| 39,07 | 20,92 | 16,65 | 4,27 | 45,8 | 94,0 | 70 | 6 580 | 2 330 532 | |
| 39,10 | 22,38 | 16,64 | 5,74 | 71,4 | 117,2 | 30 | 3 516 | 2 334 048 | |
| 39,12 | 22,40 | 16,64 | 5,76 | 71,8 | 143,2 | 20 | 2 864 | 2 336 912 | |
| 39,20 | 21,61 | 16,63 | 4,98 | 57,9 | 129,7 | 80 | 10 376 | 2 347 288 | |
| 39,32 | 21,35 | 16,61 | 4,74 | 53,6 | 111,5 | 120 | 13 380 | 2 360 668 | |
| 39,40 | 21,98 | 16,61 | 5,37 | 64,7 | 118,3 | 80 | 9 464 | 2 370 132 | |
| 39,50 | 21,68 | 16,60 | 5,08 | 59,6 | 124,3 | 100 | 12 430 | 2 382 562 | |
| 39,60 | 21,35 | 16,58 | 4,77 | 54,2 | 113,8 | 100 | 11 380 | 2 393 942 | |
| 39,63 | 21,10 | 16,58 | 4,52 | 49,9 | 104,1 | 30 | 3 123 | 2 397 065 | |
| 39,80 | 21,09 | 16,56 | 4,53 | 50,1 | 100,0 | 170 | 17 000 | 2 414 065 | |
| 39,90 | 21,22 | 16,55 | 4,67 | 52,5 | 102,6 | 100 | 10 260 | 2 424 325 | |
| 39,92 | 21,53 | 16,55 | 4,98 | 57,8 | 110,3 | 20 | 2 206 | 2 426 531 | |
| 39,95 | 20,62 | 16,54 | 4,08 | 42,7 | 100,5 | 30 | 3 015 | 2 429 546 | |
| 40,20 | 20,75 | 16,51 | 4,24 | 45,3 | 88,0 | 250 | 22 000 | 2 451 546 | |
| 40,25 | 20,42 | 16,50 | 3,92 | 39,3 | 84,6 | 50 | 4 230 | 2 455 776 | |
| 40,38 | 20,50 | 16,49 | 4,01 | 41,6 | 80,9 | 130 | 10 517 | 2 466 293 | |
| 40,50 | 21,75 | 16,47 | 5,28 | 63,1 | 104,7 | 120 | 12 564 | 2 478 857 | |
| 40,55 | 21,64 | 16,46 | 5,18 | 61,3 | 124,4 | 50 | 6 220 | 2 485 077 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | 158,72 | |
| | | | Uebertrag | 27,0 | | | | | |
| 37,90 | i. Mittel = 22,0 | 12,61 | 9,39 | 26,7 | 53,7 | 1 000 | 5,37 | 164,09 | |
| 38,80 | 22,11 | 12,48 | 9,63 | 27,0 | 53,7 | 900 | 4,83 | 168,92 | |
| 39,07 | 20,92 | 12,44 | 8,48 | 25,3 | 52,3 | 270 | 1,41 | 170,33 | |
| 39,10 | 22,38 | 12,43 | 9,95 | 27,5 | 52,8 | 30 | 0,16 | 170,49 | |
| 39,50 | 21,68 | 12,37 | 9,31 | 26,5 | 54,0 | 400 | 2,16 | 172,65 | |
| 40,25 | 20,42 | 12,26 | 8,16 | 24,9 | 51,4 | 750 | 3,86 | 176,51 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 2 485 077 | |
| | | | Uebertrag | 61,3 | | | | | |
| | | | | | 137,7 | 30 | 4 131 | 2 489 208 | |
| 40,58 | 22,45 | 16,45 | 6,00 | 76,4 | | | | | |
| | | | | | 159,0 | 70 | 11 130 | 2 500 338 | |
| 40,65 | 22,78 | 16,45 | 6,33 | 82,6 | | | | | |
| | | | | | 152,9 | 120 | 18 348 | 2 518 686 | |
| 40,77 | 22,12 | 16,44 | 5,68 | 70,3 | | | | | |
| | | | | | 140,3 | 280 | 39 284 | 2 557 970 | |
| 41,05 | 22,06 | 16,40 | 5,66 | 70,0 | | | | | |
| | | | | | 131,3 | 200 | 26 260 | 2 584 230 | |
| 41,25 | 21,56 | 16,38 | 5,18 | 61,3 | | | | | |
| | | | | | 117,4 | 15 | 1 761 | 2 585 991 | |
| 41,265 | 21,25 | 16,37 | 4,88 | 56,1 | | | | | |
| | | | | | 128,5 | 85 | 10 923 | 2 596 914 | |
| 41,35 | 22,15 | 16,36 | 5,79 | 72,4 | | | | | |
| | | | | | 149,1 | 100 | 14 910 | 2 611 824 | |
| 41,45 | 22,36 | 16,35 | 6,01 | 76,7 | | | | | |
| | | | | | 146,1 | 100 | 14 610 | 2 626 434 | |
| 41,55 | 21,97 | 16,34 | 5,63 | 69,4 | | | | | |
| | | | | | 115,2 | 50 | 5 760 | 2 632 194 | |
| 41,60 | 20,60 | 16,33 | 4,27 | 45,8 | | | | | |
| | | | | | 102,8 | 100 | 10 280 | 2 642 474 | |
| 41,70 | 21,25 | 16,32 | 4,93 | 57,0 | | | | | |
| | | | | | 103,5 | 200 | 20 700 | 2 663 174 | |
| 41,90 | 20,60 | 16,30 | 4,30 | 46,5 | | | | | |
| | | | | | 82,0 | 85 | 6 970 | 2 670 144 | |
| 41,985 | 19,94 | 16,29 | 3,65 | 35,5 | | | | | |
| | | | | | 75,9 | 115 | 8 729 | 2 678 873 | |
| 42,10 | 20,27 | 16,27 | 4,00 | 40,4 | | | | | |
| | | | | | 80,3 | 300 | 24 090 | 2 702 963 | |
| 42,40 | 20,19 | 16,23 | 3,96 | 39,9 | | | | | |
| | | | | | 89,0 | 50 | 4 450 | 2 707 413 | |
| 42,45 | 20,70 | 16,23 | 4,47 | 49,1 | | | | | |
| | | | | | 88,2 | 50 | 4 410 | 2 711 823 | |
| 42,50 | 20,13 | 16,22 | 3,91 | 39,1 | | | | | |
| | | | | | 87,9 | 50 | 4 395 | 2 716 218 | |
| 42,55 | 20,67 | 16,22 | 4,45 | 48,8 | | | | | |
| | | | | | 91,2 | 100 | 9 120 | 2 725 338 | |
| 42,65 | 20,26 | 16,20 | 4,06 | 42,4 | | | | | |
| | | | | | 88,6 | 30 | 2 658 | 2 727 996 | |
| 42,68 | 20,50 | 16,20 | 4,30 | 46,2 | | | | | |
| | | | | | 83,3 | 20 | 1 666 | 2 729 662 | |
| 42,70 | 19,96 | 16,19 | 3,77 | 37,1 | | | | | |
| | | | | | 81,4 | 400 | 32 560 | 2 762 222 | |
| 43,10 | 20,33 | 16,15 | 4,18 | 44,3 | | | | | |
| | | | | | 86,1 | 200 | 17 220 | 2 779 442 | |
| 43,30 | 20,15 | 16,12 | 4,03 | 41,8 | | | | | |
| | | | | | 90,6 | 100 | 9 060 | 2 788 502 | |
| 43,40 | 20,56 | 16,11 | 4,45 | 48,8 | | | | | |
| | | | | | 98,6 | 200 | 19 720 | 2 808 222 | |
| 43,60 | 20,41 | 16,08 | 4,33 | 49,8 | | | | | |
| | | | | | 91,9 | 50 | 4 595 | 2 812 817 | |
| 43,65 | 20,01 | 16,08 | 3,93 | 42,1 | | | | | |
| | | | | | 86,8 | 50 | 4 340 | 2 817 157 | |
| 43,70 | 20,10 | 16,07 | 4,03 | 44,7 | | | | | |
| | | | | | 102,3 | 50 | 5 115 | 2 822 272 | |
| 43,75 | 20,83 | 16,06 | 4,77 | 57,6 | | | | | |
| | | | | | 102,6 | 100 | 10 260 | 2 832 532 | |
| 43,85 | 20,10 | 16,05 | 4,05 | 45,0 | | | | | |
| | | | | | 104,9 | 50 | 5 245 | 2 837 777 | |
| 43,90 | 20,95 | 16,05 | 4,90 | 59,9 | | | | | |
| | | | | | 116,0 | 250 | 29 000 | 2 866 777 | |
| 44,15 | 20,70 | 16,01 | 4,69 | 56,1 | | | | | |
| | | | | | 98,0 | 50 | 4 900 | 2 871 677 | |
| 44,20 | 19,93 | 16,01 | 3,92 | 41,9 | | | | | |
| | | | | | 100,0 | 80 | 8 000 | 2 879 677 | |
| 44,28 | 20,80 | 16,00 | 4,80 | 58,1 | | | | | |
| | | | | | 88,6 | 55 | 4 873 | 2 884 550 | |
| 44,335 | 19,15 | 15,99 | 3,16 | 30,5 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 24,9 | | | | 176,51 | |
| 40,65 | 22,78 | 12,20 | 10,58 | 28,5 | 53,4 | 400 | 2,14 | 178,65 | |
| 41,25 | 21,56 | 12,12 | 9,44 | 26,8 | 55,3 | 600 | 3,32 | 181,97 | |
| 41,35 | 22,15 | 12,10 | 10,05 | 27,7 | 54,5 | 100 | 0,55 | 182,52 | |
| 41,45 | 22,36 | 12,10 | 10,26 | 28,0 | 55,7 | 100 | 0,56 | 183,08 | |
| 41,985 | 19,94 | 12,02 | 7,92 | 24,5 | 52,5 | 535 | 2,81 | 185,89 | |
| 42,55 | 20,67 | 11,94 | 8,73 | 25,7 | 50,2 | 565 | 2,84 | 188,73 | |
| 42,70 | 19,96 | 11,92 | 8,04 | 24,7 | 50,4 | 150 | 0,75 | 189,48 | |
| 43,90 | 20,95 | 11,74 | 9,21 | 26,4 | 51,1 | 1 200 | 0,61 | 190,09 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 30,5 | | | | 2 884 550 | |
| 44,39 | 20,17 | 15,98 | 4,19 | 47,3 | 77,8 | 55 | 4 279 | 2 888 829 | |
| 44,45 | 20,66 | 15,98 | 4,68 | 56,1 | 103,4 | 60 | 6 204 | 2 895 033 | |
| 44,70 | 20,49 | 15,94 | 4,55 | 53,6 | 109,7 | 250 | 27 425 | 2 922 458 | |
| 44,75 | 19,02 | 15,94 | 3,08 | 29,4 | 83,0 | 50 | 4 150 | 2 926 608 | |
| 45,25 | 19,07 | 15,88 | 3,19 | 30,9 | 60,3 | 500 | 30 150 | 2 956 758 | |
| 45,335 | 19,84 | 15,87 | 3,97 | 42,8 | 73,7 | 85 | 6 265 | 2 963 023 | |
| 45,40 | 19,41 | 15,86 | 3,55 | 36,3 | 79,1 | 65 | 5 142 | 2 968 165 | |
| 45,50 | 19,84 | 15,85 | 3,99 | 43,1 | 79,4 | 100 | 7 940 | 2 976 105 | |
| 45,60 | 19,70 | 15,84 | 3,86 | 41,0 | 84,1 | 100 | 8 410 | 2 984 515 | |
| 45,65 | 20,62 | 15,83 | 4,79 | 57,9 | 98,9 | 50 | 4 945 | 2 989 460 | |
| 45,70 | 20,29 | 15,82 | 4,47 | 52,2 | 110,1 | 50 | 5 505 | 2 994 965 | |
| 45,75 | 20,72 | 15,82 | 4,90 | 59,9 | 112,1 | 50 | 5 605 | 3 000 570 | |
| 45,80 | 18,80 | 15,81 | 2,99 | 28,1 | 88,0 | 50 | 4 400 | 3 004 970 | |
| 45,85 | 20,53 | 15,81 | 4,72 | 56,6 | 84,7 | 50 | 4 235 | 3 009 205 | |
| 45,90 | 19,48 | 15,80 | 3,68 | 38,2 | 94,8 | 50 | 4 740 | 3 013 945 | |
| 46,00 | 21,53 | 15,79 | 5,74 | 75,4 | 113,6 | 100 | 11 360 | 3 025 305 | |
| 46,10 | 21,85 | 15,77 | 6,08 | 82,1 | 157,5 | 100 | 15 750 | 3 041 055 | |
| 46,25 | 18,69 | 15,75 | 2,94 | 27,4 | 109,5 | 150 | 16 425 | 3 057 480 | |
| 46,50 | 18,22 | 15,48 | 2,74 | 24,8 | 52,2 | 250 | 13 050 | 3 070 530 | |
| 46,65 | 18,78 | 15,46 | 3,32 | 32,8 | 57,6 | 150 | 8 640 | 3 079 170 | |
| 46,70 | 20,64 | 15,46 | 5,18 | 65,0 | 97,8 | 50 | 4 890 | 3 084 060 | |
| 47,06 | 20,92 | 15,41 | 5,51 | 71,1 | 136,1 | 360 | 48 996 | 3 133 056 | |
| 47,15 | 20,28 | 15,40 | 4,88 | 59,5 | 130,6 | 90 | 11 754 | 3 144 810 | |
| 47,35 | 20,44 | 15,38 | 5,06 | 62,8 | 122,3 | 200 | 24 460 | 3 169 270 | |
| 47,50 | 19,16 | 15,36 | 3,80 | 40,0 | 102,8 | 150 | 15 420 | 3 184 690 | |
| 47,57 | 19,03 | 15,35 | 3,68 | 38,2 | 78,2 | 70 | 5 474 | 3 190 164 | |
| 47,60 | 20,41 | 15,35 | 5,06 | 62,8 | 101,0 | 30 | 3 030 | 3 193 194 | |
| 47,95 | 20,21 | 15,31 | 4,90 | 60,0 | 122,8 | 350 | 42 980 | 3 236 174 | |
| 47,985 | 20,82 | 15,30 | 5,52 | 71,3 | 131,3 | 35 | 4 595 | 3 240 769 | |
| 48,20 | 20,22 | 15,27 | 4,95 | 60,8 | 132,1 | 215 | 28 402 | 3 269 171 | |
| 48,45 | 20,37 | 15,24 | 5,13 | 64,1 | 124,9 | 250 | 31 225 | 3 300 396 | |
| 48,55 | 19,23 | 15,23 | 4,00 | 43,2 | 107,3 | 100 | 10 730 | 3 311 126 | |
| 48,645 | 19,39 | 15,22 | 4,17 | 47,0 | 90,2 | 95 | 8 569 | 3 319 695 | |
| 48,65 | 19,83 | 15,22 | 4,61 | 54,7 | 101,7 | 5 | 509 | 3 320 204 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag 26,5 | | | | | 135,15 | |
| 33,0 | 23,76 | 13,30 | 10,46 | 26,7 | 53,2 | 450 | 2,40 | 137,55 | |
| 33,52 | 22,65 | 13,23 | 9,42 | 26,7 | 53,4 | 520 | 2,78 | 140,33 | |
| 34,10 | 22,94 | 13,15 | 9,79 | 27,3 | 54,0 | 580 | 3,13 | 143,46 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 67,6 | | | | 1 792 154 | |
| 34,90 | 22,40 | 17,17 | 5,23 | 62,2 | 129,8 | 85 | 11 033 | 1 803 187 | |
| 35,02 | 22,70 | 17,16 | 5,54 | 67,8 | 130,0 | 120 | 15 600 | 1 818 787 | |
| 35,10 | 22,59 | 17,15 | 5,44 | 66,0 | 133,8 | 80 | 10 704 | 1 829 491 | |
| 35,12 | i. Mittel = 22,30 | 17,15 | 5,15 | 60,8 | 126,8 | 20 | 2 536 | 1 832 027 | |
| 35,30 | 22,56 | 17,12 | 5,44 | 66,0 | 126,8 | 180 | 22 824 | 1 854 851 | |
| 35,35 | 22,69 | 17,12 | 5,57 | 68,3 | 134,3 | 50 | 6 715 | 1 861 566 | |
| 35,45 | 22,68 | 17,10 | 5,58 | 68,5 | 136,8 | 100 | 13 680 | 1 875 246 | |
| 35,49 | i. Mittel = 22,50 | 17,10 | 5,40 | 65,2 | 133,7 | 40 | 5 348 | 1 880 594 | |
| 35,55 | 22,52 | 17,09 | 5,43 | 65,8 | 131,0 | 60 | 7 860 | 1 888 454 | |
| 35,705 | i. Mittel = 22,35 | 17,07 | 5,28 | 63,1 | 128,9 | 155 | 19 980 | 1 908 434 | |
| 35,84 | i. Mittel = 22,45 | 17,06 | 5,39 | 65,0 | 128,1 | 135 | 17 293 | 1 925 727 | |
| 35,85 | 22,56 | 17,06 | 5,50 | 67,0 | 132,0 | 10 | 1 320 | 1 927 047 | |
| 35,95 | 22,20 | 17,04 | 5,16 | 61,0 | 128,0 | 100 | 12 800 | 1 939 847 | |
| 36,35 | 22,84 | 17,00 | 5,84 | 73,4 | 134,4 | 400 | 53 760 | 1 993 607 | |
| 36,42 | 22,68 | 16,98 | 5,70 | 70,7 | 144,1 | 70 | 10 087 | 2 003 694 | |
| 36,47 | i. Mittel = 22,0 | 16,98 | 5,02 | 58,5 | 129,2 | 50 | 6 460 | 2 010 154 | |
| 36,50 | 23,06 | 16,98 | 6,08 | 77,9 | 136,4 | 30 | 4 092 | 2 014 246 | |
| 36,555 | 23,00 | 16,97 | 6,03 | 77,0 | 154,9 | 55 | 8 520 | 2 022 766 | |
| 36,56 | i. Mittel = 22,20 | 16,97 | 5,23 | 62,3 | 139,3 | 5 | 697 | 2 023 463 | |
| 36,595 | i. Mittel = 22,05 | 16,97 | 5,08 | 59,6 | 121,9 | 35 | 4 267 | 2 027 730 | |
| 36,65 | 23,22 | 16,96 | 6,26 | 81,3 | 140,9 | 55 | 7 750 | 2 035 470 | |
| 36,70 | 23,13 | 16,95 | 6,18 | 79,8 | 161,1 | 50 | 8 055 | 2 043 540 | |
| 36,75 | 22,62 | 16,95 | 5,67 | 70,1 | 149,9 | 50 | 7 495 | 2 051 020 | |
| 36,80 | 22,00 | 16,94 | 5,06 | 59,2 | 129,3 | 50 | 6 465 | 2 057 495 | |
| 36,90 | 22,36 | 16,93 | 5,43 | 65,8 | 125,0 | 100 | 12 500 | 2 069 995 | |
| 37,00 | 22,23 | 16,91 | 5,32 | 63,8 | 129,6 | 100 | 12 960 | 2 082 955 | |
| 37,30 | 22,25 | 16,87 | 5,38 | 65,0 | 128,8 | 300 | 38 640 | 2 121 595 | |
| 37,35 | 22,03 | 16,86 | 5,17 | 61,1 | 126,1 | 50 | 6 305 | 2 127 900 | |
| 37,45 | 22,05 | 16,85 | 5,20 | 61,7 | 122,8 | 100 | 12 280 | 2 140 180 | |
| 37,50 | 21,78 | 16,85 | 4,93 | 57,2 | 118,9 | 50 | 5 945 | 2 146 125 | |
| 37,55 | 21,75 | 16,84 | 4,91 | 56,7 | 113,9 | 50 | 5 695 | 2 151 820 | |
| 37,65 | 22,10 | 16,83 | 5,27 | 62,9 | 119,6 | 100 | 11 960 | 2 163 780 | |
| 37,69 | 21,78 | 16,82 | 4,96 | 57,5 | 120,4 | 40 | 4 816 | 2 168 596 | |
| 37,77 | 21,70 | 16,81 | 4,89 | 56,3 | 113,8 | 80 | 9 104 | 2 177 700 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag 27,3 | | | | | 143,46 | |
| 35,85 | 22,56 | 12,90 | 9,66 | 27,1 | 54,4 | 1 750 | 9,52 | 152,98 | |
| 35,95 | 22,20 | 12,88 | 9,32 | 26,6 | 53,7 | 100 | 0,54 | 153,52 | |
| 36,65 | 23,22 | 12,78 | 10,44 | 28,3 | 54,9 | 700 | 3,84 | 157,36 | |
| 36,80 | 22,00 | 12,76 | 9,24 | 26,5 | 54,8 | 150 | 0,82 | 158,18 | |
| 36,90 | 22,36 | 12,75 | 9,61 | 27,0 | 53,5 | 100 | 0,54 | 158,72 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 2 177 700 | |
| | | | Uebertrag | 56,3 | | | | | |
| 37,90 | i. Mittel = 22,0 | 16,80 | 5,20 | 61,7 | 118,0 | 130 | 15 340 | 2 193 040 | |
| 37,95 | 21,68 | 16,79 | 4,89 | 56,3 | 118,0 | 50 | 5 900 | 2 198 940 | |
| 38,05 | 21,71 | 16,78 | 4,93 | 57,0 | 113,3 | 100 | 11 330 | 2 210 270 | |
| 38,09 | 21,81 | 16,77 | 5,04 | 58,9 | 115,9 | 40 | 4 636 | 2 214 906 | |
| 38,15 | 22,16 | 16,76 | 5,40 | 65,3 | 124,2 | 60 | 7 452 | 2 222 358 | |
| 38,20 | 22,20 | 16,76 | 5,44 | 66,0 | 131,3 | 50 | 6 565 | 2 228 923 | |
| 38,31 | 21,86 | 16,74 | 5,12 | 60,3 | 126,3 | 110 | 13 893 | 2 242 816 | |
| 38,40 | 22,10 | 16,74 | 5,36 | 64,7 | 125,0 | 90 | 11 250 | 2 254 066 | |
| 38,54 | 21,49 | 16,72 | 4,77 | 54,3 | 119,0 | 140 | 16 660 | 2 270 726 | |
| 38,55 | 21,75 | 16,72 | 5,03 | 58,9 | 113,2 | 10 | 1 132 | 2 271 858 | |
| 38,625 | 21,96 | 16,71 | 5,25 | 62,7 | 121,6 | 75 | 9 120 | 2 280 978 | |
| 38,65 | 21,60 | 16,70 | 4,90 | 56,5 | 119,2 | 25 | 2 980 | 2 283 958 | |
| 38,75 | 21,54 | 16,69 | 4,85 | 55,6 | 112,1 | 100 | 11 210 | 2 295 168 | |
| 38,78 | 21,78 | 16,68 | 5,10 | 60,0 | 115,6 | 30 | 3 448 | 2 298 636 | |
| 38,80 | 22,11 | 16,68 | 5,43 | 65,8 | 125,8 | 20 | 2 516 | 2 301 152 | |
| 39,00 | 21,07 | 16,65 | 4,42 | 48,2 | 114,0 | 200 | 22 800 | 2 323 952 | |
| 39,07 | 20,92 | 16,65 | 4,27 | 45,8 | 94,0 | 70 | 6 580 | 2 330 532 | |
| 39,10 | 22,38 | 16,64 | 5,74 | 71,4 | 117,2 | 30 | 3 516 | 2 334 048 | |
| 39,12 | 22,40 | 16,64 | 5,76 | 71,8 | 143,2 | 20 | 2 864 | 2 336 912 | |
| 39,20 | 21,61 | 16,63 | 4,98 | 57,9 | 129,7 | 80 | 10 376 | 2 347 288 | |
| 39,32 | 21,35 | 16,61 | 4,74 | 53,6 | 111,5 | 120 | 13 380 | 2 360 668 | |
| 39,40 | 21,98 | 16,61 | 5,37 | 64,7 | 118,3 | 80 | 9 464 | 2 370 132 | |
| 39,50 | 21,68 | 16,60 | 5,08 | 59,6 | 124,3 | 100 | 12 430 | 2 382 562 | |
| 39,60 | 21,35 | 16,58 | 4,77 | 54,2 | 113,8 | 100 | 11 380 | 2 393 942 | |
| 39,63 | 21,10 | 16,58 | 4,52 | 49,9 | 104,1 | 30 | 3 123 | 2 397 065 | |
| 39,80 | 21,09 | 16,56 | 4,53 | 50,1 | 100,0 | 170 | 17 000 | 2 414 065 | |
| 39,90 | 21,22 | 16,55 | 4,67 | 52,5 | 102,6 | 100 | 10 260 | 2 424 325 | |
| 39,92 | 21,53 | 16,55 | 4,98 | 57,8 | 110,3 | 20 | 2 206 | 2 426 531 | |
| 39,95 | 20,62 | 16,54 | 4,08 | 42,7 | 100,5 | 30 | 3 015 | 2 429 546 | |
| 40,20 | 20,75 | 16,51 | 4,24 | 45,3 | 88,0 | 250 | 22 000 | 2 451 546 | |
| 40,25 | 20,42 | 16,50 | 3,92 | 39,3 | 84,6 | 50 | 4 230 | 2 455 776 | |
| 40,38 | 20,50 | 16,49 | 4,01 | 41,6 | 80,9 | 130 | 10 517 | 2 466 293 | |
| 40,50 | 21,75 | 16,47 | 5,28 | 63,1 | 104,7 | 120 | 12 564 | 2 478 857 | |
| 40,55 | 21,64 | 16,46 | 5,18 | 61,3 | 124,4 | 50 | 6 220 | 2 485 077 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | 158,72 | |
| | | | Uebertrag | 27,0 | | | | | |
| 37,90 | i. Mittel = 22,0 | 12,61 | 9,39 | 26,7 | 53,7 | 1 000 | 5,37 | 164,09 | |
| 38,80 | 22,11 | 12,48 | 9,63 | 27,0 | 53,7 | 900 | 4,83 | 168,92 | |
| 39,07 | 20,92 | 12,44 | 8,48 | 25,3 | 52,3 | 270 | 1,41 | 170,33 | |
| 39,10 | 22,38 | 12,43 | 9,95 | 27,5 | 52,8 | 30 | 0,16 | 170,49 | |
| 39,50 | 21,68 | 12,37 | 9,31 | 26,5 | 54,0 | 400 | 2,16 | 172,65 | |
| 40,25 | 20,42 | 12,26 | 8,16 | 24,9 | 51,4 | 750 | 3,86 | 176,51 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 61,3 | | | | 2 485 077 | |
| | | | | | 137,7 | 30 | 4 131 | 2 489 208 | |
| 40,58 | 22,45 | 16,45 | 6,00 | 76,4 | | | | | |
| | | | | | 159,0 | 70 | 11 130 | 2 500 338 | |
| 40,65 | 22,78 | 16,45 | 6,33 | 82,6 | | | | | |
| | | | | | 152,9 | 120 | 18 348 | 2 518 686 | |
| 40,77 | 22,12 | 16,44 | 5,68 | 70,3 | | | | | |
| | | | | | 140,3 | 280 | 39 284 | 2 557 970 | |
| 41,05 | 22,06 | 16,40 | 5,66 | 70,0 | | | | | |
| | | | | | 131,3 | 200 | 26 260 | 2 584 230 | |
| 41,25 | 21,56 | 16,38 | 5,18 | 61,3 | | | | | |
| | | | | | 117,4 | 15 | 1 761 | 2 585 991 | |
| 41,265 | 21,25 | 16,37 | 4,88 | 56,1 | | | | | |
| | | | | | 128,5 | 85 | 10 923 | 2 596 914 | |
| 41,35 | 22,15 | 16,36 | 5,79 | 72,4 | | | | | |
| | | | | | 149,1 | 100 | 14 910 | 2 611 824 | |
| 41,45 | 22,36 | 16,35 | 6,01 | 76,7 | | | | | |
| | | | | | 146,1 | 100 | 14 610 | 2 626 434 | |
| 41,55 | 21,97 | 16,34 | 5,63 | 69,4 | | | | | |
| | | | | | 115,2 | 50 | 5 760 | 2 632 194 | |
| 41,60 | 20,60 | 16,33 | 4,27 | 45,8 | | | | | |
| | | | | | 102,8 | 100 | 10 280 | 2 642 474 | |
| 41,70 | 21,25 | 16,32 | 4,93 | 57,0 | | | | | |
| | | | | | 103,5 | 200 | 20 700 | 2 663 174 | |
| 41,90 | 20,60 | 16,30 | 4,30 | 46,5 | | | | | |
| | | | | | 82,0 | 85 | 6 970 | 2 670 144 | |
| 41,985 | 19,94 | 16,29 | 3,65 | 35,5 | | | | | |
| | | | | | 75,9 | 115 | 8 729 | 2 678 873 | |
| 42,10 | 20,27 | 16,27 | 4,00 | 40,4 | | | | | |
| | | | | | 80,3 | 300 | 24 090 | 2 702 963 | |
| 42,40 | 20,19 | 16,23 | 3,96 | 39,9 | | | | | |
| | | | | | 89,0 | 50 | 4 450 | 2 707 413 | |
| 42,45 | 20,70 | 16,23 | 4,47 | 49,1 | | | | | |
| | | | | | 88,2 | 50 | 4 410 | 2 711 823 | |
| 42,50 | 20,13 | 16,22 | 3,91 | 39,1 | | | | | |
| | | | | | 87,9 | 50 | 4 395 | 2 716 218 | |
| 42,55 | 20,67 | 16,22 | 4,45 | 48,8 | | | | | |
| | | | | | 91,2 | 100 | 9 120 | 2 725 338 | |
| 42,65 | 20,26 | 16,20 | 4,06 | 42,4 | | | | | |
| | | | | | 88,6 | 30 | 2 658 | 2 727 996 | |
| 42,68 | 20,50 | 16,20 | 4,30 | 46,2 | | | | | |
| | | | | | 83,3 | 20 | 1 666 | 2 729 662 | |
| 42,70 | 19,96 | 16,19 | 3,77 | 37,1 | | | | | |
| | | | | | 81,4 | 400 | 32 560 | 2 762 222 | |
| 43,10 | 20,33 | 16,15 | 4,18 | 44,3 | | | | | |
| | | | | | 86,1 | 200 | 17 220 | 2 779 442 | |
| 43,30 | 20,15 | 16,12 | 4,03 | 41,8 | | | | | |
| | | | | | 90,6 | 100 | 9 060 | 2 788 502 | |
| 43,40 | 20,56 | 16,11 | 4,45 | 48,8 | | | | | |
| | | | | | 98,6 | 200 | 19 720 | 2 808 222 | |
| 43,60 | 20,41 | 16,08 | 4,33 | 49,8 | | | | | |
| | | | | | 91,9 | 50 | 4 595 | 2 812 817 | |
| 43,65 | 20,01 | 16,08 | 3,93 | 42,1 | | | | | |
| | | | | | 86,8 | 50 | 4 340 | 2 817 157 | |
| 43,70 | 20,10 | 16,07 | 4,03 | 44,7 | | | | | |
| | | | | | 102,3 | 50 | 5 115 | 2 822 272 | |
| 43,75 | 20,83 | 16,06 | 4,77 | 57,6 | | | | | |
| | | | | | 102,6 | 100 | 10 260 | 2 832 532 | |
| 43,85 | 20,10 | 16,05 | 4,05 | 45,0 | | | | | |
| | | | | | 104,9 | 50 | 5 245 | 2 837 777 | |
| 43,90 | 20,95 | 16,05 | 4,90 | 59,9 | | | | | |
| | | | | | 116,0 | 250 | 29 000 | 2 866 777 | |
| 44,15 | 20,70 | 16,01 | 4,69 | 56,1 | | | | | |
| | | | | | 98,0 | 50 | 4 900 | 2 871 677 | |
| 44,20 | 19,93 | 16,01 | 3,92 | 41,9 | | | | | |
| | | | | | 100,0 | 80 | 8 000 | 2 879 677 | |
| 44,28 | 20,80 | 16,00 | 4,80 | 58,1 | | | | | |
| | | | | | 88,6 | 55 | 4 873 | 2 884 550 | |
| 44,335 | 19,15 | 15,99 | 3,16 | 30,5 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 24,9 | | | | 176,51 | |
| 40,65 | 22,78 | 12,20 | 10,58 | 28,5 | 53,4 | 400 | 2,14 | 178,65 | |
| 41,25 | 21,56 | 12,12 | 9,44 | 26,8 | 55,3 | 600 | 3,32 | 181,97 | |
| 41,35 | 22,15 | 12,10 | 10,05 | 27,7 | 54,5 | 100 | 0,55 | 182,52 | |
| 41,45 | 22,36 | 12,10 | 10,26 | 28,0 | 55,7 | 100 | 0,56 | 183,08 | |
| 41,985 | 19,94 | 12,02 | 7,92 | 24,5 | 52,5 | 535 | 2,81 | 185,89 | |
| 42,55 | 20,67 | 11,94 | 8,73 | 25,7 | 50,2 | 565 | 2,84 | 188,73 | |
| 42,70 | 19,96 | 11,92 | 8,04 | 24,7 | 50,4 | 150 | 0,75 | 189,48 | |
| 43,90 | 20,95 | 11,74 | 9,21 | 26,4 | 51,1 | 1 200 | 0,61 | 190,09 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Uebertrag | 30,5 | | | | 2 884 550 | |
| 44,39 | 20,17 | 15,98 | 4,19 | 47,3 | 77,8 | 55 | 4 279 | 2 888 829 | |
| 44,45 | 20,66 | 15,98 | 4,68 | 56,1 | 103,4 | 60 | 6 204 | 2 895 033 | |
| 44,70 | 20,49 | 15,94 | 4,55 | 53,6 | 109,7 | 250 | 27 425 | 2 922 458 | |
| 44,75 | 19,02 | 15,94 | 3,08 | 29,4 | 83,0 | 50 | 4 150 | 2 926 608 | |
| 45,25 | 19,07 | 15,88 | 3,19 | 30,9 | 60,3 | 500 | 30 150 | 2 956 758 | |
| 45,335 | 19,84 | 15,87 | 3,97 | 42,8 | 73,7 | 85 | 6 265 | 2 963 023 | |
| 45,40 | 19,41 | 15,86 | 3,55 | 36,3 | 79,1 | 65 | 5 142 | 2 968 165 | |
| 45,50 | 19,84 | 15,85 | 3,99 | 43,1 | 79,4 | 100 | 7 940 | 2 976 105 | |
| 45,60 | 19,70 | 15,84 | 3,86 | 41,0 | 84,1 | 100 | 8 410 | 2 984 515 | |
| 45,65 | 20,62 | 15,83 | 4,79 | 57,9 | 98,9 | 50 | 4 945 | 2 989 460 | |
| 45,70 | 20,29 | 15,82 | 4,47 | 52,2 | 110,1 | 50 | 5 505 | 2 994 965 | |
| 45,75 | 20,72 | 15,82 | 4,90 | 59,9 | 112,1 | 50 | 5 605 | 3 000 570 | |
| 45,80 | 18,80 | 15,81 | 2,99 | 28,1 | 88,0 | 50 | 4 400 | 3 004 970 | |
| 45,85 | 20,53 | 15,81 | 4,72 | 56,6 | 84,7 | 50 | 4 235 | 3 009 205 | |
| 45,90 | 19,48 | 15,80 | 3,68 | 38,2 | 94,8 | 50 | 4 740 | 3 013 945 | |
| 46,00 | 21,53 | 15,79 | 5,74 | 75,4 | 113,6 | 100 | 11 360 | 3 025 305 | |
| 46,10 | 21,85 | 15,77 | 6,08 | 82,1 | 157,5 | 100 | 15 750 | 3 041 055 | |
| 46,25 | 18,69 | 15,75 | 2,94 | 27,4 | 109,5 | 150 | 16 425 | 3 057 480 | |
| 46,50 | 18,22 | 15,48 | 2,74 | 24,8 | 52,2 | 250 | 13 050 | 3 070 530 | |
| 46,65 | 18,78 | 15,46 | 3,32 | 32,8 | 57,6 | 150 | 8 640 | 3 079 170 | |
| 46,70 | 20,64 | 15,46 | 5,18 | 65,0 | 97,8 | 50 | 4 890 | 3 084 060 | |
| 47,06 | 20,92 | 15,41 | 5,51 | 71,1 | 136,1 | 360 | 48 996 | 3 133 056 | |
| 47,15 | 20,28 | 15,40 | 4,88 | 59,5 | 130,6 | 90 | 11 754 | 3 144 810 | |
| 47,35 | 20,44 | 15,38 | 5,06 | 62,8 | 122,3 | 200 | 24 460 | 3 169 270 | |
| 47,50 | 19,16 | 15,36 | 3,80 | 40,0 | 102,8 | 150 | 15 420 | 3 184 690 | |
| 47,57 | 19,03 | 15,35 | 3,68 | 38,2 | 78,2 | 70 | 5 474 | 3 190 164 | |
| 47,60 | 20,41 | 15,35 | 5,06 | 62,8 | 101,0 | 30 | 3 030 | 3 193 194 | |
| 47,95 | 20,21 | 15,31 | 4,90 | 60,0 | 122,8 | 350 | 42 980 | 3 236 174 | |
| 47,985 | 20,82 | 15,30 | 5,52 | 71,3 | 131,3 | 35 | 4 595 | 3 240 769 | |
| 48,20 | 20,22 | 15,27 | 4,95 | 60,8 | 132,1 | 215 | 28 402 | 3 269 171 | |
| 48,45 | 20,37 | 15,24 | 5,13 | 64,1 | 124,9 | 250 | 31 225 | 3 300 396 | |
| 48,55 | 19,23 | 15,23 | 4,00 | 43,2 | 107,3 | 100 | 10 730 | 3 311 126 | |
| 48,645 | 19,39 | 15,22 | 4,17 | 47,0 | 90,2 | 95 | 8 569 | 3 319 695 | |
| 48,65 | 19,83 | 15,22 | 4,61 | 54,7 | 101,7 | 5 | 509 | 3 320 204 | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 26,4 | | | | 190,09 | |
| 44,70 | 20,49 | 11,63 | 8,86 | 25,9 | 52,3 | 800 | 4,18 | 194,27 | |
| 44,75 | 19,02 | 11,62 | 7,40 | 23,7 | 49,6 | 50 | 0,25 | 194,52 | |
| 45,25 | 19,07 | 11,55 | 7,52 | 23,9 | 47,6 | 500 | 2,38 | 196,90 | |
| 46,10 | 21,85 | 11,44 | 10,41 | 28,2 | 52,1 | 850 | 4,43 | 201,33 | |
| 46,25 | 18,69 | 11,41 | 7,28 | 23,5 | 51,7 | 150 | 0,78 | 202,11 | |
| 46,50 | 18,22 | 11,37 | 6,85 | 30,8 | 54,3 | 250 | 1,36 | 203,47 | |
| 46,65 | 18,78 | 11,35 | 7,43 | 31,7 | 62,5 | 150 | 0,94 | 204,41 | |
| 46,70 | 20,64 | 11,35 | 9,29 | 34,5 | 66,2 | 50 | 0,33 | 204,74 | |
| 47,06 | 20,92 | 11,29 | 9,63 | 35,0 | 69,5 | 360 | 2,50 | 207,24 | |
| 47,15 | 20,28 | 11,28 | 9,00 | 34,1 | 69,1 | 90 | 0,62 | 207,86 | |
| 47,35 | 20,44 | 11,25 | 9,19 | 34,3 | 68,4 | 200 | 1,37 | 209,23 | |
| 47,50 | 19,16 | 11,23 | 7,93 | 32,5 | 66,8 | 150 | 1,00 | 210,23 | |
| 47,57 | 19,03 | 11,22 | 7,81 | 32,3 | 64,8 | 70 | 0,45 | 210,68 | |
| 47,60 | 20,41 | 11,21 | 9,20 | 34,3 | 66,6 | 30 | 0,20 | 210,88 | |
| 48,45 | 20,37 | 11,10 | 9,27 | 34,5 | 68,8 | 850 | 5,85 | 216,73 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 3 320 204 | |
| | | | Uebertrag | 54,7 | | | | | |
| | | | | | 115,7 | 50 | 5 785 | 3 325 989 | |
| 48,70 | 20,17 | 15,21 | 4,96 | 61,0 | | | | | |
| | | | | | 108,9 | 110 | 11 979 | 3 337 968 | |
| 48,81 | 19,42 | 15,20 | 4,22 | 47,9 | | | | | |
| | | | | | 116,8 | 5 | 584 | 3 338 552 | |
| 48,815 | 20,59 | 15,20 | 5,39 | 68,9 | | | | | |
| | | | | | 117,3 | 235 | 27 566 | 3 366 118 | |
| 49,05 | 19,42 | 15,17 | 4,25 | 48,4 | | | | | |
| | | | | | 104,9 | 5 | 525 | 3 366 643 | |
| 49,055 | 19,88 | 15,17 | 4,71 | 56,5 | | | | | |
| | | | | | 112,8 | 65 | 7 332 | 3 373 975 | |
| 49,12 | 19,86 | 15,16 | 4,70 | 56,3 | | | | | |
| | | | | | 106,1 | 10 | 1 061 | 3 375 036 | |
| 49,13 | 19,49 | 15,16 | 4,33 | 49,8 | | | | | |
| | | | | | 104,3 | 370 | 38 591 | 3 413 627 | |
| 49,50 | 19,71 | 15,11 | 4,60 | 54,5 | | | | | |
| | | | | | 110,4 | 500 | 55 200 | 3 468 827 | |
| 50,00 | 19,73 | 15,05 | 4,68 | 55,9 | | | | | |
| | | | | | 108,4 | 100 | 10 840 | 3 479 667 | |
| 50,10 | 19,53 | 15,04 | 4,49 | 52,5 | | | | | |
| | | | | | 112,0 | 100 | 11 200 | 3 490 867 | |
| 50,20 | 19,91 | 15,03 | 4,88 | 59,5 | | | | | |
| | | | | | 120,3 | 500 | 60 150 | 3 551 017 | |
| 50,70 | 19,91 | 14,96 | 4,95 | 60,8 | | | | | |
| | | | | | 124,2 | 330 | 40 986 | 3 592 003 | |
| 51,03 | 20,01 | 14,92 | 5,09 | 63,4 | | | | | |
| | | | | | 134,1 | 120 | 16 092 | 3 608 095 | |
| 51,15 | 20,40 | 14,91 | 5,49 | 70,7 | | | | | |
| | | | | | 140,3 | 150 | 21 045 | 3 629 140 | |
| 51,30 | 20,32 | 14,89 | 5,43 | 69,6 | | | | | |
| | | | | | 141,5 | 300 | 42 450 | 3 671 590 | |
| 51,60 | 20,40 | 14,85 | 5,55 | 71,9 | | | | | |
| | | | | | 141,2 | 50 | 7 060 | 3 678 650 | |
| 51,65 | 20,25 | 14,84 | 5,41 | 69,3 | | | | | |
| | | | | | 138,6 | 300 | 41 580 | 3 720 230 | |
| 51,95 | 20,21 | 14,80 | 5,41 | 69,3 | | | | | |
| | | | | | 135,7 | 550 | 74 635 | 3 794 865 | |
| 52,50 | 19,98 | 14,73 | 5,25 | 66,4 | | | | | |
| | | | | | 130,3 | 110 | 14 333 | 3 809 198 | |
| 52,61 | 19,84 | 14,72 | 5,12 | 63,9 | | | | | |
| | | | | | 129,1 | 40 | 5 164 | 3 814 362 | |
| 52,65 | 19,91 | 14,72 | 5,19 | 65,2 | | | | | |
| | | | | | 131,1 | 150 | 19 665 | 3 834 027 | |
| 52,80 | 19,93 | 14,70 | 5,23 | 65,9 | | | | | |
| | | | | | 128,7 | 50 | 6 435 | 3 840 462 | |
| 52,85 | 19,75 | 14,69 | 5,06 | 62,8 | | | | | |
| | | | | | 137,1 | 100 | 13 710 | 3 854 172 | |
| 52,95 | 20,36 | 14,68 | 5,68 | 74,3 | | | | | |
| | | | | | 140,4 | 50 | 7 020 | 3 861 192 | |
| 53,00 | 19,91 | 14,67 | 5,24 | 66,1 | | | | | |
| | | | | | 132,0 | 300 | 39 600 | 3 900 792 | |
| 53,30 | 19,87 | 14,64 | 5,23 | 65,9 | | | | | |
| | | | | | 121,3 | 160 | 19 408 | 3 920 200 | |
| 53,46 | 19,27 | 14,62 | 4,65 | 55,4 | | | | | |
| | | | | | 112,2 | 90 | 10 098 | 3 930 298 | |
| 53,55 | 19,34 | 14,61 | 4,73 | 56,8 | | | | | |
| | | | | | 119,6 | 50 | 5 980 | 3 936 278 | |
| 53,60 | 19,66 | 14,60 | 5,06 | 62,8 | | | | | |
| | | | | | Stufe | — | — | — | |
| 53,60 | 19,66 | 10,36 | 9,30 | 154,0 | | | | | |
| | | | | | 295,8 | 100 | 29 580 | 3 965 858 | |
| 53,70 | 19,14 | 10,34 | 8,80 | 141,8 | | | | | |
| | | | | | 284,5 | 150 | 42 675 | 4 008 533 | |
| 53,85 | 19,16 | 10,32 | 8,84 | 142,7 | | | | | |
| | | | | | 313,9 | 50 | 15 695 | 4 024 228 | |
| 53,90 | 20,30 | 10,32 | 9,98 | 171,2 | | | | | |
| | | | | | 339,0 | 100 | 33 900 | 4 058 128 | |
| 54,00 | 20,15 | 10,30 | 9,85 | 167,8 | | | | | |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 34,5 | | | | 216,73 | |
| 49,50 | 19,71 | 10,95 | 8,76 | 33,7 | 68,2 | 1050 | 7,16 | 223,89 | |
| 51,03 | 20,01 | 10,73 | 9,28 | 34,5 | 68,2 | 1530 | 10,43 | 234,32 | |
| 51,15 | 20,40 | 10,71 | 9,69 | 35,1 | 69,6 | 120 | 0,84 | 235,16 | |
| 52,80 | 19,93 | 10,48 | 9,45 | 34,7 | 69,8 | 1650 | 11,52 | 246,68 | |
| 53,85 | 19,16 | 10,32 | 8,84 | 33,8 | 68,5 | 1050 | 7,19 | 253,87 | |
| 53,90 | 20,30 | 10,32 | 9,98 | 35,5 | 69,3 | 50 | 0,35 | 254,22 | |

# Erdmassen für den ersten Ausbau.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 2—3) m | Halbe Abtragsfläche (nach beigeheftetem Diagramm) qm | Summe zweier Profile (aus Sp. 5) qm | Abstand zweier Profile (nach Sp. 1) m | Abtragsmengen in cbm: Zwischen zwei Profilen | Abtragsmengen in cbm: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | 4 058 128 | |
| | | | Uebertrag | 167,8 | | | | | |
| | | | | | 314,4 | 100 | 31 440 | 4 089 568 | |
| 54,10 | 19,29 | 10,29 | 9,00 | 146,6 | | | | | |
| | | | | | 287,4 | 250 | 71 850 | 4 161 418 | |
| 54,35 | 19,01 | 10,25 | 8,76 | 140,8 | | | | | |
| | | | | | 263,0 | 250 | 65 750 | 4 227 168 | |
| 54,60 | 18,18 | 10,22 | 7,96 | 122,2 | | | | | |
| | | | | | 251,3 | 300 | 75 390 | 4 302 558 | |
| 54,90 | 18,43 | 10,17 | 8,26 | 129,1 | | | | | |
| | | | | | 256,4 | 200 | 51 280 | 4 353 838 | |
| 55,10 | 18,33 | 10,15 | 8,18 | 127,3 | | | | | |
| | | | | | 237,9 | 150 | 35 685 | 4 389 523 | |
| 55,25 | 17,56 | 10,12 | 7,44 | 110,6 | | | | | |
| | | | | | 248,1 | 100 | 24 810 | 4 414 333 | |
| 55,35 | 18,73 | 10,11 | 8,62 | 137,5 | | | | | |
| | | | | | 307,4 | 50 | 15 370 | 4 429 703 | |
| 55,40 | 20,03 | 10,10 | 9,93 | 169,9 | | | | | |
| | | | | | 341,4 | 50 | 17 070 | 4 446 773 | |
| 55,45 | 20,09 | 10,10 | 9,99 | 171,5 | | | | | |
| | | | | | 360,0 | 50 | 18 000 | 4 464 773 | |
| 55,50 | 20,74 | 10,09 | 10,65 | 188,5 | | | | | |
| | | | | | 337,4 | 100 | 33 740 | 4 498 513 | |
| 55,60 | 19,16 | 10,07 | 9,09 | 148,9 | | | | | |
| | | | | | 343,9 | 150 | 51 585 | 4 550 098 | |
| 55,75 | 20,94 | 10,05 | 10,89 | 195,0 | | | | | |
| | | | | | 369,0 | 100 | 36 900 | 4 586 998 | |
| 55,85 | 20,13 | 10,04 | 10,09 | 174,0 | | | | | |
| | | | | | 398,5 | 50 | 19 925 | 4 606 923 | |
| 55,90 | 21,98 | 10,03 | 11,95 | 224,5 | | | | | |
| | | | | | 425,6 | 50 | 21 280 | 4 628 203 | |
| 55,95 | 21,13 | 10,02 | 11,11 | 201,1 | | | | | |
| | | | | | 330,0 | 250 | 82 500 | 4 710 703 | |
| 56,20 | 18,24 | 9,99 | 8,25 | 128,9 | | | | | |
| | | | | | 244,1 | 100 | 24 410 | 4 735 113 | |
| 56,30 | 17,62 | 9,97 | 7,65 | 115,2 | | | | | |
| | | | | | 241,9 | 50 | 12 095 | 4 747 208 | |
| 56,35 | 18,12 | 9,97 | 8,15 | 126,7 | | | | | |
| | | | | | 290,4 | 50 | 14 520 | 4 761 728 | |
| 56,40 | 19,65 | 9,96 | 9,69 | 163,7 | | | | | |
| | | | | | 258,6 | 150 | 38 790 | 4 800 518 | |
| 56,55 | 16,64 | 9,94 | 6,70 | 94,9 | | | | | |
| | | | | | 173,5 | 500 | 86 750 | 4 887 268 | |
| 57,05 | 15,77 | 9,87 | 5,90 | 78,6 | | | | | |
| | | | | | 216,3 | 100 | 21 630 | 4 908 898 | |
| 57,15 | 18,49 | 9,86 | 8,63 | 137,7 | | | | | |
| | | | | | 301,9 | 90 | 27 171 | 4 936 069 | |
| 57,24 | 19,55 | 9,84 | 9,71 | 164,2 | | | | | |
| | | | | | 230,3 | 30 | 6 909 | 4 942 978 | |
| 57,27 | 15,08 | 9,84 | 5,24 | 66,1 | | | | | |
| | | | | | 104,1 | 30 | 3 123 | 4 946 101 | |
| 57,30 | 13,50 | 9,83 | 3,67 | 38,0 | | | | | |
| | | | | | 91,6 | 60 | 5 496 | 4 951 597 | |
| 57,36 | 14,37 | 9,82 | 4,55 | 53,6 | | | | | |
| | | | | | 108,3 | 140 | 15 162 | 4 966 759 | |
| 57,50 | 14,41 | 9,80 | 4,61 | 54,7 | | | | | |
| | | | | | 72,9 | 60 | 4 374 | 4 971 133 | Σ zweier Profile (Sp. 6) = 4/3 · 54,7 = 72,9 qm. |
| 57,56 | 9,79 | 9,79 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| | | | | | | als Zuschlag rd. 2,5 % | | 128 867 | |
| | | | | | | Gesamtaushub: | | **5 100 000** | cbm. |

# Grunderwerb für den endgültigen Zustand.

| Profil in Station km | Ordinaten: + N. N. des Geländes m | Ordinaten: + N. N. der Kanalsohle m | Abtragshöhe h = (Sp. 12—13) m | Halbe Breite d. Kanalgeländes (nach beigeheftetem Diagramm) m | Summe zweier Profile (aus Sp. 15) m | Abstand zweier Profile (nach Sp. 11) m | Grunderwerbsfläche in ha: Zwischen zwei Profilen | Grunderwerbsfläche in ha: Zusammen bis zu jeder Station | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | Uebertrag | 69,3 | | | | 254,22 | |
| 54,60 | 18,18 | 10,22 | 7,96 | 32,5 | 68,0 | 700 | 4,76 | 258,98 | |
| 55,10 | 18,33 | 10,15 | 8,18 | 32,8 | 65,3 | 500 | 3,27 | 262,25 | |
| 55,50 | 20,74 | 10,09 | 10,65 | 36,6 | 69,4 | 400 | 2,78 | 265,03 | |
| 55,9 | 21,98 | 10,03 | 11,95 | 38,5 | 75,1 | 400 | 3,00 | 268,03 | |
| 56,4 | 19,65 | 9,96 | 9,69 | 35,1 | 73,6 | 500 | 3,68 | 271,71 | |
| 56,55 | 16,64 | 9,94 | 6,70 | 30,6 | 65,7 | 150 | 0,99 | 272,70 | |
| 57,05 | 15,77 | 9,87 | 5,90 | 29,5 | 60,1 | 500 | 3,05 | 275,71 | |
| 57,24 | 19,55 | 9,84 | 9,71 | 35,1 | 64,6 | 190 | 1,23 | 276,94 | |
| 57,27 | 15,08 | 9,84 | 5,24 | 28,5 | 63,6 | 30 | 0,19 | 277,13 | |
| 57,56 | 14,41 | 9,79 | 4,62 | 27,5 | 56,0 | 290 | 1,62 | 278,75 | |

| | |
|---|---|
| a) für die Hauptanlage . . . . . | 278,75 ha |
| b) für Seitenablagerungen von 2 400 000 cbm rd. 4 m hoch . . | 60,— „ |
| c) für Parallelwege . . . . . | 9,25 „ |
| d) für Rampen . . . . . | 0,80 „ |
| e) für Restgrundstücke 4 % der unter a—d veranschlagten Flächen | 14,20 „ |
| Gesamt-Grunderwerb: | **360,— ha** |

# Kostenüberschlag

für den ersten Ausbau eines Entwässerungsgrabens von Uerdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande).

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | **Tit. I. Grunderwerb und Nutzungsentschädigung.** | | |
| | | A. Leitung und Regelung des Grunderwerbes. | | |
| 1 | 57,6 | km Kanallänge; Abschätzung des Grund und Bodens durch Sachverständige, sowie Vergütung für Sachverständige im etwaigen Enteignungsverfahren, einschließl. aller Neben- und Reisekosten . . . . . f. d. km | 400,— | 23 040,— |
| 2 | 57,6 | km Kanallänge; Berichtigung des Grundbuches einschließl. der Messungsarbeiten der Katasterbeamten und einschließl. der Grenzversteinung . . . . . f. d. km | 500,— | 28 800,— |
| 3 | 57,6 | km Kanallänge; Kosten der Rechtsstreite, welche über Grund- und Nutzungsentschädigungen geführt werden, sowie sonstige auf den Grunderwerb bezügliche gerichtliche Ausgaben f. d. km | 300,— | 17 280,— |
| | | B. Erwerbung des Grund und Bodens, sowie Abfindung von Nebenberechtigten und Anliegern. | | |
| | | An Grund und Boden ist zu erwerben nach überschläglicher Massenberechnung | | |
| | | a) für die Hauptanlage einschließl. späterer Erweiterung . . . . . 278,75 ha | | |
| | | b) für die Seitenablagerungen 60,— „ | | |
| | | c) für die Parallelwege . . 6,25 „ | | |
| | | d) für die Rampen . . . . 0,80 „ | | |
| | | e) für etwaige Restgrundstücke, kleine Nebenanlagen, zur Abrundung etwa 4 % der unter a)—d) veranschlagten Flächen . . rd. 14,20 „ | | |
| | | zusammen 360,00 ha | | |
| | | zu übertragen | | 69 120,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | Übertrag | | 69 120,— |
| 4 | 360 | ha Grunderwerb für die Kanallinie einschl. Abfindung von Nebenberechtigten und Anliegern, Entschädigung für Wirtschaftserschwernisse, für Umwege und sonstige Nachteile, durchschnittlich . . . . . f. d. ha | 4 100,— | 1 476 000,— |
| 5 | 57,6 | km Kanallänge; Entschädigungen für vorübergehende Benutzung der Grundflächen als Bau- und Lagerplätze, für abzubrechende oder umzusetzende Bauwerke, Zerstören von Bäumen und Feldfrüchten und dergl. . . f. d. km | 500,— | 28 800,— |
| 6 | | für außergewöhnliche Ausgaben und Entschädigungen aller Art rd. 15 % der Summe unter Pos. 4 und zur Abrundung . . . . . | | 226 080,— |
| | | Zusammen Tit. I. Grunderwerb und Nutzungsentschädigung . . . . . | | 1 800 000,— |
| | | **Tit. II. Erd- und Rodungsarbeiten.** | | |
| | | A. Rodungsarbeiten und Gangbarmachung der Linie. | | |
| 7 | 28 | ha Wald- bezw. Heiderodungsarbeiten f. d. ha | 1 000,— | 28 000,— |
| 8 | | für Gangbarmachung der Linie, Entfernen von Strauchwerk, Hecken, Bäumen pp. zum Nachweise . . . . . | | 12 000,— |
| | | B. Gewinnung, Bewegung und Verbauung der Erdmassen. | | |
| 9 | 5 100 000 | cbm Boden lt. überschläglicher Massenberechnung mit der Schüppe oder mit dem Bagger zu lösen, zu laden, zu bewegen und nach Vorschrift zu verbauen oder auf Ablagerungsflächen zu bringen, den Rasen teilweise abzuschälen und auszusetzen, sowie Abgleichen der Böschungen, einschl. Vor- und Unterhaltung sämtl. erforderlicher Gerätschaften . . . . . f. d. cbm | —,80 | 4 080 000,— |
| 10 | | Als Zuschlag für Aushub von Schlammassen aus Graben- und Bachläufen pp. und zur Abrundung, zum Nachweis . . . . . | | 45 000,— |
| | | Zusammen Tit. II. Erd- und Rodungsarbeiten | | 4 165 000,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | **Tit. III. Befestigung der Uferböschungen und der Sohle.** | | |
| 11 | 1 400 000 | qm Kanalböschungen zu planieren, soweit erforderlich mit Mutterboden zu bekleiden und zu begrünen oder mit Rasenplatten dichtschließend zu belegen, einschließl. Ausheben und Aussetzen des vorhandenen Rasens und erforderlichen Mutterbodens sowie Lieferung des Samens . . . . . f. d. qm | —,25 | 350 000,— |
| 12 | 4 000 | qm Böschungen der Brückenrampen mit Mutterboden zu bekleiden und zu begrünen, einschließl. Ausheben und Aussetzen des vorhandenen Rasens und erforderlichen Mutterbodens . . . . . f. d. qm | —,40 | 1 600,— |
| 13 | | Als Zuschlag für Brückenrampen, Wegeerhöhungen und bessere Böschungsbefestigung für die rd. 2,5 km lange Strecke der Wellschen Heide auf holländischem Gebiet und zur Abrundung . . . . . | | 48 400,— |
| | | Zusammen Tit. III. Befestigung der Uferböschungen und der Sohle . . . . . | | 400 000,— |
| | | **Tit. IV. Bauwerke.** | | |
| | | A. Brücken. | | |
| | | Vorbemerkung: Die eingesetzten Einheitspreise beziehen sich auf die fertige Herstellung der Bauwerke, ausschließl. der Kosten für Straßenanschlüsse. Ganz allgemein sei bemerkt, daß für die Straßenbrücken mit 3,5 sowie 5,0 und 7,2 m Fahrbahnbreite beiderseits je ein Fußweg von 0,50 bezw. 1,0 m lichter Weite angenommen worden ist. | | |
| 14 | 6 | Brücken von je 5,0 m l. W. (5 Straßenbrücken von 3,5 bis 7,2 m Fahrbahnbreite und eine eingleisige Eisenbahnbrücke), im Durchschnitt je | 10 000,— | 60 000,— |
| 15 | 12 | Brücken von je 7,0 m l. W. (10 Straßenbrücken wie vor und 2 eingleisige Eisenbahnbrücken) im Durchschnitt je | 16 000,— | 192 000,— |
| 16 | 19 | Brücken von je 11,0 m l. W. (16 Straßenbrücken wie vor, 2 eingleisige und eine zweigl. Eisenbahnbrücke) . . . . . im Durchschnitt je | 23 000,— | 437 000,— |
| | | zu übertragen | | 689 000,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | Übertrag | | 689 000,— |
| 17 | 13 | Straßenbrücken von je 15,0 m Stützweite und etwa 30 m Oberbaulänge, mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 2 × 0,50 m breiten Fußwegen im Durchschnitt je | 40 000,— | 520 000,— |
| 18 | 10 | desgl. mit 5,0 m breiter Fahrbahn und 2 × 1,0 m Fußwegbreite . . . . im Durchschnitt je | 60 000,— | 600 000,— |
| 19 | 2 | desgl. mit 7,2 m Fahrbahnbreite, im Durchschnitt je | 75 000,— | 150 000,— |
| 20 | 2 | Straßenbrücken von je 25,6 m Stützweite und etwa 61,0 m Oberbaulänge, mit 3,5 m Fahrbahnbreite . . . . . je | 75 000,— | 150 000,— |
| 21 | 6 | desgl. mit 5,0 m Fahrbahnbreite . . . . je | 95 000,— | 570 000,— |
| 22 | 4 | Brücken mit Längen wie vor (3 Straßenbrücken mit 7,2 m Fahrbahnbreite und eine zweigleisige Eisenbahnbrücke), im Durchschnitt je | 120 000,— | 480 000,— |
| 23 | | Als besondere Zulagen zu den Eisenbahnbrücken für Verlegungen, für besondere Ausschmückungen aus architektonischen Rücksichten und dergl. . . . . | | 91 000,— |
| | | Summe A | | 3 250 000,— |
| | | B. Dücker und Durchlässe. | | |
| 24 | 1 | Dücker unter der Niers in Kanalstation 64,4 + 25, einschließl. Fußgängersteg über die Niers in fertiger Arbeit . . . . . | | 150 000,— |
| 25 | 2 | Dücker mit Rücksicht auf die Landeskulturinteressen in den Kanalstationen bei km 39,62 bezw. 41,93 zur Durchführung der Großen und der Berber Heide-Ley . . f. d. Stück | 35 000,— | 70 000,— |
| | | Summe B | | 220 000,— |
| | | C. Sonstige Bauwerke. | | |
| 26 | | Zulage für 2 Brücken zwischen km 20,0 und 34,0, deren Widerlager erforderlichenfalls mit Sicherheitstoren auszurüsten sind, zum Nachweise | | 180 000,— |
| 27 | | Kleinere Absturzbauwerke zum Ausgleich der Gefälle, zum Nachweise . . . . . | | 45 000,— |
| | | zu übertragen | | 225 000,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | Übertrag | | 225 000,— |
| 28 | 1 | Absturzbauwerk bei km 53,6 . . . . . | | 50 000,— |
| 29 | 1 | Einmündungsbauwerk des Vorflutkanals in die Maas . . . . . | | 30 000,— |
| 30 | | Für Nebenbauwerke, zum Nachweise . . . . | | 25 000,— |
| | | Summe C | | 330 000,— |
| | | Zusammenstellung der Kosten zu Tit. IV. | | |
| | | Summe A = Mk. 3 250 000,— | | |
| | | „ B = „ 220 000,— | | |
| | | „ C = „ 330 000,— | | |
| | | Zusammen Tit. IV. Bauwerke . . . . . | | 3 800 000,— |
| | | **Tit. V. Nebenanlagen.** | | |
| | | A. Einlässe. | | |
| 31 | | Für gepflasterte Rinnen bei Einlässen der Seitengräben und Nebenbäche, zum Nachweise . . | | 15 000,— |
| 32 | | In den Nebenbächen mit Rücksicht auf die Landeskultur Sohlschwellen aus Kiefernholz oder aus Betonpfählen mit ganz einfachen Stauvorrichtungen, zum Nachweise . . . . | | 5 000,— |
| 33 | | Für außerordentliche Meliorationsarbeiten, zum Nachweise . . . . . | | 15 000,— |
| | | B. Verlegungen. | | |
| 34 | | Für Bachverlegungen einfachster Art bei Einmündung in den Hauptvorfluter; es kommen im ganzen etwa 900 lfd. m. in Frage, zum Nachweise | | 5 000,— |
| 35 | 70 000 | qm Wegeverlegungen und Anlage von Parallelwegen und Wegerampen mit einer Kies- oder Schotterdecke zu befestigen . . f. d. qm. | 1,20 | 84 000,— |
| 36 | 1 000 | qm Wegerampen mit Pflaster zu versehen, f. d. qm. | 6,50 | 6 500,— |
| 37 | | Für Prellsteine, Schutzgeländer, Warnungstafeln und zur Abrundung . . . . . | | 4 500,— |
| | | Zusammen Tit. V. Nebenanlagen . . . . . | | 135 000,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | **Tit. VI. Einfriedigungen.** | | |
| 38 | | In der Nähe von Ortschaften und an denjenigen Stellen, wo der Kanal Viehweiden oder Wiesen durchschneidet, werden z. T. Einfriedigungen oder Heckenpflanzungen angelegt werden müssen, einschließl. der Rampen und Nebenanlagen, zum Nachweise . . . . . | | 20 000,– |
| | | Zusammen Tit. VI. Einfriedigungen . . . . | | 20 000,— |
| | | **Tit. VII. Gebäude und sonstige Anlagen.** | | |
| 39 | 1 | Verwaltungsgebäude für die Genossenschaft . | | 100 000,— |
| 40 | 3 | Dienstgebäude für Aufseher für je runde 20 km Kanalstrecke . . . . . | 12 000,— | 36 000,— |
| 41 | | Für Geräteschuppen und andere Nebengebäude pp., zum Nachweise . . . . . | | 10 960,— |
| 42 | 57,6 | km Kanalstrecke mit Fernsprechanlagen zu versehen und mit den Dienstgebäuden zu verbinden pp. . . . . | 400,— | 23 040,— |
| | | Zusammen Tit. VII. Gebäude und sonstige Anlagen | | 170 000,— |
| | | **Tit. VIII. Unterhaltung während der Bauzeit.** | | |
| | | A. Unterhaltung der freien Strecke. | | |
| 43 | 57,6 | km der freien Kanalstrecke zu unterhalten f. d. km | 1 000,— | 57 600,— |
| | | B. Unterhaltung der Bauwerke. | | |
| 44 | | Überschläglich eingesetzt 1 vom Hundert der in Tit. IV bis VII berechneten Summen 0,01 · 4 125 000 = 41 250,— . . . . . rd. | | 42 400,— |
| | | Zusammen Tit. VIII. Unterhaltung während der Bauzeit . . . . . | | 100 000,— |
| | | **Tit. IX. Bauleitung.** | | |
| 45 | | Für Bezüge der Beamten und Angestellten (einschließl. der Versicherungsbeiträge), Geschäftsräume, deren Ausstattung, Heizung, Beleuchtung, Reinigung und Unterhaltung; Beschaffung des Schreib- und Zeichenbedarfs; Bekanntmachungen zur Erlangung von Hülfskräften usw., etwa 5 v. H. der in Tit. I bis VII berechneten Summen 0,05 · 10 490 000 = 524 500,— . . . . . rd. | | 525 000,— |
| | | Zusammen Tit. IX. Bauleitung . . . . . | | 525 000,— |

| Pos. | Stückzahl | Gegenstand | Einheits-Preis Mark | Geldbetrag Mark |
|---|---|---|---|---|
| | | **Tit. X. Arbeiterschutzaufwendungen.** | | |
| 46 | | Krankenkassenbeiträge, Besoldung von Streckenärzten, Ausgaben auf Grund des Alters- und Invaliditätsversicherungs-Gesetzes, Arbeiter-Unterkunft und -Speiseanstalten sowie sonstige Wohlfahrtseinrichtungen usw. etwa 1,5 v. H. der in Tit. I bis VII berechneten Summen 0,015 · 10 490 000 = 157 350,— . . . . rd. | | 160 000,— |
| | | Zusammen Tit. X. Arbeiterschutzaufwendungen | | 160 000,— |
| | | **Tit. XI. Insgemein.** | | |
| 47 | | Versuche und Prüfungen auf dem Gebiete des Bauwesens, Untersuchung der Baustoffe; Beschaffung der wissenschaftlichen Hilfsmittel und Meßinstrumente; Kosten der Bekanntmachungen, Frachtkosten, Kosten der photographischen Aufnahmen von Bauwerken pp. und der Vervielfältigung von Bestandszeichnungen, Kosten der Neuvermessungen einschließlich der Anfertigung der Karten sowie Bezüge der erforderlichen Meßtechniker; Beschaffung, Unterhaltung und Betrieb von Fahrzeugen; Abhaltung von Hochwassergefahren, Wiederherstellung von Beschädigungen durch Naturereignisse; Kosten der Rechtsstreite, soweit sie nicht beim Grunderwerb entstehen; für die Ausschmückung usw. bei besonderen Feierlichkeiten und sonstige unvorhergesehene Ausgaben etwa 7 v. H. der in Tit. I bis VII berechneten Summen 0,07 · 10 490 000 = 734 300,— . rd. | | 725 000,— |
| | | Zusammen Tit. XI. Insgemein . . . . . | | 725 000,— |
| | | **Zusammenstellung.** | | |
| Tit. | I. | Grunderwerb und Nutzungsentschädigung . . | 1 800 000,— | |
| „ | II. | Erd- und Rodungsarbeiten . . . . . | 4 165 000,— | |
| „ | III. | Befestigung der Uferböschungen und der Sohle | 400 000,— | |
| „ | IV. | Bauwerke . . . . . | 3 800 000,— | |
| „ | V. | Nebenanlagen . . . . . | 135 000,— | |
| „ | VI. | Einfriedigungen . . . . . | 20 000,— | |
| „ | VII. | Gebäude und sonstige Anlagen . . . . . | 170 000,— | |
| „ | VIII. | Unterhaltung während der Bauzeit . . . . | 100 000,— | |
| „ | IX. | Bauleitung . . . . . | 525 000,— | |
| „ | X. | Arbeiterschutzaufwendungen . . . . . | 160 000,— | |
| „ | XI. | Insgemein . . . . . | 725 000,— | |
| | | Zusammen | | 12 000 000,— |

# Nachweisung

## der von dem geplanten Vorflutkanal Uerdingen—Well (Niederlande) berührten Wege- und Vorflutverhältnisse und Beschreibung der für dieselben vorgesehenen baulichen Anlagen.

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 + 26,0 | Gewölbter Durchlaß 0,30 m l. H. und 1,30 m l. W. | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals nach den südwestlich gelegenen Wiesen bestehen. |
| 2 | 0,2 + 4,0 | desgl. | desgl. |
| 3 | 0,2 + 84,0 | desgl. | desgl. |
| 4 | 0,4 + 20,0 | desgl. | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden 3,5 m breiten Wirtschaftswege von Tingrathsfeld nach Mühlenwinkel bestehen. |
| 5 | 0,4 + 72,0 | Hölzerne Brücke | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals bestehen, dient z. Zt. als Viehtritt nach den südlich und nördlich gelegenen Weideflächen. |
| 6 | 1,5 + 34,0 | Gewölbter Durchlaß von 1,0 m l. H. und 1,50 m l. W. | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden 4,5 m breiten Wirtschaftswege von Aubruch nach Mühlenwinkel bestehen. |
| 7 | 1,7 + 91,0 | Gewölbter Durchlaß von 1,0 m l. H. und 1,50 m l. W. | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden Viehtritt von Aubruchshof nach den östlich des Kanals gelegenen Viehweiden bestehen. |
| 8 | 2,3 + 11,5 | Hölzerne Brücke | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden Viehtritt beiderseits bestehen. |
| 9 | 2,4 + 15,0 | Schwafheimer-Bruch-Kendel rechtsseitig des Vorflutkanals | wird ohne Störung der bestehenden Vorflutverhältnisse in den neuen Vorflutkanal eingeführt. |
| 10 | 2,6 + 16,0 | Hölzerne Brücke | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden Viehtritt beiderseits bestehen. |
| 11 | 2,7 + 65,0 | 4 m breiter Wirtschaftsweg von „Am Berg“ nach „Am Vinnbusch“ | soll in seiner jetzigen Lage den Vorflutkanal durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 5 m l. W. überbrücken. |
| 12 | 3,5 + 59,7 | Brücke mit eisernem Überbau 4,5 m l. W. und 1,40 m l. H. für die Eisenbahn Krefeld—Mörs | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals unverändert bestehen. |
| 13 | 3,7 + 62,0 | Vinngraben, rechtsseitig des Vorflutkanals, | wird ohne Störung der bestehenden Vorflutverhältnisse in den neuen Vorflutkanal eingeführt. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 14 | 3,7 + 67,3 | Hölzerne Brücke von 3 m l. W. und 1,35 m l. H. | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals mit dem anschließenden 7 m breiten Wege von Bettenkamp nach Vinn vorläufig bestehen, soll jedoch späterhin wegen des schlechten Bauzustandes durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 5 m l. W. ersetzt werden. |
| 15 | 5,0 + 50,0 | Chausseemäßig ausgebauter Weg von Mörs über Traar nach Krefeld, an der Kreuzungsstelle mit dem Kanal 11,5 m breit, | soll mit Verlegung seiner Achse in einem Winkel von 75° den Vorflutkanal durch eine neue Brücke von 7,20 m Fahrbahnbreite und 5 m l. W. überbrücken. 140 m westlicher Seitenweg für den Weg nach Hülshorst. |
| 16 | 5,3 + 69,0 | Mörsbach, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals. | Es bleibt zu erwägen, den Mörsbach im Schnittpunkt mit dem Vorflutkanal zur Erhaltung der Stauhöhe für die unterhalb Mörs gelegene Mörser-Mühle beim ersten Ausbau der Sohle entweder vorläufig zu unterdückern oder im Vorflutkanal selbst ein Stauwerk zu errichten, welches die Wasserhöhe auf den zeitigen Stand hält. |
| 17 | 5,7 + 35,0 | Hülsdonker Flutgraben, linksseitig des Vorflutkanals, | wird durch Anlegung eines einfachen Einmündungsbauwerks in den Vorflutkanal eingeführt. Der östlich des Vorflutkanals gelegene Teil des Hülsdonker-Flut-Grabens bis zur Chaussee Mörs—Vluyn soll mit Aushubmassen aufgefüllt werden. |
| 18 | 5,7 + 39,0 | Wirtschaftsweg von Ültgeshof nach dem chaussierten Wege Mörs—Krefeld, 3 m breit, | soll den Vorflutkanal durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 5,0 m l. W. überbrücken. 220 m Seitenweg westlich zur Verbindung des Feldweges in Stat. 5,5 + 36,0. |
| 19 | 6,3 + 64,0 | Chaussee Mörs—Vluyn, 8 m breit (Provinzialchaussee Aldekerk—Mörs), | soll in ihrer jetzigen Lage den Vorflutkanal durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite, beiderseitigen Bürgersteigen und 5 m l. W. überbrücken. |
| 20 | 6,4 + 46,0 | Mörser Kreisbahn von Vluyn nach Mörs, eingleisig, | soll in ihrer jetzigen Lage durch eine neue eingleisige Brücke mit 5,4 m l. W. übergeführt werden. |
| 21 | 7,2 + 97,5 | Schürmannsgraben, rechtsseitig des Vorflutkanals, | wird durch Anlegung eines einfachen Einmündungsbauwerks in den Vorflutkanal eingeführt. |
| 22 | 7,4 + 17,0 | Hülsdonker Flutgraben, linksseitig des Vorflutkanals, | desgl. |
| 23 | 7,4 + 22,0 | Wirtschaftsweg, 3,5 m breit, für die östlich und westlich des Hülsdonker Flutgrabens gelegenen Wiesen und Weideflächen, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Die Wegekrone wird um rund 1 m erhöht und erhält Rampenanlage 1:40. Rechts- und linksseitig Seitenwege, je 330 m lang, zur Verbindung mit dem Feldwege in Stat. 6,9 + 94,0. |
| 24 | 8,0 + 13,5 | Weyergraben, rechtsseitig des Vorflutgrabens, | wird durch Anlegung eines einfachen Einmündungsbauwerks in den Vorflutkanal eingeführt. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 25 | 8,4 + 23,5 | Chaussierter Weg Mörs — Repelen, 6 m Fahrbahnbreite mit gewölbtem Durchlaß für den Hülsdonker Flutgraben, | wird in seiner jetzigen Lage als Hauptverkehrsweg Mörs—Repelen durch eine neue Brücke mit 7,20 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt. Die bestehende Wegekrone wird um rund 40 cm erhöht. Rampenanlage rechts- und linksseitig 1:40. |
| 26 | 8,9 + 70,7 | Mörsbach, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals, | wird durch Anlegung eines Einmündungsbauwerks in den Vorflutkanal eingeführt. Der linksseitige Teil des Mörsbaches wird am Schnittpunkt mit dem Vorflutkanal durch Erdmassen abgesperrt. |
| 27 | 9,0 + 60,0 | Feldweg, 5 m breit, Verbindung zwischen Utfort und Repelen, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Zur Verbindung mit dem in Stat. 9,2 + 55,0 schneidenden Feldweg sind Seitenwege von 4 m Breite und 210 bezw. 150 m Länge anzulegen. |
| 28 | 9,5 + 25,0 | Eisenbahn Mörs Geldern (im Entwurf) | soll durch eine neue eingleisige Brücke mit 7 m l. W. übergeführt werden. |
| 29 | 9,9 + 46,0 | Wirtschaftsweg, 5,5 m breit, zwischen Eick und dem Mörs—Repelener Wege, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. |
| 30 | 10,7 + 5,5 | Mörsbach, Zufluß linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil des Mörsbaches ist am Schnittpunkte durch Erdmassen abzusperren. |
| 31 | 10,7 + 11,5 | Feldweg, 5 m breit, von Repelen nach Bornheim | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Östlicher Seitenweg nach Süden ca. 100 m lang anzulegen. |
| 32 | 11,2 + 97,0 | Wirtschaftsweg, 5 m breit, von Repelen nach Eick | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend soll ein 4 m breiter westlicher Seitenweg die Verbindung mit dem Feldwege in Stat. 10,9 + 80,0 herstellen. Länge ca. 320 m. |
| 33 | 11,4 + 92,3 | Eingleisige Anschlußbahn der Zeche Friedrich Heinrich von Repelen nach Lintfort | soll durch eine neue eingleisige Brücke von 7 m l. W. übergeführt werden. |
| 34 | 11,7 + 70,0 | Chaussierter Weg Repelen—Chaussee Mörs — Rheinberg, 9,0 m breit, mit einem gewölbten Durchlaß von 4,5 m l. W. und 1,6 m l. H. für den Mörsbach. | Die bestehende Brücke wird durch eine neue mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. ersetzt. Hieran anschließend ist ein 4 m breiter Seitenweg östlich bis zum Wege in Stat. 11,5 + 95,0 in einer Länge von ca. 170 m anzulegen. |
| 35 | 11,7 + 70,0 | Mörsbach, rechtsseitiger Zufluß, | soll durch ein Einmündungsbauwerk kurz vor der neuen Brücke in den Vorflutkanal eingeführt werden. Über den einmündenden Mörsbach ist für den Seitenweg eine einfache Holzbrücke mit 3 m Fahrbahnbreite herzustellen. |
| 36 | 12,7 + 42,0 | Anraths-Kanal, linksseitiger Zufluß, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 37 | 13,7 + 1,8 | Wirtschaftsweg, 5 m breit, von Hausmannshof nach der Chaussee Mörs—Rheinberg, mit gewölbtem Durchlaß über den Mörsbach, 4,8 m l. W., 2 m l. H. | Die bestehende Brücke soll durch eine neue mit 5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. ersetzt werden. Die vorhandene Rampenanlage ist der Breite der neuen Brücke entsprechend und im Neigungsverhältnis 1:40 umzuändern. |
| 38 | 14,7 + 51,0 | Wirtschaftsweg von Neu-Strommörs über Strommörs nach der Chaussee Mörs—Rheinberg, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist östlich auf eine Länge von ca. 110 m ein 5 m breiter Verbindungsweg mit dem nördlich von Strommörs gelegenen Wege nach der Chaussee herzustellen; der südwestlich von Strommörs gelegene Wegeteil fällt dadurch fort. Die Wegekrone ist um ca. 50 cm zu erhöhen, mit beiderseitiger Rampenanlage 1:40. |
| 39 | 14,8 + 65,5 | Pliss-Graben (Asdunksgraben), linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 40 | 15,0 + 15,0 | Rossenrayer - Bruchgraben (Haferbruchsgraben), linksseitig des Vorflutkanals, | desgl. |
| 41 | 15,1 + 55,0 | Weg (Römerstraße) von Rheinberg nach der Chaussee Rheinberg—Mörs, 5 m breit, mit gewölbtem Durchlaß über den Mörsbach von 4,45 m l. W. und 2,10 m l. H., | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 7 m l. W. übergeführt werden. Die vorhandene Wegekrone ist um rund 25 cm zu erhöhen. |
| 42 | 15,9 + 73,0 | Brücke mit eisernem Überbau 7 m l. W. und 1,90 m l. H. für die Eisenbahn Duisburg—Cleve, | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals bestehen. Die Fundamente sind der Tiefenlage der neuen Sohle entsprechend zu unterfangen. |
| 43 | 16,5 + 66,0 | Graben, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 44 | 16,9 + 90,0 | Mörsbach, mit dem anschließenden Niepgraben, rechtsseitig des Vorflutkanals, | desgl. |
| 45 | 16,9 + 96,0 | Brücke mit eisernem Überbau von 7 m l. W. für die Mörser Kreisbahn | bleibt als Überbrückung des neuen Vorflutkanals bestehen. Die Fundamente sind der Tiefenlage der neuen Sohle entsprechend zu unterfangen. |
| 46 | 17,3 + 60,5 | Beton-Straßenbrücke mit 7 m l. W. für die Chaussee Rheinberg—Kamp (Provinzialchaussee Geldern—Rheinberg) | desgl. |
| 47 | 17,8 + 10,0 | Fossa Eugeniana (Nebenvorfluter I. Ordnung), linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitig gelegene Teil des Mörsbaches nach dem Altrhein wird durch Erdmassen abgesperrt. |
| 48 | 18,2 + 69,0 | Wirtschaftsweg von Alpsray nach der Chaussee Rheinberg—Xanten, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Die Wegekrone ist um rund 1,50 m zu erhöhen; die beiderseits anschließenden Rampen erhalten Neigung 1:40. Der westlich einmündende Weg von Rheinberger-Heide ist auf eine Länge von rund 250 m parallel zum Kanal zu verlegen. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 49 | 19,1 + 53,5 | Feldweg von der Chaussee Rheinberg—Xanten nach der Ziegelei, 4 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 50 | 19,4 + 69,0 | Chaussee Rheinberg—Xanten, km 41,1 + 10,0, 11 m breit (Provinzialchaussee Düsseldorf - Cleve) | soll durch eine neue Brücke in unveränderter Lage, im Winkel von ca. 45° zur Kanalachse, mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Der in Stat. 19,6 + 35 geschnittene Feldweg ist in 2,5 m Breite östlich des Kanals nach der Chaussee zu verlegen. |
| 51 | 19,8 + 10,5 | Anschlußbahn der Solvaywerke zum Rhein (eingleisig) | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 55° zur Kanalachse mit 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 52 | 20,3 + 50,0 | Verkehrsweg von Ossenberg nach Bahnhof Millingen, 8 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein Seitenweg von 5 m Breite östlich des Kanals bis zu dem in Stat. 19,9 + 70,0 geschnittenen Wege in einer Länge von ca. 400 m anzulegen. |
| 53 | 20,6 + 45,0 | Verkehrsweg von Ossenberg nach der Chaussee Xanten—Rheinberg, 8 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 54 | 21,2 + 29,0 | Wirtschaftsweg von Ossenberg nach der Chaussee Xanten — Rheinberg, 4 m breit, | soll durch eine neue Brücke von 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 55 | 21,5 + 88,0 | Chaussee Rheinberg—Xanten, km 43,0, 11 m breit, (Provinzialchaussee Düsseldorf—Cleve) | soll durch eine neue Brücke im Winkel von 45° zur Kanalachse mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 56 | 22,3 + 0,0 | Feldweg von der Chaussee Rheinberg — Xanten nach den Wiesen westlich der Rheinberger Ley, 3 m breit, mit einfacher Holzbrücke über die Rheinberger Ley, | soll durch eine neue Holzbrücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Die Fahrbahn ist um 2,50 m zu erhöhen. Rampen 1:40. |
| 57 | 24,0 + 22,0 | Verkehrsweg von Millingen nach Drüpt, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Die Fahrbahn ist gegen die jetzige Lage um 1,30 m zu erhöhen und mit beiderseitigen Rampen im Neigungsverhältnis von 1:40 zu versehen. |
| 58 | 24,4 + 13,5 | Schwarzer Graben (Pollgraben) rechtsseitig des Vorflutkanals | soll für den Teil bis zur Chaussee Wesel—Alpen zur Entwässerung des Sumpfes durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 59 | 24,8 + 13,5 | Feldweg vom Verkehrswege Alpen—Drüpt nach Ohlmannshof, 3 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 60 | 24,9 + 50,0 | Graben, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 61 | 25,2 + 62,0 | Chaussee Wesel—Alpen, 10 m breit (Provinzialchaussee Wesel—Venlo), mit gewölbter Brücke über die Alpsche Ley von 2,30 m l. H. und 2,50 m l. W., | soll durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. im Winkel von ca. 55° zum Kanal übergeführt werden. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 62 | 25,4 + 42,5<br>25,4 + 45,9 | Weg vom Bahnhof Alpen nach der Chaussee Wesel—Alpen, 5,5 m breit, und<br>EisenbahnDuisburg—Cleve, eingleisig, mit gewölbtem Durchlaß über die Alpsche Ley von 2,50 m l. W. und 1,70 m l. H. | Weg und Eisenbahn sollen im Zusammenhange (für den Weg 5 m Fahrbahnbreite) durch eine neue Brücke mit 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 63 | 25,4 + 78,7 | Weg vom Bahnhof Alpen nach der Chaussee Wesel—Alpen, 7,5 m breit, mit gewölbtem Durchlaß über die Alpsche Ley von 2,50 m l. W. und 1,85 m l. H., | soll durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. |
| 64 | 25,4 + 85,0 | Alpsche Ley, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 65 | 25,9 + 7,0 | Weg vom Bahnhof Alpen nach der Ortschaft Alpen, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Auf eine Länge von ca. 220 m ist der bestehende Weg auf die Nordseite des Vorflutkanals mit 6 m Breite zu verlegen. |
| 66 | 26,2 + 52,0 | Die Mühlohl, rechtsseitig des Vorflutkanals, | Ein Teil der Mühlohl in einer Länge von ca. 300 m soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. Der linksseitige Teil mit dem Anschluß an den Winnenthaler Kanal ist ebenfalls durch ein Einmündungsbauwerk einzuführen. Der Winnenthaler Kanal von der Einmündungsstelle der Mühlohl bis Stat. 26,7 + 93,2 ist mit Aushubmassen aufzufüllen. |
| 67 | 26,6 + 0,0 | Wirtschaftsweg von Alpen nach Menzeler Heide, 6,5 m breit, in Stat. 26,4 + 74,5 und Wirtschaftsweg von Bönninghardt nach Menzeler Heide, 4 m breit, in Stat. 26,7 + 93,2 | sollen an den Kreuzungspunkten mit dem Vorflutkanal kassiert und zu einer Übergangsstelle über den Vorflutkanal mittels einer neuen Brücke von 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. vereinigt werden. Der südwestliche Verbindungsweg ist rund 320 m lang und in 5 m Breite anzulegen. Nordöstlich der neuen Brücke ist eine rund 80 m lange und 5 m breite Verbindung mit den unterbrochenen Wegen herzustellen. |
| 68 | 27,2 + 0,0 | Winnenthaler Kanal, rechtsseitig des Vorflutkanals, | ist durch einen Erddamm vom Kanal abzuhalten. |
| 69 | 27,3 + 89,0 | Wirtschaftsweg von Bönninghardt nach Menzeler Heide, 6 m breit, mit gewölbtem Durchlaß für den Winnenthaler Kanal von 3 m l. W. und 1,90 m l. H., | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 11 m l. W. übergeführt werden. Der östliche Weg nach Hemmerhof ist auf eine Länge von ca. 80 m zu verlegen. |
| 70 | 27,9 + 53,0 | Eisenbahn Wesel—Venlo, km 55,2, mit zweigleisigem Planum und gewölbter Wegeunterführung von 4,40 m l. H. und 5 m l. W. | Die bestehende Brücke soll durch eine neue zweigleisige Brücke mit 11 m l. W., welche gleichzeitig als Wegeüberführung über den Kanal mit 4,40 m l. H. ausgebaut ist, ersetzt werden. Die Fahrbahn über den Kanal soll so weit ausgedehnt werden, daß die vor und hinter der Eisenbahn bestehenden Wegeverhältnisse nicht eingeschränkt werden. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 71 | 29,0 + 3,2 | Wirtschaftsweg von Bönninghardt nach Winnenthal, 4,5 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. überführt werden. |
| 72 | 29,4 + 0,0 | Wirtschaftsweg von Bönninghardt nach Winnenthal, 8 m breit | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Der Weg nach Geeremannshof ist in einer Länge von ca. 160 m an die Nordseite des Kanals zu verlegen. |
| 73 | 30,4 + 0,0 | Feldweg für die Bewirtschaftung der nördlich und südlich des Vorflutkanals gelegenen Ackerstücke, 3 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite u. 15 m l. W. übergeführt werden. Nördlich des Vorflutkanals ist ein 2,5 m breiter Seitenweg in einer Länge von rund 130 m anzulegen. Die zum Feldwege parallel verlaufende Veener Ley ist rechtsseitig abzudämmen; der linksseitige Teil ist durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal einzuführen. |
| 74 | 30,9 + 74,5 | Wirtschaftsweg von Bönninghardt nach Veen, 5 m breit, | soll durch eine neue schräge Brücke im Winkel von 55° mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. |
| 75 | 31,7 + 40,5 | Verkehrsweg von Veen nach Stadtveen, 6 m breit, | soll durch eine neue schräge Brücke im Winkel von 65° mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend sind auf beiden Seiten des Vorflutkanals Seitenwege von 6 m Breite zur Verbindung mit dem in Stat. 31,5 + 83,0 schneidenden Wirtschaftswege herzustellen. Länge des nördlichen Seitenweges 120 m, Länge des südlichen Seitenweges 160 m. |
| 76 | 32,1 + 40,0 | Grinsdick-Graben, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| | 32,2 + 45,0 | Grinsdick - Graben, rechtsseitig des Vorflutkanals, | soll gegen den Vorflutkanal abgedämmt werden. |
| 77 | 32,3 + 51,5 | Feldweg zu den Ackerstücken nördlich und südlich des Vorflutkanals, 2,5 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. |
| 78 | 33,1 + 41,5 | Verkehrsweg zwischen Stadtveen und Grinsdick, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein nördlicher Seitenweg von 2,5 m Breite bis zur Verbindung mit dem Feldwege in Stat. 33,3 + 34,0 anzulegen. |
| 79 | 33,5 + 28,0 | Große-Ley, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 80 | 33,8 + 35,5 | Wirtschaftsweg von Stadtveen nach Hammerbruch, 5 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. |
| 81 | 34,2 + 63,0 | Feldweg von Stadtveen nach Hammerbruch, 3,5 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Nördlich des Vorflutkanals bis zum Wege in Stat. 34,4 + 60,0 ist ein 2,5 m breiter Seitenweg anzulegen. |
| 82 | 34,8 + 95,0 | Stadtveener Ley, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 83 | 35,1 + 50,0 | Wirtschaftsweg von Stadtveen nach Sonsbeck, 3 m breit, in Stat. 35,0 + 15,5 und Wirtschaftsweg desgleichen in Stat. 35,3 | sind in Stat. 35,1 + 50,0 zu einem Übergang über den neuen Vorflutkanal durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. zu vereinigen. Nördlich und südlich des Vorflutkanals sind zwischen den beiden Wegen Seitenwege von 4 m Breite anzulegen. |
| 84 | 36,0 + 0,0 | Durch den neuen Vorflutkanal zerschnittene Weideflächen östlich von Sonsbeck, | sollen in Stat. 36,0 eine Verbindung durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. erhalten. Nördlich des Kanals ist ein 4 m breiter Seitenweg, ca. 400 m lang, und südlich ein gleicher, ca. 800 m lang, bis zur Chaussee anzulegen. Kurz vor der Chaussee ist für den Seitenweg zur Unterführung der Großen Ley eine einfache neue Brücke anzulegen. |
| 85 | 36,5 + 48,0 | Chaussee von Kapellen nach Sonsbeck, 10 m breit, innerhalb des Stadtgebietes von Sonsbeck (Provinzial-Chaussee Geldern—Xanten), | soll durch eine neue Brücke mit 7,2 m Fahrbahnbreite, beiderseitigen Fußwegen und 15 m l. W. übergeführt werden. Unmittelbar vor der neuen Brücke ist linksseitig die Große Ley und rechtsseitig die Sonsbecker Ley je durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal einzuführen. Der nördliche Teil der Großen Ley, welcher sich zwischen dem Vorflutkanal und dem Stadtgebiet hinzieht, ist mit Aushubmassen anzufüllen und gleichzeitig als nördlicher Seitenweg von 4 m Breite bis zum Feldwege in Stat. 36,7 + 63,5 auszubauen. Bei Stat. 36,7 + 54,5 ist der Graben von der Windmühle in Sonsbeck rechtsseitig durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal einzuführen. |
| 86 | 37,3 + 25,7 | Wirtschaftsweg von Plooheide nach Sonsbeck, 3,5 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend sind nach Westen nördlich und südlich des Kanals je 3 m breite Seitenwege bis zum Feldwege in Stat. 37,6 + 10,0 anzulegen. |
| 87 | 38,0 + 85,5 | Wirtschaftsweg von Plooheide nach Sonsbeck, 3 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Südlich ist ein 3 m breiter Seitenweg bis zum Wege in Stat. 38,3 + 4,0, nördlich ein gleicher zwischen den Feldwegen in Stat. 37,8 + 54,0 und 38,1 + 45,0 anzulegen. |
| 88 | 38,7 + 79,5 | Feldweg für die südlich und nördlich des Vorflutkanals gelegenen Ackerstücke, 4 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein 3 m breiter Seitenweg südlich des Vorflutkanals bis zum Wege in Stat. 38,5 + 33,0 anzulegen. |
| 89 | 39,4 + 57,0 | Waldweg durch das Breienbruch, 2,5 m breit, von Hestert nach Balberg, | soll durch eine neue schräge Brücke im Winkel von ca. 75° zur Kanalachse mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein 3 m breiter, nördlicher Seitenweg bis Stat. 39,0 + 71,0 anzulegen. |
| 90 | 39,6 + 19,5 | Große Ley, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Dückerbauwerk unter dem neuen Vorflutkanal hindurchgeführt werden. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 91 | 39,9 + 21,5 | Feldweg, 3,5 m breit, von den südlich des Kanals gelegenen Ackerstücken nach dem Haagschen Hof, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. |
| 92 | 40,3 + 87,5 | Chaussierter Verkehrsweg, 6 m breit, von Kervenheim — Winnekendonk nach Balberg, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. |
| 93 | 40,3 + 87,5 | Große (Balberger) Ley, mit gewölbter Brücke für den chaussierten Weg von der Chaussee Kervenheim — Winnekendonk nach Balberg, | soll durch die Anlage des neuen Vorflutkanals auf eine Strecke von rund 220 m an die nördliche Seite des Kanals verlegt werden. Für den chaussierten Weg ist eine neue Brücke als Ersatz für die alte bestehende herzustellen. |
| 94 | 41,4 + 0,0 | Wirtschaftsweg, 4 m breit, von Kervendonk nach Hestert, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein nördlicher, 4 m breiter Seitenweg bis zum Wege in Stat. 40,3 + 87,5 herzustellen, desgl. 100 und 250 m lange Verbindungswege südlich des Kanals. |
| 95 | 41,9 + 92,5 | Berberheider Ley, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Dückerbauwerk unter dem neuen Vorflutkanal hindurchgeführt werden. Auf eine Strecke von rund 260 m ist die Berberheider Ley an die nördliche Seite, parallel zum Vorflutkanal, zu verlegen. |
| 96 | 42,3 + 20,0 | Nebenvorfluter I. Ordnung von Kamp und Uedem, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals, | sollen durch je ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. Für die beiden Seitenwege auf der nördlichen und südlichen Seite des Vorflutkanals sind neue Brücken mit 3 m Fahrbahnbreite herzustellen. |
| 97 | 42,6 + 92,0 | Wirtschaftsweg, 7 m breit, von Kervenheim nach Winnekendonk, | soll durch eine neue Brücke von 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein 4 m breiter Seitenweg südlich des Kanals bis zum Wege in Stat. 42,4 + 51,5 und auf der Nordseite ein solcher zwischen den Stat. 42,2 + 33,0 und 42,4 + 51,5 herzustellen. |
| 98 | 43,3 + 76,7 | Chaussee von Kervenheim nach Winnekendonk, 8 m breit, zwischen Stat. 13,4 + 13,5 (Provinzialchaussee Calcar — Winnekendonk), | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 75° zur Kanalachse mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein 4 m breiter Seitenweg auf der südlichen Seite des Vorflutkanals bis zum Wege in Stat. 43,1 + 54,0 anzulegen. |
| 99 | 43,7 + 60,0 | Wirtschaftsweg, 4 m breit, vom Stammenhof nach Winnekendonk, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Südlich des Vorflutkanals ist ein 4 m breiter Seitenweg von rund 160 m Länge anzulegen. |
| 100 | 44,2 + 84,5 | Wirtschaftsweg von Kervendonk nach Winnekendonk, 4 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist auf der nördlichen Seite ein 4 m breiter Seitenweg von rund 70 m Länge anzulegen. |

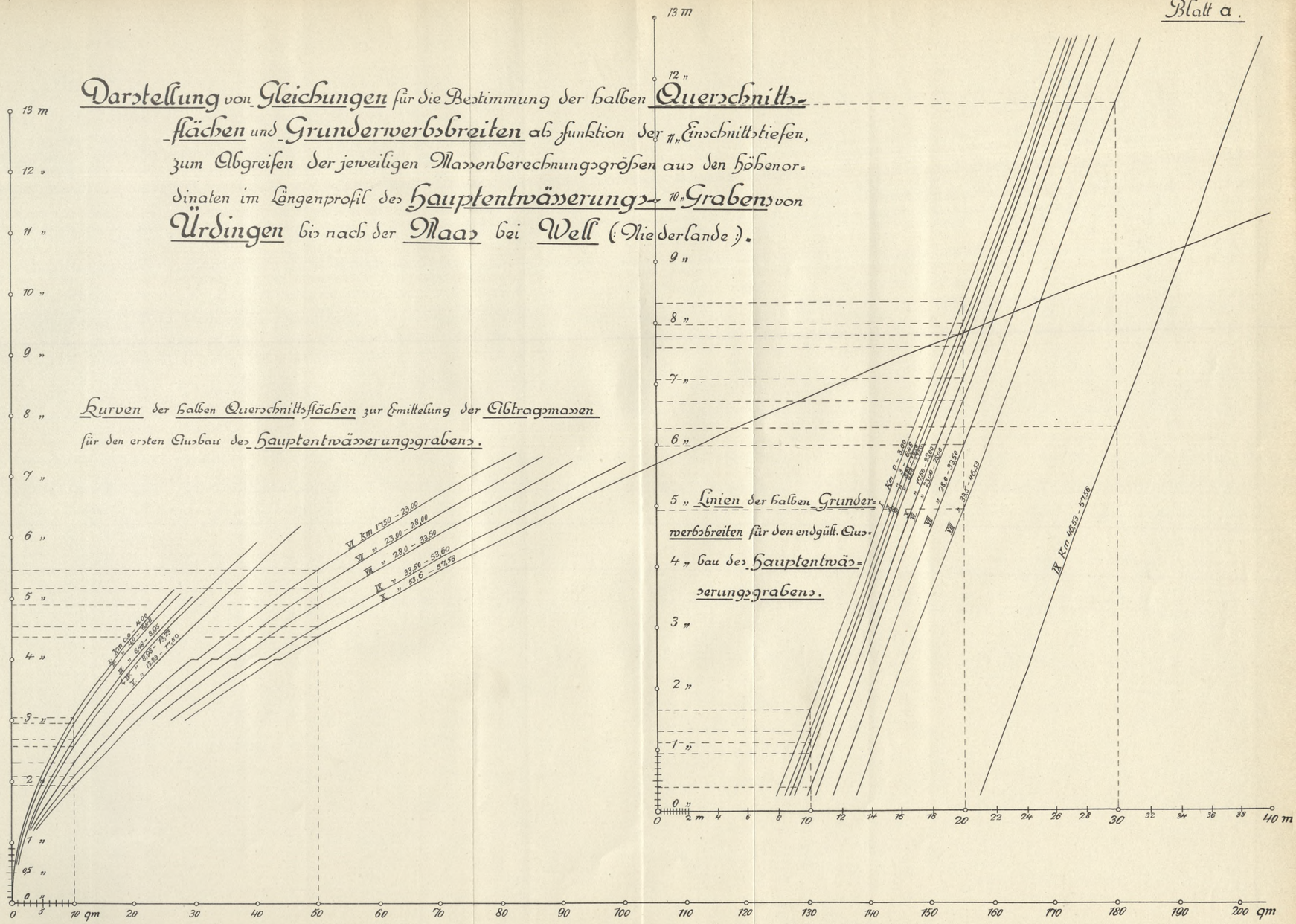
| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 101 | 44,8 + 18,5 | Schravelscheheide-Graben, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals, | soll mit dem linksseitigen Zufluß durch ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Auffüllung von Aushubmassen an der Kreuzungsstelle vom Kanal abzuhalten. |
| 102 | 45,1 + 0,0 | Wirtschaftsweg, 4 m breit, von Schravelsche-Heide nach Winnekendonk, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein nördlicher Seitenweg von 4 m Breite zwischen den Wegen in Stat. 44,7 + 18,0 und 45,3 + 30,5 herzustellen. |
| 103 | 45,8 + 50,0 | Chaussierter Weg, 7,5 m breit, von Kervenheim nach Kevelaer, | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 60° zur Kanalachse mit 5 m Fahrbahnbreite und 15 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist ein nördlicher, 4 m breiter Seitenweg bis Stat. 46,1 + 60,0 und ein südlicher bis zum Wege in Stat. 45,5 + 92,0 anzulegen. |
| 104 | 46,4 + 24,0 | Die Niers, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals. | Der Vorflutkanal soll durch ein Dückerbauwerk von 22,2 qm Durchflußprofil unter der Niers hindurchgeführt werden. |
| 104a | 46,6 + 50,0 | Kevelaer Dondert, linksseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. |
| 105 | 47,2 + 28,0 | Zweigleisige Eisenbahn Cöln—Cleve, rd. km 94,4 + 30,0, | soll durch eine neue Brücke für zwei Gleise im Winkel von rund 100° zur Kanalachse mit 25,6 m l. W. übergeführt werden. Südlich des Kanals ist ein 3 m breiter Seitenweg zwischen den Feldwegen in Stat. 46,6 + 67,5 und 47,1 + 68,6 anzulegen. |
| 106 | 47,2 + 65,2 | Chaussee von Kevelaer nach Weeze, 10 m breit bei km 10,7 (Provinzialchaussee Geldern—Emmerich), | soll durch eine Brücke im Winkel von rund 80° zur Kanalachse mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend sind ein nördlicher Seitenweg von 3,0 m Breite bis zum Feldwege in Stat. 47,5 + 76,0, ein nördlicher Verbindungsweg bis zur Chaussee- und Eisenbahnkreuzung von rund 160 m Länge und ein südl. Seitenweg von ca. 150 m Länge nach dem Gehöft bei Stat. 47,4 + 28,5 anzulegen. |
| 107 | 47,9 + 86,5 | Wirtschaftsweg von Keylaer nach Kevelaer, 6 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. |
| 108 | 48,5 + 7,5 | Große Dondert, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals. | Der linksseitige Zufluß soll durch ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Aushubmassen vom Kanal abzuhalten. |
| 109 | 48,5 + 50,0 | Wirtschaftsweg vom Schwarzwaldhof nach Kevelaer, 4 m breit, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Anschließend hieran ist südlich des Kanals ein 4 m breiter Verbindungsweg von rund 170 m Länge anzulegen, mit einer einfachen Brücke über die den Weg schneidende Große Dondert. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 110 | 48,7 + 58,5 | Bollen-Graben, rechts- und linksseitig des Vorflutkanals. | Der linksseitige Zufluß soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Aushubmassen vom Kanal abzuhalten. |
| 111 | 49,1 + 24,0 | Schwarzbruchs-Ley, rechts und linksseitig des Vorflutkanals. | desgl. |
| 112 | 49,3 + 95,5 | Waldweg vom Laarbruch nach dem Schwarzbruch, 5 m breit, mit Seitengräben, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. |
| 113 | 50,4 + 25,0 | Wirtschaftsweg von Keylaer nach der Chaussee Kevelaer — Wemb, 10 m breit, mit Seitengräben, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Der Anschluß zum südlichen Wegeteil ist in einer Länge von rund 40 m als Seitenweg auszubauen. |
| 114 | 50,8 + 20,0 | Ottersgraben, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals. | Der linksseitige Zufluß soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Aushubmassen vom Kanal abzuhalten. |
| 115 | 51,4 + 78,5 | Chaussierter Weg Wemb—Twisteden, 8 m breit, | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 85° zur Kanalachse mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. |
| 116 | 52,3 + 0,0 | Wirtschaftsweg, 6 m breit, zwischen dem Wemb — Twistedener Wege und der holländischen Grenze, mit Seitengräben, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Hieran anschließend ist südlich ein 70 m langer und 6 m breiter Verbindungsweg herzustellen, desgleichen auf der Nordseite des Kanals ein 6 m breiter Seitenweg von dem Wemb-Twistedener Wege in Stat. 51,4 + 78,5 bis zum Anschluß an den bestehenden Weg in Stat. 52,8 + 50,0. Für den nördlichen Seitengraben (neuer Graben) des Weges ist unmittelbar vor der neuen Brücke ein Einmündungsbauwerk herzustellen. |
| 117 | 53,4 + 93,75 | Grenzweg an der Grenze auf preußischem Gebiet, 5,5 m breit, | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 75° zur Kanalachse mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. |
| 118 | 53,6 + 0,0 | Vorflutkanal. | An dieser Stelle ist für die Sohle des neuen Vorflutkanals ein gemauerter Absturz von 4,24 m Höhe vorgesehen. |
| 119 | 53,6 + 48,5 | Spanische Ley, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals, | soll durch ein Einmündungsbauwerk in den Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Verfüllung mit Aushubmassen vom Vorflutkanal abzuhalten. |
| | | **Auf holländischem Gebiet.** | |
| 120 | 53,8 + 48,5 | Feldweg, 3 m breit, von Welsmeer nach den südlich gelegenen Ackerstücken, | soll durch eine neue Brücke mit 3,5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Zwischen Stat. 54,9 + 28,0 und 55,4 + 80,0 ist ein 4 m breiter Seitenweg nördlich des Vorflutkanals bis zur Verbindung mit dem Wege nach der Chaussee Arcen—Afferden anzulegen. |

| Lfd. Nr. | Vorfluter-Station km | Bezeichnung der bestehenden Wege, Eisenbahnen und Vorflutverhältnisse | Erläuterung des Entwurfs |
|---|---|---|---|
| 121 | 54,9 + 30,2 | Die Molenbeek, links- und rechtsseitig des Vorflutkanals, | soll mit dem linksseitigen Zufluß durch ein Einmündungsbauwerk in den neuen Vorflutkanal eingeführt werden. Der rechtsseitige Teil ist durch Verfüllung mit Aushubmassen vom Kanal abzuhalten. |
| 122 | 57,0 + 72,6 | Wirtschaftsweg, 9 m breit, zwischen Hoog Veld und de Looy, | soll durch eine neue Brücke mit 5 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Die Fahrbahn ist gegen die jetzige Lage der Wegekrone um rund 60 cm zu erhöhen und mit beiderseitigen Rampen im Neigungsverhältnis von 1 : 40 zu versehen. |
| 123 | 57,3 + 53,0 | Chaussee von Venlo nach Gennep, 12 m breit, km 93,5 + 85,8, | soll durch eine neue Brücke im Winkel von rund 80° zur Kanalachse mit 7,2 m Fahrbahnbreite und 25,6 m l. W. übergeführt werden. Die Fahrbahn ist um rund 1,50 m gegen die jetzige Lage der Chausseekrone zu erhöhen und mit beiderseitigen Rampenanlagen im Neigungsverhältnis 1 : 40 zu versehen. Zu beiden Seiten des Kanals sind 4 m breite Seitenwege zwischen den Wegen in Stat. 57,2 + 65,7 und 57,5 + 47,5 anzulegen. |
| 124 | 57,5 + 60,0 | Einmündung des neuen Vorflutkanals in die Maas bei Well. | Die Einführung des neuen Vorflutkanals in die Maas soll durch ein größeres Einmündungsbauwerk erfolgen. |

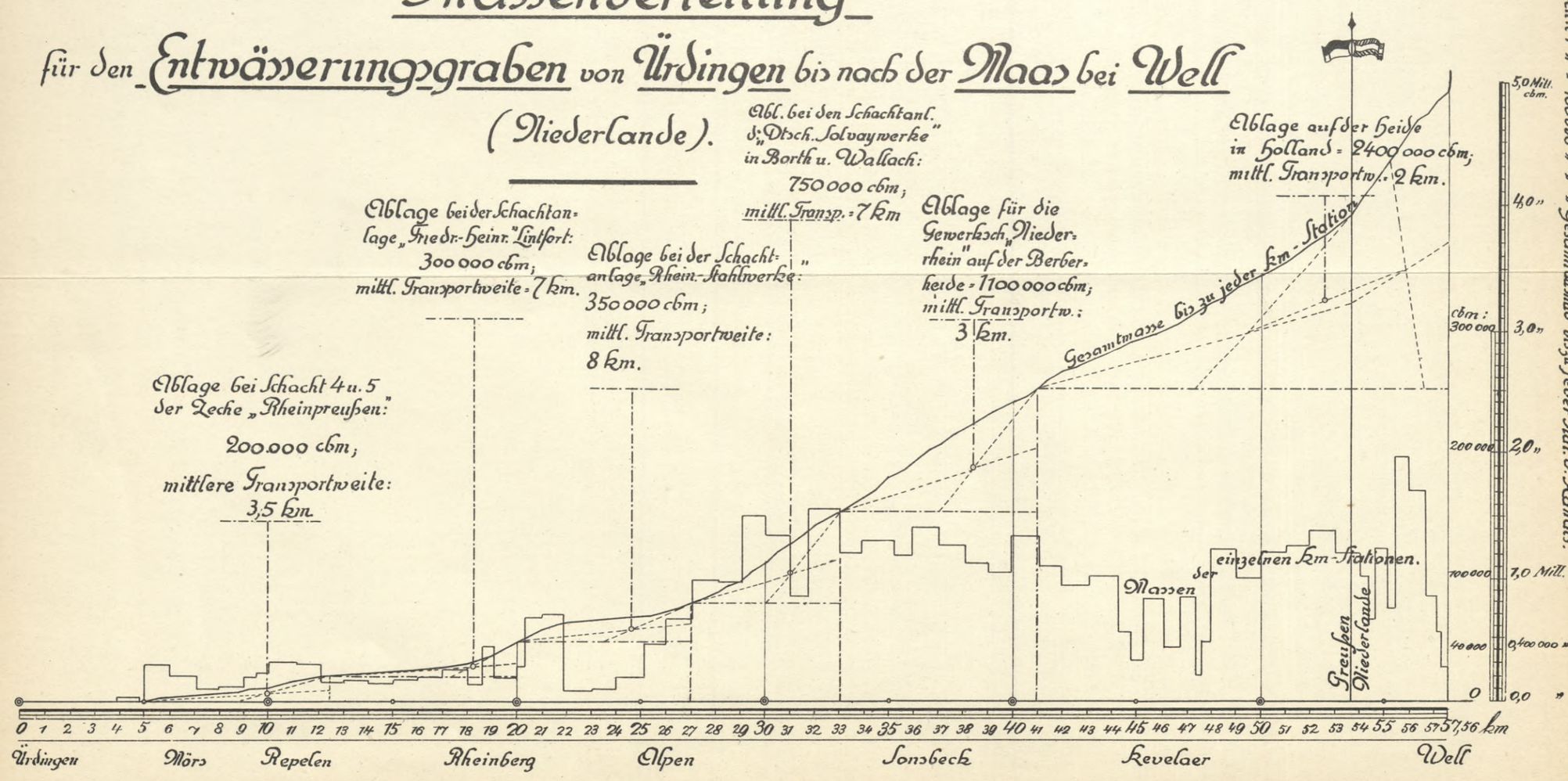
Blatt a.

# Darstellung von Gleichungen für die Bestimmung der halben Querschnittsflächen und Grunderwerbsbreiten als Funktion der Einschnittstiefen, zum Abgreifen der jeweiligen Massenberechnungsgrößen aus den Höhenordinaten im Längenprofil des Hauptentwässerungs-Grabens von Ürdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande).



# Massenverteilung

## für den Entwässerungsgraben von Ürdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande).




Maßstab für die zu lösenden Massen: 1 cm = 40000 cbm für d. Aushub in jeder Stat. des Kanals. 1 „ = 400000 „ „ Gesamtaushub bis zu jeder Stat. d. Kanals.

Blatt 6.

## Anlage 2.

# Entwurf

## zu einem „Gesetz für die Gründung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung in einem aus Teilen der Kreise Mörs, Geldern, Cleve, Kempen, und Krefeld-Land gebildeten Gebiete“.

## Begründung.

Die Entwässerungsverhältnisse der linksniederrheinischen Ebene, die sich zwischen Rhein und Maas in südöstlicher nach nordwestlicher Richtung von Hohenbudberg nach Calcar, im Osten von Rheinberg westlich über Geldern hinaus erstreckt und ein ~ 860 qkm großes Gebiet hauptsächlich aus den Kreisen Mörs, Geldern und Cleve, zu kleinem Teile noch aus den Kreisen Kempen und Crefeld-Land umfaßt, bedürfen dringend einer einheitlichen Regelung. Das geringe Gefälle der linksniederrheinischen Bachläufe in Verbindung mit ihren großen Windungen hat zur Verwässerung und Versumpfung weiter Flächen geführt, so daß sich bereits eine große Anzahl von einzelnen Entwässerungsgenossenschaften innerhalb dieses Gebietes gebildet hat. Die Aufstellung weiterer zahlreicher Entwürfe zeigt, daß die Entwässerung des fraglichen Landesteils Gegenstand stetiger und wachsender Sorge ist. Mit der zunehmenden Bebauung wird die Entwässerung sich immer schwieriger gestalten. Zu den Schädigungen der Landeskultur werden andere Mißstände, namentlich in gesundheitlicher Beziehung, treten. Durch den zum Segen der Landschaft sich entwickelnden Bergbau werden außer dem Anwachsen der Bevölkerung und der Besiedelung Senkungen der Erdoberfläche eintreten und damit weitere Vorflutstörungen entstehen. Es ist der Eintritt von ähnlichen Mißständen zu befürchten, wie sie in dem rechtsrheinisch-westfälischen Industriebezirke zur Vorflutregelung der Emscher geführt haben. Wenn aber im Emscherentwässerungsgebiete schon unerträgliche Mißstände entstanden waren, ehe man zu der großzügigen Regelung der Vorflutverhältnisse auf Grund des Gesetzes betreffend die Bildung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung im Emschergebiete vom 14. Juli 1904 schritt, so ist es in dem hier in Frage kommenden linksniederrheinischen Gebiete noch jetzt Zeit, die Entstehung solcher Zustände zu verhüten. Hier wie dort kann aber nur die gemeinschaftliche Durchführung eines das ganze Gebiet umfassenden Entwässerungsplanes zum Ziele führen. An die Stelle der Einzelentwürfe muß ein einheitlicher Plan und an die Stelle der lokalen Entwässerungsgenossenschaften die Vereinigung aller Beteiligten treten. Nicht nur die Ausführung der Entwässerungsanlagen, sondern auch ihre dauernde Unterhaltung muß in der Hand der Vereinigung bleiben.

In der Einsicht, daß die Verhältnisse die geschilderte Entwicklung nehmen würden, haben sich die Bergwerkseigentümer am linken Niederrhein unter dem Namen „Verein zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet“ zu einem Verbande zusammengeschlossen, dessen Zweck die Aufstellung eines allgemeinen Entwässerungsplanes für das fragliche Gebiet war. Dieser nunmehr fertiggestellte Entwurf soll die Grundlage für die Vorflutregelung und die mit ihr verbundene Abwässerreinigung bilden. Dazu bedarf es der rechtlichen Gewährleistung der Durchführung

des Entwurfs, die, wie die Vorflutregelung im Emschergebiete, nur durch ein Sondergesetz ermöglicht wird. Die bestehenden Gesetze kennen die Entwässerung einer großen Landschaft aus Interessen, wie sie hier in Frage kommen, nicht. Zu den Interessen der Landwirtschaft treten hier diejenigen des Bergbaues an einer ungestörten, gesunden Entwicklung, diejenigen der Gemeinden an der Verhütung gesundheitswidriger Verhältnisse und endlich auch diejenigen der mit der Entwicklung des Bergbaues und der Gemeinden aufsteigenden Industrie. Wenn aber die allgemeinen Vorflutgesetze lediglich „die Entwässerung von Grundstücken" regeln und insbesondere das Wassergenossenschaftsgesetz vom 1. April 1879 die Bildung von Zwangsgenossenschaften „zur Entwässerung von Grundstücken" vorsieht, so ist damit der Zweck verfolgt, daß sich die Grundstückseigentümer oder eine Mehrheit von Grundbesitzern vor Schäden ihrer landwirtschaftlich ausgenutzten Grundstücke bewahren können. Über diesen Gedanken geht das gegenwärtige Unternehmen weit hinaus. Der Erlaß eines Sondergesetzes ist deshalb geboten, zumal auch das allgemeine Wassergenossenschaftsgesetz einen Zwang gegen widersprechende Eigentümer zum Eintritt in die Genossenschaft nur dann gibt, wenn rein landwirtschaftliche Zwecke durch die Entwässerungsanlage verfolgt werden. Durch das Sondergesetz sollen zur Durchführung des Entwurfs zusammengeschlossen und zur Unterhaltung und zum Betriebe der geschaffenen Anlagen zusammengehalten werden die drei Gruppen, die nach der Entwicklung der Verhältnisse an der gemeinschaftlichen, einheitlichen Vorflutregelung beteiligt sind. Nach dem Vorbilde des allgemeinen Wassergenossenschaftsgesetzes und des Emschergenossenschaftsgesetzes soll die Vereinigung „Genossenschaft" genannt werden. Die Beteiligten sind die Genossen. Es ergeben sich als die drei Genossengruppen die Gemeinden, die die Gesamtheit der Grundbesitzer verkörpern und denen auch in erster Linie die Sorge für die gesundheitlichen Verhältnisse obliegt, die Bergwerkseigentümer und die Eigentümer von sonstigen Unternehmungen, Fabriken usw. Zweier Hauptgrundsätze in dem Gesetzentwurfe soll in diesem allgemeinen Teile noch gedacht werden: des einen, daß für eine gerechte Verteilung der Genossenschaftslasten nach dem Maßstabe des Interesses an der Ausführung und Unterhaltung der Anlagen Sorge getragen ist, und des andern, daß der Belastung des einzelnen Genossen seine Vertretung in den Genossenschaftsorganen entsprechen soll.

Die Prüfung und Genehmigung des einheitlichen Bauplanes bleibt nach dem Gesetzentwurfe den zuständigen Ministern vorbehalten. Die finanzielle Durchführung des Planes ist in dem Gesetze geregelt; es gibt auch nähere Bestimmungen betreffend das Aufsichtsrecht des Staates über die Genossenschaft. Die Genossenschaftsorgane sind der Vorstand und die Genossenschaftsversammlung; die näheren, insbesondere die inneren Rechtsverhältnisse werden durch die von der Genossenschaftsversammlung zu beschließende Satzung geregelt. Der aus Abgeordneten der verschiedenen Genossengruppen gebildete Vorstand führt die Verwaltung und vertritt die Genossenschaft nach außen; ihm liegt insbesondere die Umlegung der von der Genossenschaftsversammlung beschlossenen Aufwendungen auf die einzelnen Genossen ob. Gegen die Veranlagung des Vorstandes steht den Genossen die Berufung an den Berufungsausschuß zu, der zu einem Teile aus staatlichen, mit den hier in Frage kommenden Verhältnissen genau vertrauten Beamten, zum andern Teile aus sachverständigenMitgliedern besteht, die von der Genossenschaftsversammlung unter Berücksichtigung jeder der drei Genossengruppen zu wählen sind. Die Anrufung der ordentlichen oder Verwaltungsgerichte ist in der Erwägung ausgeschlossen worden, daß es sich in der Hauptsache um technische, den Gerichten fernliegende Spezialfragen handelt, bei deren Entscheidung die Gerichte doch von dem Gutachten von Sachverständigen abhängig wären, und daß aus diesem Grunde die gegen die Veranlagung erhobenen Beschwerden bei den Gerichten auch nicht die erforderliche schleunige Behandlung erfahren würden. Im großen und ganzen schließt sich der Gesetzentwurf, insoweit nicht verschiedenartige Verhältnisse und gesammelte Erfahrungen eine Abweichung notwendig gemacht haben, dem obengedachten Gesetze zur Regelung der Vorflut im Emschergebiete an, das sich, wie der Fortschritt der Bauarbeiten und die glatte Erledigung der Verwaltungsgeschäfte zeigen, in seinen Grundzügen durchaus bewährt hat.

# Inhalt.

I. Zweck und Geltungsbereich des Gesetzes; der Bauplan und die Bezeichnung der Genossen . . . . . §§ 1—2.
II. Rechtsfähigkeit, Satzung und Organe der Genossenschaft . . . . §§ 3—10.
III. Aufbringung der Mittel und Aufstellung der Beitragsliste . . . . §§ 11—20.
IV. Rechtsmittel gegen die Veranlagung; Berufungsausschuß . . . . §§ 22—25.
V. Aufsichtsrecht des Staates. . . . . §§ 26—28.
VI. Auflösung der Genossenschaft . . . . . § 29.
VII. Übergangsbestimmungen; erste Genossenschaftsversammlung und vorläufiger Vorstand . . . . . §§ 30—35.

---

## I. Zweck und Geltungsbereich des Gesetzes; der Bauplan und die Bezeichnung der Genossen.

§ 1.

Zum Zwecke „der Regelung der Vorflut nach Maßgabe eines einheitlichen Bauplanes und der Abwässerreinigung in einem aus Teilen der Kreise Mörs, Geldern, Cleve, Kempen und Krefeld-Land gebildeten Gebiete sowie der Unterhaltung und des Betriebes der ausgeführten Anlagen“ wird eine Genossenschaft gegründet.

Der Bauplan muß geändert und ergänzt werden, wenn dies zur Erreichung des Genossenschaftszweckes erforderlich wird. Der Bauplan wird in Teilstrecken je nach Bedürfnis ausgeführt.

Der einheitliche Bauplan, die Änderungen und Ergänzungen bedürfen ebenso wie die Sonderentwürfe der Genehmigung der zuständigen Minister.

§ 2.

Genossen sind:

a) die Eigentümer der in diesem Gebiete belegenen Bergwerke,
b) die Eigentümer der sonstigen in diesem Gebiete belegenen Unternehmungen, industriellen Werke, Eisenbahnen, Schiffahrtskanäle und anderen Anlagen,
c) die in diesem Gebiet belegenen Gemeinden (§ 11 Abs. 2).

Die unter b) Genannten gelten nur dann als Genossen, wenn sie zu einem in der Satzung für die Aufnahme in die Beitragsliste vorzuschreibenden Niedrigstsatze zu den Genossenschaftslasten veranlagt werden können (§ 12).

## II. Rechtsfähigkeit, Satzung und Organe der Genossenschaft.

§ 3.

Die Genossenschaft kann unter ihrem Namen Rechte erwerben und Verbindlichkeiten eingehen, Eigentum und andre dingliche Rechte an Grundstücken erwerben, vor Gericht klagen und verklagt werden. Ihr ordentlicher Gerichtsstand ist bei dem Gericht, in dessen Bezirk sie ihren Sitz hat.

§ 4.

Die näheren Rechtsverhältnisse der Genossenschaft werden durch die Satzung geregelt, die insbesondere enthalten muß:

1. den Namen und Sitz der Genossenschaft;
2. Bestimmungen über die Aufstellung und die Führung des Verzeichnisses der Genossen sowie über die Veröffentlichungen aus demselben im Amtsblatte;

3. die nähere Bezeichnung des für die Ausführung des Unternehmens maßgeblichen Entwurfs;
4. Vorschriften über die Benutzung und Unterhaltung der genossenschaftlichen Anlagen;
5. Vorschriften über die Wahl, die Zusammensetzung, die Amtsdauer des Vorstandes, das Ausscheiden von Mitgliedern des Vorstandes und deren Ersatzwahl, die Befugnisse des Vorstandes, die Vertretung nach außen und die Formen für die Legitimation der Mitglieder des Vorstandes und ihrer Stellvertreter. Wenigstens ein Mitglied des Vorstandes muß der Abgeordnete einer Gemeinde oder der Landrat eines der im § 7 genannten Kreise sein;
6. die Bezeichnung der Gegenstände, die der Beschlußfassung durch die Genossenschaftsversammlung unterliegen;
7. Vorschriften über die Abstimmung in der Genossenschaftsversammlung, über die Vertretung abwesender Abgeordneter bei der Stimmenabgabe, über das Ausscheiden von Abgeordneten und deren Ersatzwahl sowie über die Voraussetzungen und die Form der Zusammenberufung der Genossenschaftsversammlung;
8. nähere Grundsätze für die Veranlagung;
9. die näheren Bestimmungen über die Zusammenberufung, die Beschlußfähigkeit und die Tätigkeit des Berufungsausschusses sowie über die Berufung der Stellvertreter;
10. die Angabe der Form für die von der Genossenschaft ausgehenden Bekanntmachungen sowie der öffentlichen Blätter, in welche die für die Öffentlichkeit bestimmten Bekanntmachungen aufzunehmen sind;
11. Bestimmungen über die an die Mitglieder des Vorstandes und des Berufungsausschusses zu zahlenden Entschädigungen;
12. Bestimmungen über Satzungsänderungen.

§ 5.

Die Satzung und jede Satzungsänderung beschließt die Genossenschaftsversammlung. Kommt innerhalb einer von der Aufsichtsbehörde auf mindestens sechs Monate zu bemessenden Frist die Satzung nicht zustande, so erläßt sie die Aufsichtsbehörde.

Die Satzung unterliegt königlicher Genehmigung; Änderungen sind von der Zustimmung der zuständigen Minister abhängig.

Die Satzung und jede Änderung sind nach ihrer Genehmigung nach Vorschrift und mit der Wirkung des Gesetzes betreffend die Bekanntmachung landesherrlicher Erlasse durch die Amtsblätter vom 10. April 1872 (Ges.-Samml. S. 357) zu verkünden.

§ 6.

Organe der Genossenschaft sind:

1. die Genossenschaftsversammlung,
2. der Vorstand.

§ 7.

Die Genossenschaftsversammlung besteht aus Abgeordneten der in § 2 genannten Genossen und den Landräten der Kreise Mörs, Geldern und Cleve.

Jedes Mitglied der Genossenschaftsversammlung hat eine Stimme.

§ 8.

Die Zahl der auf jeden Genossen entfallenden Abgeordneten wird durch die Höhe seines rechtskräftig festgestellten Jahresbeitrages dergestalt bestimmt, daß auf eine durch die Satzung festzusetzende Einheit des Jahresbeitrages je ein Abgeordneter entfällt.

Die Genossen können sich mit ihren Jahresbeiträgen zu Gruppen zusammenschließen. Für jede dadurch entstehende Einheit wählt die Gruppe einen Abgeordneten. Den einzelnen Gruppen ist es gestattet, von ihren Jahresbeiträgen so viel gegenseitig auszutauschen, daß eine Einheit oder ein Vielfaches davon erreicht wird.

§ 9.

Die Amtsdauer der Abgeordneten beträgt drei Jahre. Am Ende jedes dritten Jahres wird die auf die einzelnen Genossen entfallende Abgeordnetenzahl nach Vorschrift des § 8 dem für dieses Jahr rechtskräftig festgesetzten Jahresbeitrag entsprechend neu bestimmt und den Genossen bekanntgegeben. Die Genossen haben ihrerseits die von ihnen für die nächsten drei Jahre zu entsendenden Abgeordneten dem Vorstande mitzuteilen.

§ 10.

Der von der Genossenschaftsversammlung und aus ihrer Mitte zu wählende Vorstand vertritt die Genossenschaft. Ihm liegt insbesondere die Aufstellung der Beitragsliste ob.

## III. Aufbringung der Mittel und Aufstellung der Beitragsliste.

§ 11.

Die Genossenschaftslasten sind durch Beiträge der Genossen zu decken.

Bei der Verteilung der durch die Ausführung, die Unterhaltung und den Betrieb der genossenschaftlichen Anlagen entstehenden Kosten auf die einzelnen Genossen sind einerseits die durch sie im Entwässerungsgebiet herbeigeführten Schädigungen, anderseits die den Genossen entstehenden unmittelbaren oder mittelbaren Vorteile zu berücksichtigen. Bevor die genossenschaftlichen Anlagen von den Gemeinden (§ 2 c) benutzt werden, können diese hinsichtlich der Vorteile nur zur Aufbringung solcher Kosten herangezogen werden, die für die Sicherstellung der Durchführung des Unternehmens, wie Vorarbeiten, Grunderwerb und dergleichen, aufgewendet werden müssen.

§ 12.

Die auf die einzelnen Genossen entfallenden Beiträge sind in einer Beitragsliste zu veranlagen.

Insoweit die Eigentümer der im § 2 zu b) genannten Unternehmungen deshalb nicht als Genossen in die Beitragsliste aufzunehmen sind, weil sie nicht zu dem in der Satzung vorgeschriebenen Niedrigstsatze herangezogen werden können (§ 2 Abs. 2), sind die durch diese Unternehmungen herbeigeführten Schädigungen und die ihnen entstehenden unmittelbaren oder mittelbaren Vorteile bei der Veranlagung derjenigen Gemeinde zu berücksichtigen, in deren Bezirk die Unternehmung gelegen ist.

§ 13.

Die Beitragsliste ist neben den erforderlichen Erläuterungen offenzulegen.

Der Vorstand hat unter der Angabe, wo und während welcher Zeit die Beitragsliste zur Einsicht offen liegt, Abschrift dieser Liste den Genossen mit dem Bemerken mitzuteilen, daß Einsprüche gegen die Liste binnen einer Frist von vier Wochen bei dem Vorstand schriftlich anzubringen sind.

Außerdem ist der Ort und die Zeit der Offenlegung der Beitragsliste vom Vorstand öffentlich bekannt zu machen.

§ 14.

Die eingegangenen Einsprüche sind vom Vorstand nach Ablauf der Frist zu entscheiden. Der Vorstand ist befugt, über die Einsprüche mündlich oder schriftlich zu verhandeln.

Der Vorstand berichtigt erforderlichenfalls die Beitragsliste und teilt seine mit Gründen zu versehenden Entscheidungen den Genossen mit, die Einspruch erhoben haben, oder deren Veranlagung infolge der von anderen Genossen erhobenen Einsprüche geändert worden ist.

§ 15.

Demnächst ist die Beitragsliste der Aufsichtsbehörde der Genossenschaft zur Festsetzung vorzulegen.

Die Aufsichtsbehörde hat sich bei Festsetzung der Beitragsliste auf die Prüfung zu beschränken, ob bei Aufstellung der Liste die in diesem Gesetz und der dazu gehörigen Satzung gegebenen Formvorschriften erfüllt sind.

§ 16.

Nach Festsetzung der Beitragsliste durch die Aufsichtsbehörde sind die Jahresbeiträge den Genossen mitzuteilen und von ihnen in vierteljährlichen Beträgen in der ersten Hälfte des zweiten Monats eines jeden Vierteljahrs an die Kasse der Genossenschaft abzuführen.

§ 17.

Die Beitragspflicht zu den Genossenschaftslasten ist den gemeinen öffentlichen Lasten gleich zu achten. Rückständige Beiträge der im § 2 unter a) und b) genannten Genossengruppen unterliegen der Beitreibung im Verwaltungszwangsverfahren durch die Genossenschaftskasse; die Beitreibung kann auch gegen die Pächter und sonstigen Nutzungsberechtigten, vorbehaltlich des Rückanspruches gegen die eigentlich Verpflichteten, gerichtet werden. Gegenüber den mit den Beiträgen rückständigen Gemeinden finden die Bestimmungen über die Art der Zwangsvollstreckung wegen Geldforderungen gegen Stadt- und Landgemeinden Anwendung (§§ 17 Ziffer 4 und 33 Ziffer 4 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883, § 15 Ziffer 3 des Gesetzes betr. die Einführung der Zivilprozeßordnung).

§ 18.

Die bei der Einziehung der Beiträge oder infolge von Berufungen entstandenen Ausfälle sind, sofern nicht der ausgefallene Betrag auf den nächsten Jahresbeitrag angerechnet wird, in einer nachträglichen Beitragsliste auf die Genossen zu verteilen.

Ebenso können die Eigentümer neuer oder wesentlich umgeänderter Anlagen (§ 2 a) und b) im Laufe eines Veranlagungszeitraumes in einer Nachtragsliste veranlagt werden.

Für die Aufstellung und Festsetzung dieser Nachtragsliste gelten die gleichen Bestimmungen und Rechtsmittel wie für die Beitragsliste.

§ 19.

Insoweit die Gemeinden die auf sie entfallenden Beiträge zu den Kosten der genossenschaftlichen Anlagen, die als Veranstaltungen im Sinne der §§ 4, 9 und 20 des Kommunalabgabengesetzes vom 14. Juli 1893 — Ges.-Samml. S. 152 — anzusehen sind, nach Maßgabe dieser Bestimmungen des Kommunalabgabengesetzes decken können, dürfen die im § 2 unter a) und b) genannten Genossengruppen nicht mehr mit kommunalen Gebühren, Beiträgen oder Vorausbelastungen belegt werden.

Diese Bestimmung gilt für alle zu den Genossenschaftslasten bereits herangezogenen Anlagen und Grundstücke, welche zu den veranlagten Bergwerken (§ 2 a) und zu den in die Beitragsliste aufgenommenen Unternehmungen (§ 2 b) gehören.

§ 20.

Die Beitragsliste ist in den ersten fünf Jahren jährlich aufzustellen.

Die Geltungsdauer der späteren Beitragslisten ist durch Beschluß der Genossenschaftsversammlung zu regeln, die dabei feste, den Vorstand und den Berufungsausschuß bindende Grundsätze für die künftigen Veranlagungen aufstellen kann. Diese Beschlüsse der Genossenschaftsversammlung bedürfen der Genehmigung der Aufsichtsbehörde.

## IV. Rechtsmittel gegen die Veranlagung; Berufungsausschuß.

§ 21.

Gegen die Veranlagung steht den Genossen innerhalb vier Wochen nach der Mitteilung der Jahresbeiträge (§ 16) die Berufung an den Berufungsausschuß zu.

Die Verpflichtung zur Zahlung der Beiträge wird durch die Berufung nicht aufgehalten; die Zurückerstattung der auf die Berufung abgesetzten Beträge oder ihre Anrechnung auf den nächstjährigen Jahresbeitrag (§ 18) erfolgt ohne Zinsen.

§ 22.

Der Berufungsausschuß besteht:

1. aus einem von der Aufsichtsbehörde der Genossenschaft zu ernennenden Staats- oder höheren Kommunalbeamten, der den Vorsitz führt und keinem der beteiligten Kreise durch Wohnsitz, Grundbesitz oder Gewerbebetrieb angehören darf;
2. aus einem von dem zuständigen Oberbergamt zu bezeichnenden Mitgliede des Oberbergamts;
3. aus einem von der Aufsichtsbehörde zu bestimmenden Meliorationsbaubeamten;
4. aus sechs von der Genossenschaftsversammlung zu wählenden Mitgliedern, die nicht Mitglieder des Vorstandes sein dürfen und von denen drei beruflich dem Bergbau, ein Mitglied beruflich der Genossengruppe in § 2 zu b) und zwei Mitglieder den Kreis- oder Gemeindevertretungen angehören müssen.

Für die unter 1. und 3. genannten Mitglieder hat die Aufsichtsbehörde, für das Mitglied zu 2. das Oberbergamt einen oder mehrere Stellvertreter zu ernennen. Für jedes der unter 4. genannten Mitglieder ist von der Genossenschaftsversammlung ein Stellvertreter zu wählen.

§ 23.

Der Berufungsausschuß entscheidet nicht nur über die Höhe der veranlagten Beiträge, sondern auch, wenn die Zugehörigkeit zur Genossenschaft, insbesondere die Verpflichtung zur Teilnahme an den Lasten überhaupt streitig ist.

Die Entscheidungen des Berufungsausschusses ergehen unter Ausschluß des Rechtsweges endgültig. Die mit Gründen zu versehenden Entscheidungen sind den Parteien zuzustellen.

§ 24.

Die Sitzungen des Berufungsausschusses finden am Sitze der Genossenschaft statt. Auf Beschluß des Berufungsausschusses kann eine Sitzung an einem andern Orte abgehalten werden.

Die Sitzungen sind öffentlich.

Den Geschäftsgang und das Verfahren des Berufungsausschusses hat der zuständige Minister unter Berücksichtigung der Vorschriften dieses Gesetzes und der Satzung durch eine von ihm zu erlassende Ordnung zu regeln.

§ 25.

Die Kosten der Veranlagung trägt die Genossenschaft. Sie hat auch die Kosten der Berufung zu tragen, wenn diese begründet war; im andern Falle können die Kosten des Berufungsverfahrens ganz oder teilweise dem Beschwerdeführer auferlegt werden. Für die Einziehung der Kosten gelten die über die Einziehung der Beiträge erlassenen Vorschriften.

## V. Aufsichtsrecht des Staates.

§ 26.

Die Genossenschaft ist der Aufsicht des Staates unterworfen. Die Aufsicht wird von dem zuständigen Regierungs-Präsidenten ausgeübt.

Die Aufsicht ist darauf beschränkt, daß die Angelegenheiten der Genossenschaft in Übereinstimmung mit den Gesetzen und der Satzung verwaltet werden. Die Aufsichtsbehörde entscheidet insbesondere auch über das Bedürfnis zur Änderung und Ergänzung des Planes sowie zur weiteren Ausführung von Teilstrecken (§ 1 Abs. 2).

§ 27.

Wenn die Genossenschaft es unterläßt oder verweigert, die ihr gesetz- oder satzungsmäßig obliegenden Leistungen und Ausgaben in den Haushaltsplan aufzunehmen oder außerordentlich zu genehmigen, so kann die Aufsichtsbehörde unter Anführung der

Gründe die Aufnahme in den Haushaltsplan verfügen oder die außerordentliche Ausgabe feststellen.

Gegen diese Verfügung oder Feststellung steht dem Vorstande innerhalb vier Wochen nach der Zustellung die Klage beim Oberverwaltungsgericht zu.

§ 28.

Zur Aufnahme von Anleihen bedarf die Genossenschaft der Genehmigung der Aufsichtsbehörde.

## VI. Auflösung der Genossenschaft.

§ 29.

Die Genossenschaft kann die Auflösung beschließen.

Der Auflösungsbeschluß erfordert zu seiner Gültigkeit eine Mehrheit von zwei Dritteln der sämtlichen Stimmberechtigten und königliche Genehmigung. Ist die erste zur Beschlußfassung über die Auflösung einberufene Genossenschaftsversammlung nicht beschlußfähig, so entscheidet die zweite mit mindestens einmonatlichem Zwischenraum zu berufende Versammlung mit zwei Dritteln Mehrheit der erschienenen Abgeordneten.

Die Auflösung tritt in Kraft, sobald die Genehmigungsurkunde dem Vorstande der Genossenschaft zugestellt ist.

Im übrigen finden auf die Auflösung und die Abwicklung der laufenden Geschäfte der Genossenschaft die für die öffentlichen Genossenschaften gegebenen Vorschriften des Wassergenossenschaftsgesetzes vom 1. April 1879 (Ges.-Samml. S. 297) entsprechende Anwendung.

## VII. Übergangsbestimmungen; erste Genossenschaftsversammlung und vorläufiger Vorstand.

§ 30.

Die erste Genossenschaftsversammlung wird nach Vorschrift der §§ 31 und 32 gebildet. Außer den Abgeordneten der in § 2 genannten Genossen sind auch die Landräte der Kreise Mörs, Geldern und Cleve Mitglieder der ersten Genossenschaftsversammlung.

Sie wird vom Vorstande des Vereins zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet einberufen und von dem Vorsitzenden des Vereins geleitet. Sollte der Verein sich vorher aufgelöst haben, so wird die erste Genossenschaftsversammlung von der Aufsichtsbehörde einberufen und bis nach der Wahl des vorläufigen Vorstandes (Abs. 3) von ihr geleitet.

Diese Versammlung wählt einen vorläufigen Vorstand und beschließt sodann unter Leitung des Vorsitzenden dieses Vorstandes, der ebenso wie sein Stellvertreter vom Vorstande zu wählen ist, die Satzung.

Die erste Genossenschaftsversammlung ist beschlußfähig, wenn mindestens zwei Drittel der Abgeordneten anwesend sind. Ist dies nicht der Fall, so ist eine neue Versammlung einzuberufen, die ohne Rücksicht auf die Zahl der Erschienenen beschlußfähig ist.

Die Beschlußfassung und Wahlen in der ersten Genossenschaftsversammlung erfolgen nach Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit gibt der Vorsitzende den Ausschlag.

§ 31.

Für die erste Genossenschaftsversammlung entfällt auf jeden Bergwerkseigentümer mit einem Besitze von wenigstens 10 Normalgrubenfeldern — ein Normalgrubenfeld gleich 2 200 000 qm — ein Abgeordneter, der Besitz von je weiteren 10 Grubenfeldern berechtigt zur Entsendung eines weiteren Abgeordneten. Sollten sich auf verschiedene

Mineralien verliehene Grubenfelder überdecken, so ist die Zahl der Abgeordneten ohne Berücksichtigung der Überdeckungen nur nach dem Gesamtumfang der Felder an der Erdoberfläche zu bestimmen; die Abgeordneten sind, falls für die Grubenfelder verschiedene Eigentümer in Frage kommen, auf die einzelnen Eigentümer der überdeckten Felder angemessen zu verteilen. Können diese Eigentümer sich nicht einigen, so entscheidet die Genossenschaftsversammlung endgültig.

Die Bildung von Gruppen aus solchen Bergwerkseigentümern, die jeder für sich weniger als 10 Normalgrubenfelder besitzen, ist zur Erreichung einer Vertretung zugelassen.

§ 32.

Die Zahl der Abgeordneten, die von den in § 2 unter b) und c) genannten Genossengruppen in die erste Genossenschaftsversammlung zu entsenden sind, beträgt ein Drittel der Zahl der Abgeordneten der Bergwerkseigentümer, die nötigenfalls für die Berechnung der Abgeordnetenzahl der im § 2 unter b) und c) genannten Gruppen so weit zu erhöhen ist, daß sich eine durch 3 teilbare Zahl ergibt.

Die Unterverteilung dieser Abgeordneten erfolgt in der Weise, daß im Verhältnis des aus den beteiligten Kreisen zum Gebiete des Bauplanes gehörigen Flächeninhalts die Zahl der auf die einzelnen Kreise entfallenden Abgeordneten bestimmt wird. Die Wahl der Abgeordneten ist von den Kreistagen vorzunehmen, die dabei die Interessen der in § 2 zu b) genannten Genossengruppe zu wahren haben.

§ 33.

Bis zur Wahl des Vorstandes durch die erste ordentliche Genossenschaftsversammlung (letzter Absatz) vertritt der vorläufige Vorstand die Genossenschaft, führt die Geschäfte und stellt eine Beitragsliste auf, welche die zum ersten Male von den Genossen zu zahlenden Beiträge enthält.

Auf Grund dieser Veranlagung und nach Maßgabe des § 8 wird eine neue Genossenschaftsversammlung einberufen, die lediglich die Wahl der im § 22 Abs. 1 Ziffer 4 und Abs. 2 bezeichneten Mitglieder des Berufungsausschusses vorzunehmen hat.

Nachdem der Berufungsausschuß über die gegen die Veranlagung eingelegten Berufungen entschieden hat, wird unter Zugrundelegung der rechtskräftig festgestellten Jahresbeiträge und nach § 8 und 9 erstmalig diejenige Genossenschaftsversammlung berufen, die alle in diesem Gesetz und der Satzung für die Genossenschaftsversammlung vorgesehenen Befugnisse hat.

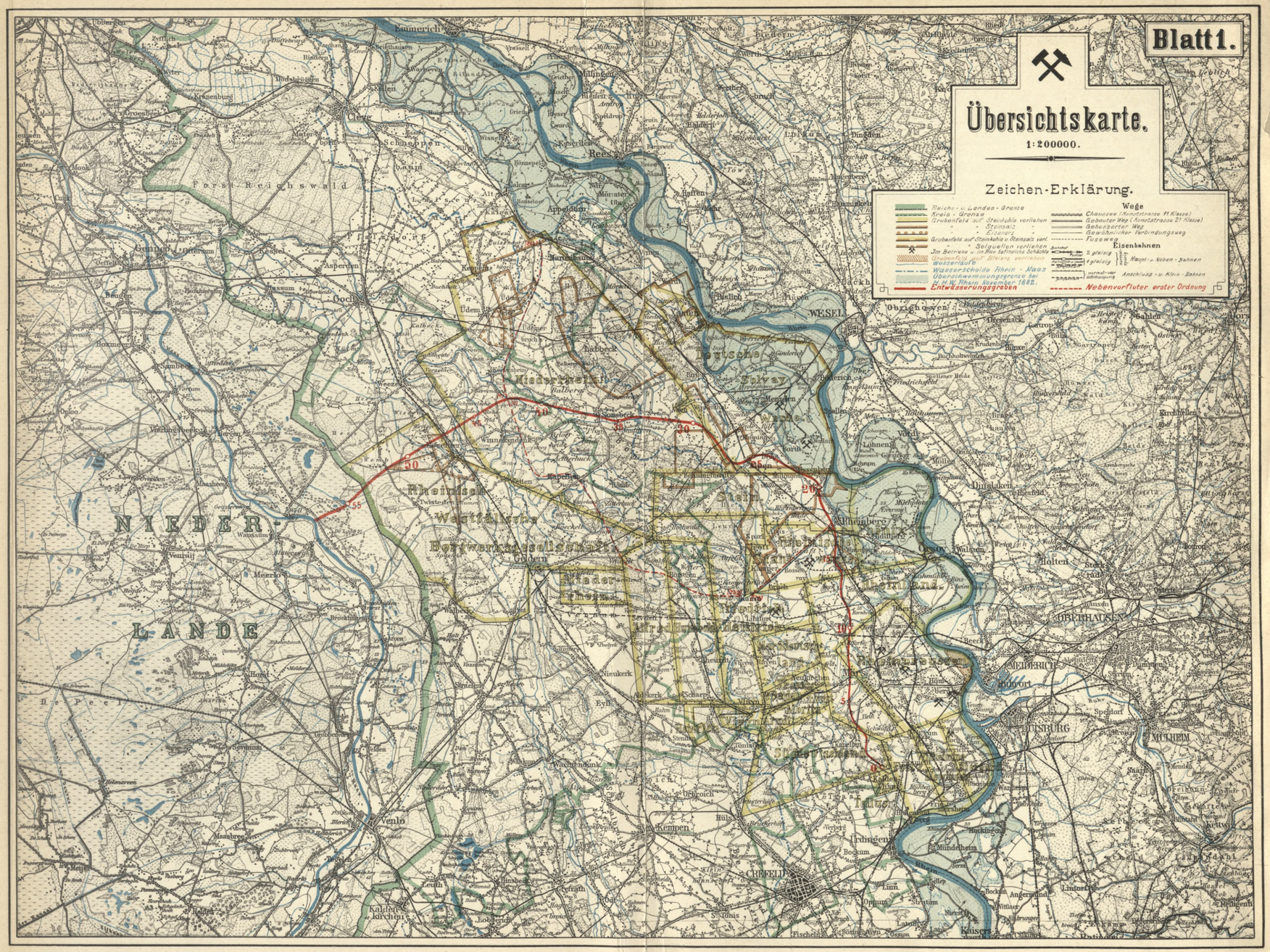
§ 34.

Sämtliche die Gründung der Genossenschaft betreffenden, insbesondere auch die vor den Gerichten und anderen Behörden vorzunehmenden Verhandlungen und Geschäfte sind gebühren- und stempelfrei.

§ 35.

Diejenigen Mittel, die von dem Verein zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für das linksniederrheinische Industriegebiet zur Vorbereitung des Entwurfs und seiner Ausführung bis zur Bildung der nach diesem Gesetz ins Leben tretenden Genossenschaft aufgewandt sind, werden als Genossenschaftslasten angesehen und sind den Bergwerkseigentümern, welche die Kosten aufgebracht haben, aus der Genossenschaftskasse zu ersetzen. Streitigkeiten entscheidet unter Ausschluß des Rechtsweges die Aufsichtsbehörde.

DRUCK VON AUGUST BAGEL, DÜSSELDORF.




Maßstab 1:200000.

C. O. Blanckertz, Düsseldorf.

# Übersichtskarte.

## Wasserläufe.

Maßstab 1:200 000.


## Verzeichnis der Niederschlagsgebiete.

**A. Rheinstromgebiet:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr ① | Mörsbach - Niederung | | 118,5 qkm |
| „ ② | Niep-Camper- „ | | 61,7 „ |
| „ ③ | Rumelner Bach- „ | | 16,0 „ |
| „ ④ | Essenberger Bruch- „ | | 14,9 „ |
| „ ⑤ | Gerdtbach- „ | | 13,2 „ |
| „ ⑥ | Lohkanal- „ | | 12,3 „ |
| „ ⑦ | Grindgraben- „ | | 24,3 „ |
| „ ⑧ | Das Rheinstrom-Vorland | | 52,0 „ |
| „ ⑨ | Pollgraben - Niederung | | 42,3 „ |
| „ ⑩ | Winnenthaler Kanal- „ | | 53,8 „ |
| „ ⑪ | Pissley- „ | | 15,7 „ |
| „ ⑫ | Kalflack-(Hohe Ley)- „ | (93,4 – 15,0) = | 78,4 „ |
| | | Sa. A = | 503,1 qkm |

**B. Maasflußgebiet:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr. ⑬ | Niersbach - Niederung (bis zum Vorflutkanal) | | 701,2 qkm |
| „ ⑭ | Gelderner Fleuth- „ | | 188,0 „ |
| „ ⑮ | Issumer „ - „ | | 125,7 „ |
| „ ⑯ | Große Ley- „ | | 78,7 „ |
| „ ⑰ | Steinberger Ley- „ | (38,7 – 14,9) = | 24,8 „ |
| „ ⑱ | Nierskanal- „ | (38,9 – 10,5) = | 28,4 „ |
| „ ⑲ | Ottersgraben- „ | (50,6 – 17,6) = | 33,0 „ |
| „ ⑳ | Spanische Ley- „ | (10,7 – 3,9) = | 6,8 „ |
| „ ㉑ | Molenbeek- „ | | 7,4 „ |
| | | Sa. B = | 1194,0 qkm |

A + B = 1697,1 = 1700 qkm

Grenze der verliehenen Grubenfelder.
Landesgrenze. Kreisgrenze.
Eisenbahnen.
„ projektierte.
Städte – Ortschaften.
2645 695 Nr. der Meßtischblätter.
Schächte.
Wasserläufe. Wassermühlen.
Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Maas.
Grenze der Niederschlagsgebiete.
① ② ③ Nummern der Niederschlagsgebiete.
Umgrenzung der Niederschlagsgebiete für den ersten Ausbau des Vorflutkanals.
Umgrenzung der Niederschlagsgebiete für den endgültigen Ausbau des Vorflutkanals.
Zuflußgrenze zur Profilberechnung.
Veranlagungsgrenze des Entwässerungsgebiets.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Kreis Mörs | mit | 520 qkm |
| ② | „ Geldern | „ | 256 „ |
| ③ | „ Cleve | „ | 63 „ |
| ④ | „ Kempen | „ | 16 „ |
| ⑤ | „ Crefeld-Land | „ | 5 „ |
| ⑥ | „ Crefeld-Stadt | „ | 0 „ |
| | | Summe | 860 qkm |

Buchdruck von C. G. Blanckertz, Düsseldorf.

# Übersichtskarte.

## Grundwasserkurven.

Grundwasserbeobachtungsbrunnen.

Maſsstab 1:200 000.


### Erläuterungen.

- Grenze der verliehenen Grubenfelder.
- Landesgrenze. — Kreisgrenze.
- Eisenbahnen.
- " projektierte.
- Städte — Ortschaften.
- 2645 695 Nr. der Meßtischblätter.
- Schächte.
- (1) Kreis Mörs
- (2) " Geldern
- (3) " Cleve
- (4) " Kempen
- (5) " Crefeld-Land
- (6) " Crefeld-Stadt

Wasserläufe.

10 21,75 (21,94) Grundwasserbeobachtungsbrunnen mit Angabe der gemittelten Wasserstände auf N.N. bezogen. Die obere, unterstrichene Zahl ist das Mittel aus den Beobachtungen vom Dezember 1908 bis März 1910, die untere, eingeklammerte Zahl das Mittel vom Dezember 1908 bis Oktober 1909.

P1 u. P2. Grundwasserpegel bei Orsoy.

21,26 Bohrversuche mit Angabe des Grundwasserstandes auf N.N. bezogen.

22,86 Wasserspiegel in den Vorflutgräben auf N.N. bezogen.

21 Grundwasserkurven nach den gemittelten Grundwasserständen vom Dezember 1908 bis März 1910.

(21) Grundwasserkurven nach den gemittelten Grundwasserständen vom Dezember 1908 bis Oktober 1909 mit Einbeziehung der zeitigen Wasserstände in den Bohrversuchen und Vorflutgräben zur Eintragung der Grundwasserverhältnisse in die Querprofile. (Besondere Anlage.)

Entwässerungsgraben. (Ürdingen - Well.) Hauptvorfluter.

Nebenvorfluter erster Ordnung.

Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Maas.

Querprofillinien.

Pulchradruck von C. G. Blanckertz, Düsseldorf.

# Übersichtskarte.

## Linksniederrheinisches Steinkohlengebiet.


Pulchradruck von C. G. Blanckertz. Düsseldorf.


BLATT 5.
CLIVIÆ
Santen
Hoyenbosch
Tuttingen
Dirfort
Graff
Birlick
DV
Rhenus fluvius
Zoutbeeck
S. Bernards Cap.
Kruyenweer
TERRA
De Bunnick
Alpen
Heyde
COLONIENSIS
Lucht
CATS
Burick
Spellen
PARS
Loenen
Merem
Rhynberck
Comitatus
Orsoy
Moers
Vogdije
Campi Walbecensis.
Heyde van Walbeeck
Gelderische Heyde.
GELDRIÆ
Stralen
Wachtendonck
Campi Vehlonenses vulgo de Heyde van Venlo
Venlo
Kempen
COLONIENSIS
DIŒCESIS PARS
Grafrath
Ingenbocholt
Lobbrecht
Kriekenbeck
Hinsbeeck
Brugg
Belfelt
Helmond
Aldekirchen
Aldekirck
Cath. Velden
Op Fluun
Lauwerfer
De Nyp
Berck
Tabula haec 143000mo pars est vere magnitudinis terræ hic dimensæ, omnesq; et singulæ distantiæ totidem spatijs reapse longiores sunt quam repræsentantur.
Milliare Germanicum, cuiusmodi quindecim gradum conficiunt.
Iter Horæ.
Mille mensuræ Singulæ viginti pedum.
Palma sive quarta pars pedis Geometrici, quo opus hoc dimensum est
AMSTELODAMI
Sumptibus Henrici Hondij.
EXPLICATIO NUMERORUM
1. Statio Comitis Henrici vanden Berge
2. Statio Montjoyeus S. Angel.
3. Statio equitum Cratz
4. Stat. Commissary General
5. Turmæ Sylvæ-Ducenses.
6. Statio Palatinorum
Receptus vulgo Redout.
FOSSA EUGENIANA
quæ a Rheno ad Mosam duci cœpta est, Anno CIↃ IↃC XXVII ductu Comitis Henrici vanden Berge.

# ÜBERSICHTSKARTE.

Massstab 1:50 000.

BLATT 6.

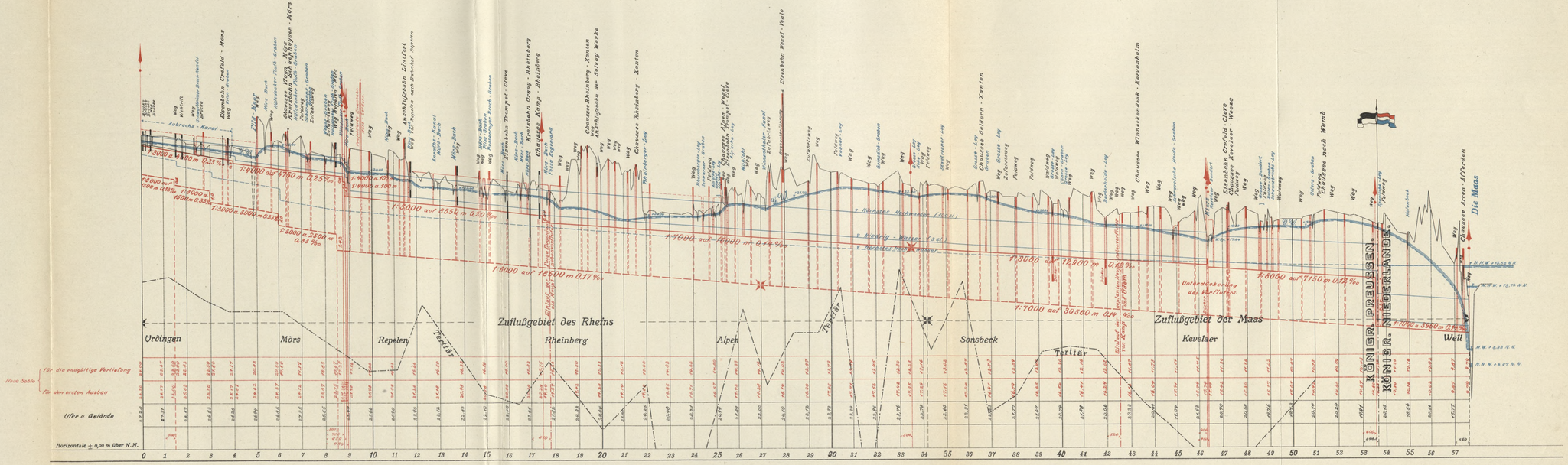
Verkleinerung und Photopulchradruck von C. B. Blanckertz, Düsseldorf.

# HÖHENPLAN

für einen

## Entwässerungsgraben

von Ürdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande).




Maßstab

für die Längen 1:100 000

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 11000 12000 13000 14000 15000 Meter

5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 Meter

für die Höhen 1:200

Vorarbeiten zur Aufstellung eines Entwässerungsplanes für den linksniederrheinischen Industriegebiet.

# Höhenplan

für einen

## Entwässerungsgraben

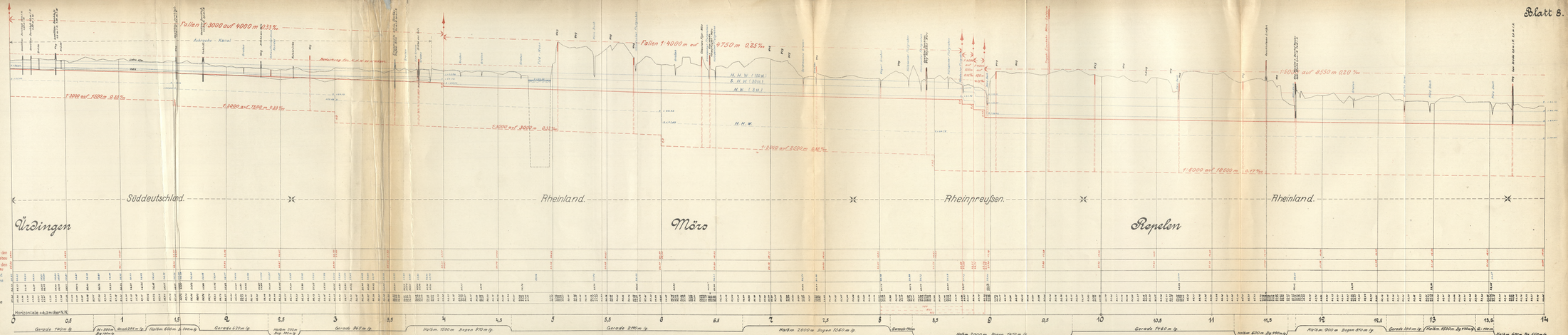
von **Ürdingen** bis nach der **Maas** bei **Well** (Brüsterlandle).

**Maßstab**

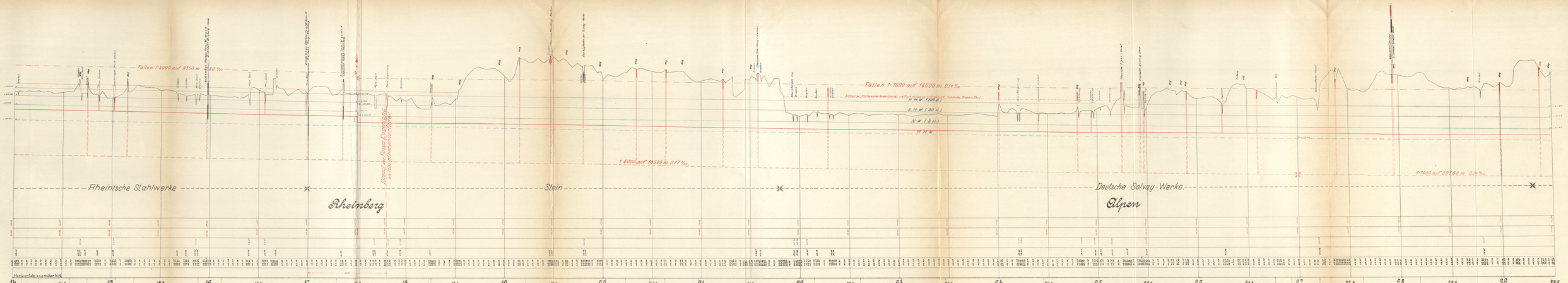
für die Längen 1:10000.

für die Höhen 1:100.

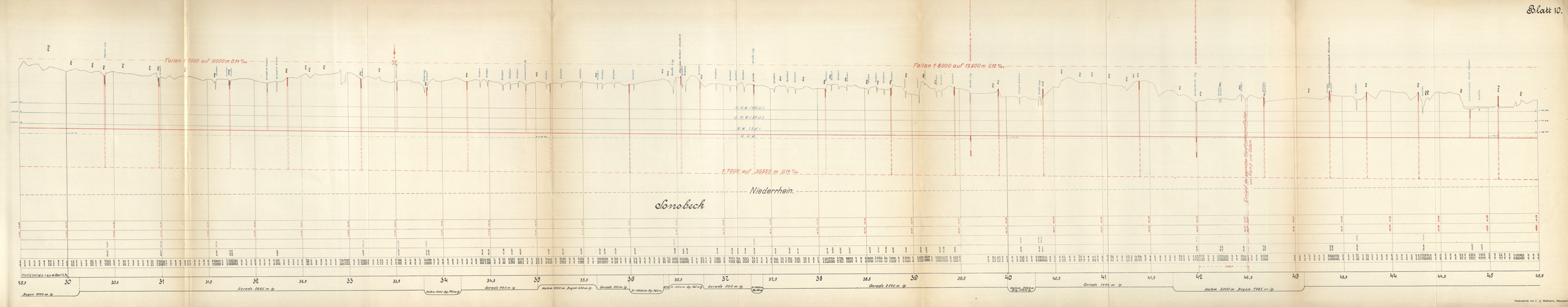
Blatt 8.




Feindruck von C. G. Boerner, Düsseldorf.




Photolitho von C. G. Boerkirch, Oberhausen




Buchdruck von C. O. Mulnier, Düsseldorf

Fallen 1:8000 auf 7150 m 0,12 ‰

Fallen 1:7000 auf 3960 m 0,14 ‰

1:7000 auf 30500 m 0,14 ‰

Unterdückerung des Vorfluters.

Bergbaufrei.

Rheinisch-Westfälische Bergwerks-Gesellschaft.

Kevelaer

Well

KÖNIGR. PREUSSEN.

KÖNIGR. NIEDERLANDE.

Die Maas

H.H.W. (100 Jl.)

S.H.W. (30 Jl.)

H.H.W.

N.W. (3 Jl.)

H.H.W. (Dezember 1880)

H.N.W. (1909 - 1921)

N.W. (1877 - 1886)

S.N.W. (1904)

Horizontale ± 0 m über N.N.

46,5 46 46,5 47 47,5 48 48,5 49 49,5 50 50,5 51 51,5 52 52,5 53 53,5 54 54,5 55 55,5 56 56,5 57 57,5

Gerade 2785 m lg.

Halbm. 2000 m Bog. 2510 m lg.

Gerade 3070 m lg.

Halbm. 3000 m Bg. 377 m lg.

Gerade 1100 m lg.

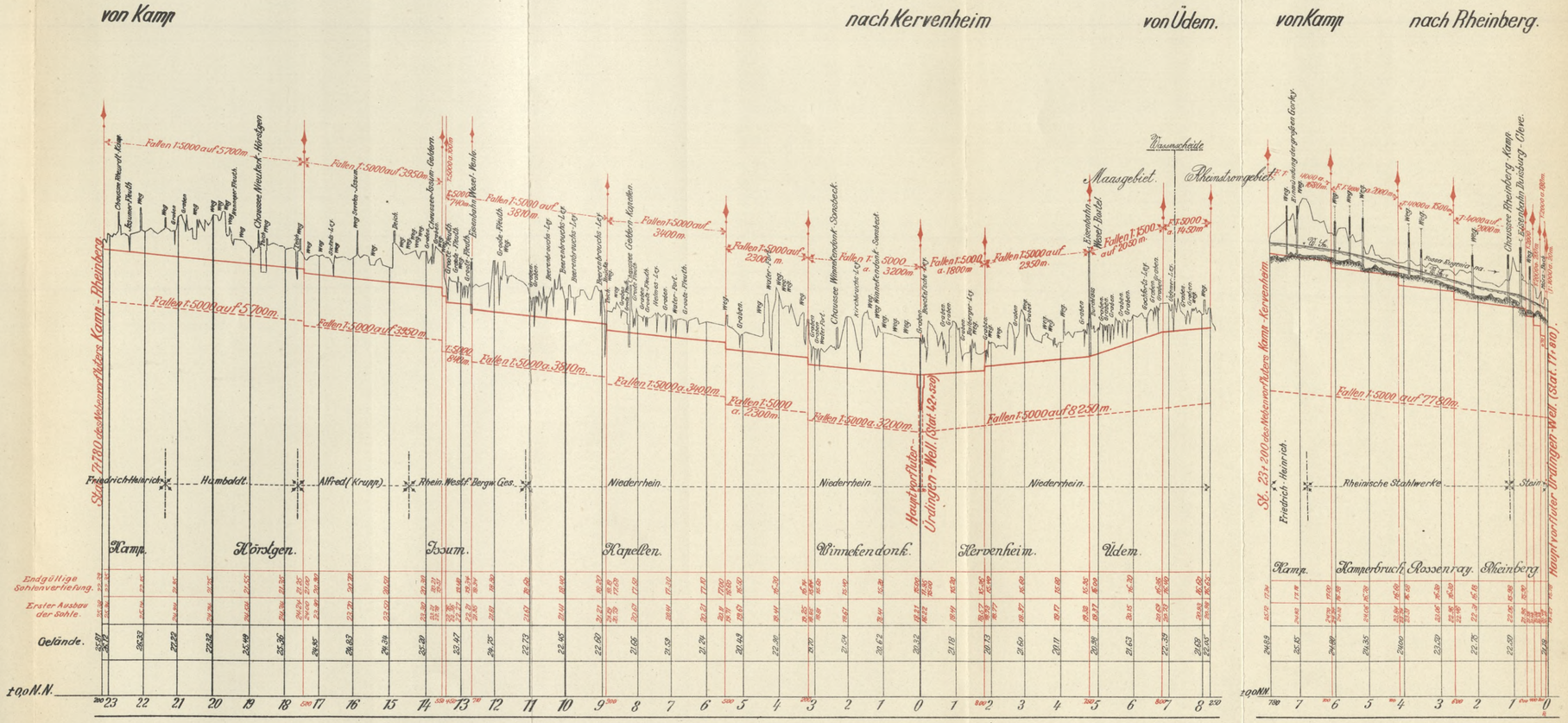
Halbm. 1500 m Bg. 190 m

Gerade 260 m

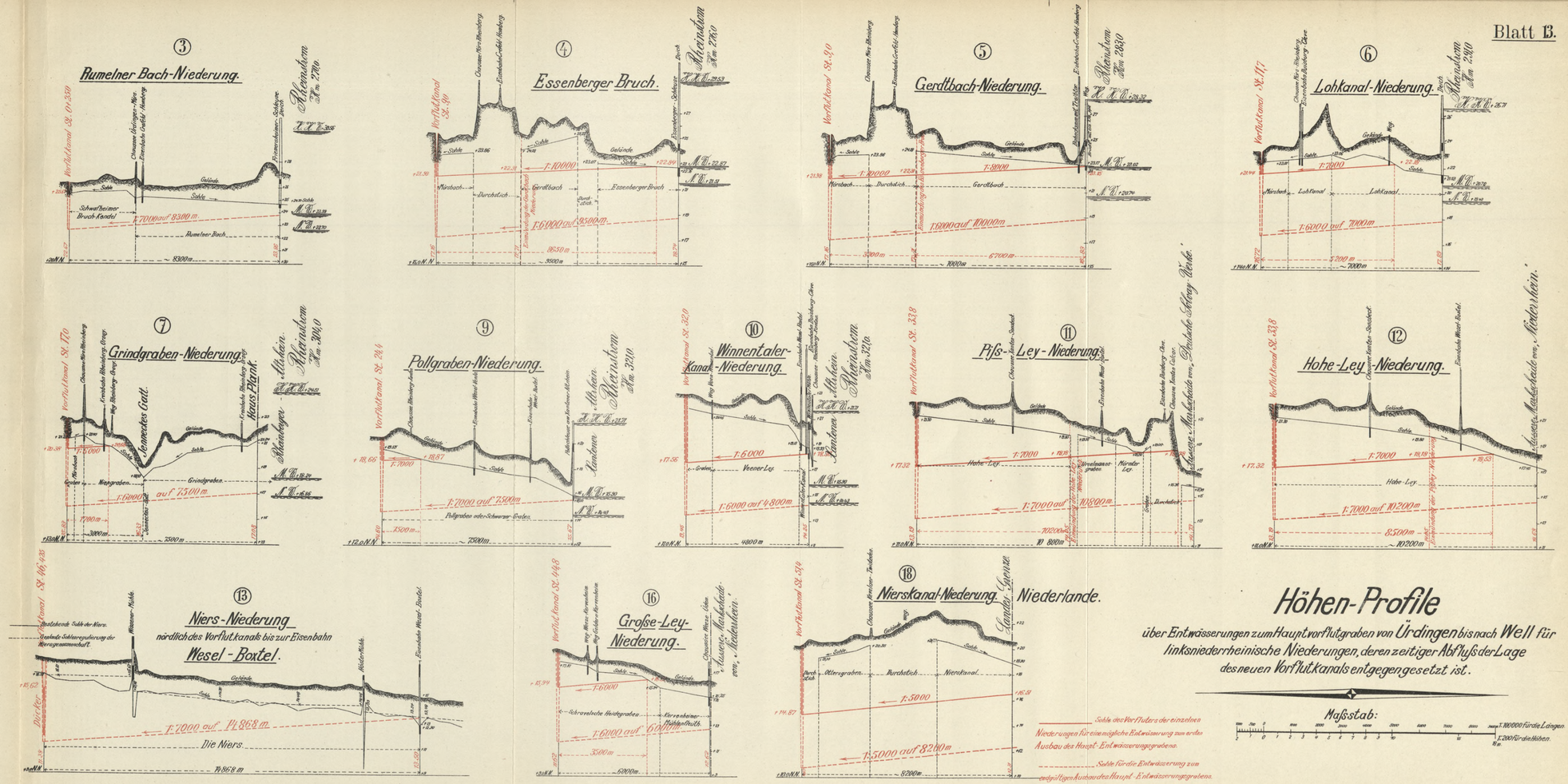
Photodruck von C. O. Bertrams, Düsseldorf.

# Nebenvorfluter erster Ordnung.

Blatt 12.



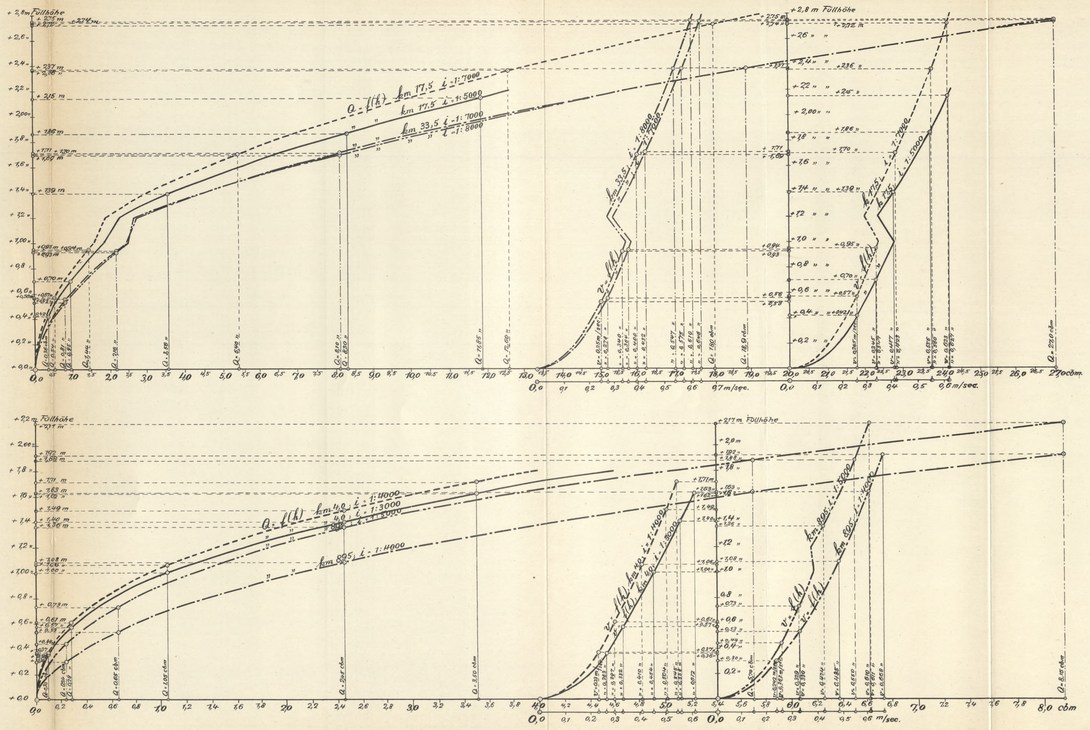

Pulchradruck von C. G. Blanckertz, Düsseldorf.

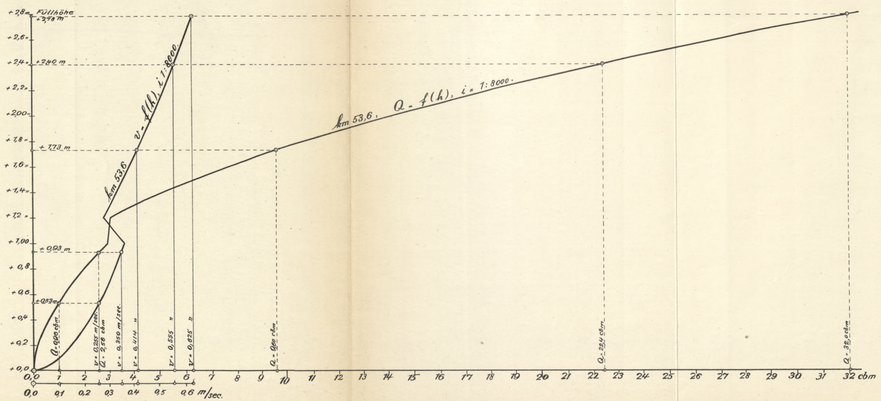

③ Rumelner Bach-Niederung.
④ Essenberger Bruch.
⑤ Gerdtbach-Niederung.
⑥ Lohkanal-Niederung.
⑦ Grindgraben-Niederung.
⑨ Pollgraben-Niederung.
⑩ Winnentaler-Kanal-Niederung.
⑪ Pfs-Ley-Niederung.
⑫ Hohe-Ley-Niederung.
⑬ Niers-Niederung nördlich des Vorflutkanals bis zur Eisenbahn Wesel-Boxtel.
⑯ Große-Ley-Niederung.
⑱ Nierskanal-Niederung.
Niederlande.
Höhen-Profile
über Entwässerungen zum Hauptvorflutgraben von Ürdingen bis nach Well für linksniederrheinische Niederungen, deren zeitiger Abfluß der Lage des neuen Vorflutkanals entgegengesetzt ist.
Maßstab:
Sohle des Vorflutes der einzelnen Niederungen für eine mögliche Entwässerung zum endlichen Ausbau des Haupt-Entwässerungsgrabens.
Sohle für die Entwässerung zum endgültigen Ausbau des Haupt-Entwässerungsgrabens.

# Abflussmengen und Geschwindigkeiten

für den ersten Ausbau des Haupt-Entwässerungsgrabens von Ürdingen bis nach der Maas bei Well (Niederlande).

(Nach dem in der hydraulischen Berechnung ermittelten Abflussgesetz.)

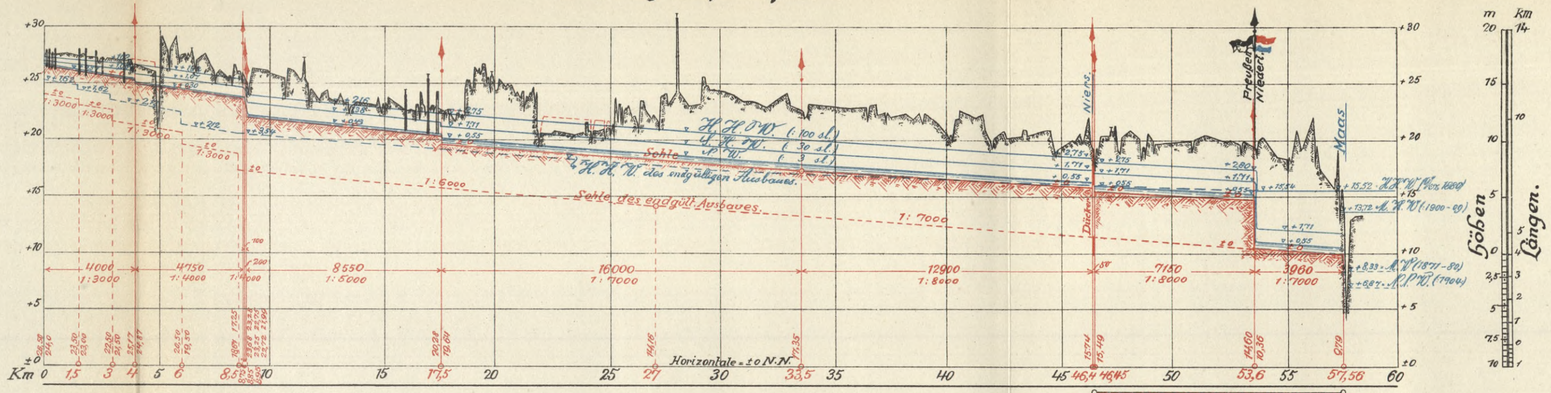


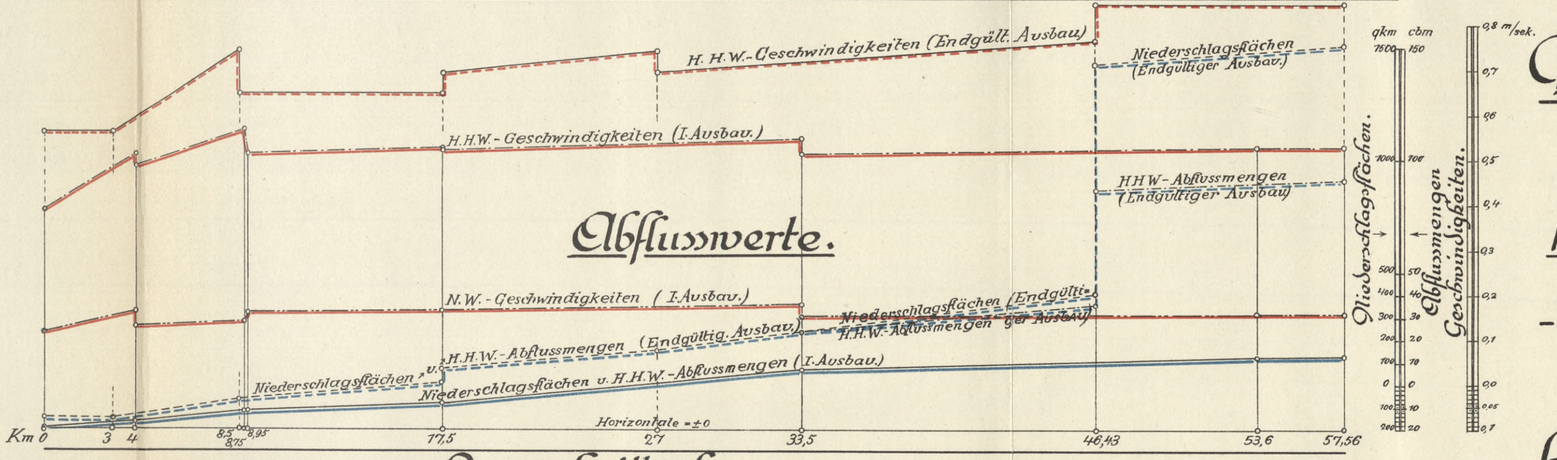
Blatt 15.

# Darstellung der hydraulischen Grundwerte für den Hauptentwässerungs-Graben von Ürdingen bis nach der Maas bei Well. (Niederlande.)

## Längenprofil.



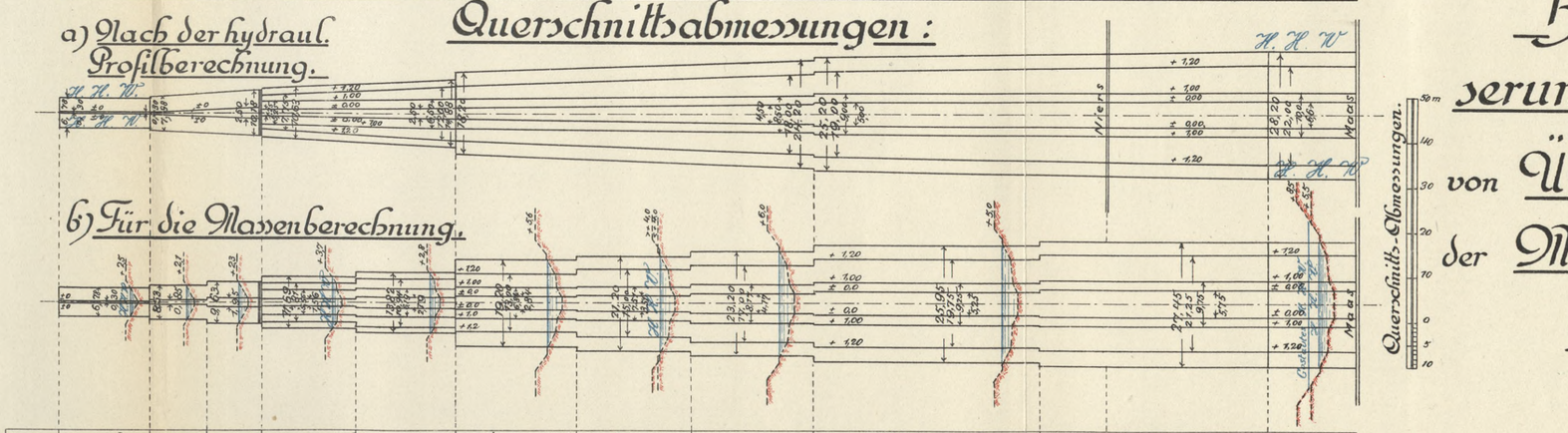

## Abflusswerte.




## Querschnittsabmessungen:

a) Nach der hydraul. Profilberechnung.

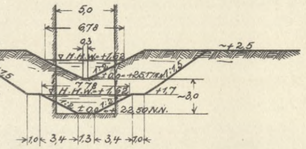
b) Für die Massenberechnung.



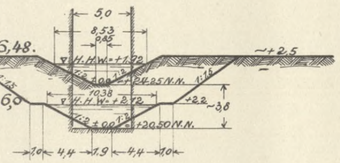

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/2 . F | 0,15 h + h² | | 0,43 h + h². | 0,98 h + h². | -1,71 + 2,61 h + 0,75 h². | -2,54 + 3,67 h + 0,75 h². | h < 3,0! -2,05 + 4,1 h + h². | h < 3,0! -3,68 + 5,1 h + h². | h < 4,0! -6,66 + 7,6 h + 0,75 h². | h < 4,0! -7,58 + 8,98 h + 0,75 h². | h < 4,0! -8,14 + 9,73 h + 0,75 h². | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | h < 4,0! -5,19 + 5,6 h + 0,75 h². | h < 4,0! -5,92 + 6,6 h + 0,75 h². | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | h > 4,0! -8,19 + 6,6 h + 0,75 h². | h > 4,0! -8,92 + 7,6 h + 0,75 h². | h > 4,0! -9,66 + 8,6 h + 0,75 h². | h > 4,0! -10,58 + 9,98 h + 0,75 h². | h > 4,0! -11,14 + 10,73 h + 0,75 h². | | | | | | | | | | | | | |
| 1/2 B | 7,50 + 1,5 h. | | 8,05 + 1,5 h. | 8,60 + 1,5 h. | 8,30 + 1,5 h | | | 9,40 + 1,5 h. | 9,90 + 1,5 h. | 11,05 + 1,5 h. | 12,60 + 1,5 h. | | | | | | | | | | | | 24,55 + 1,5 h. | |
| Km | 0 | 3 | 4 | 6,48 | 8,05 | 13,23 | 17,5 | 23 | 28 | 33,5 | 43,55 | 46,43 | 53,6 | 57,56 | | | | | | | | | | |

# Normalquerprofile für den Haupt-Entwässerungsgraben von Ürdingen bis nach der Maas bei Well, Niederlande.

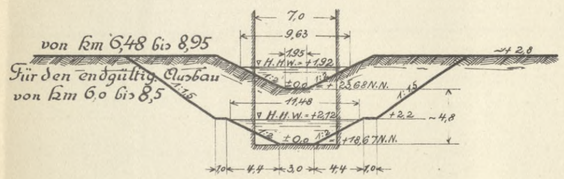
von km 0 bis 4,0
Für den endgültigen Ausbau von km 0 bis 3.



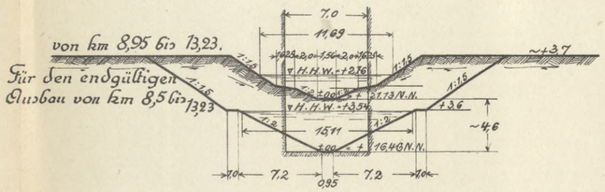

von km 4,0 bis 6,48.
Für den endgültigen Ausbau von km 3 bis 6,0



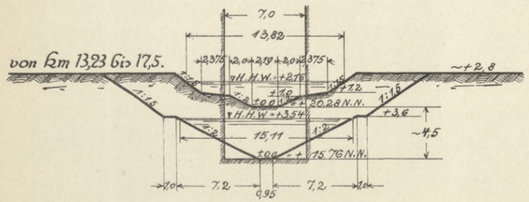

von km 6,48 bis 8,95
Für den endgültig Ausbau von km 6,0 bis 8,5




von km 8,95 bis 13,23.
Für den endgültigen Ausbau von km 8,5 bis 13,23




von km 13,23 bis 17,5.

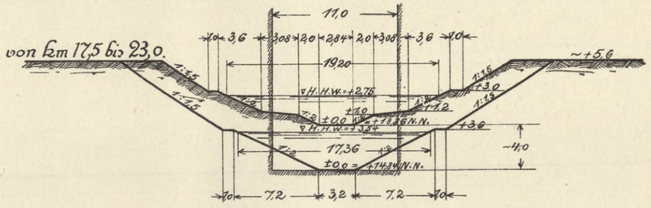



erster Ausbau.
endgültiger Ausbau.
lichte Weite der Brücken.

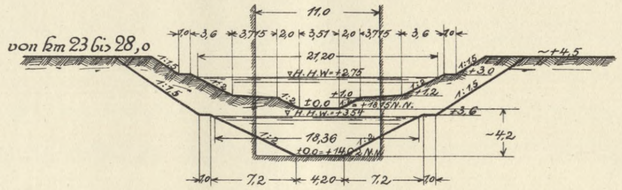
Bemerkung: 1) H.H.W. ist sowohl für den ersten, als auch den endgültigen Ausbau eingezeichnet worden.

2) Die angegebenen Höhen der Sohle auf N.N. beziehen sich auf den Endpunkt der Grenzstrecken.

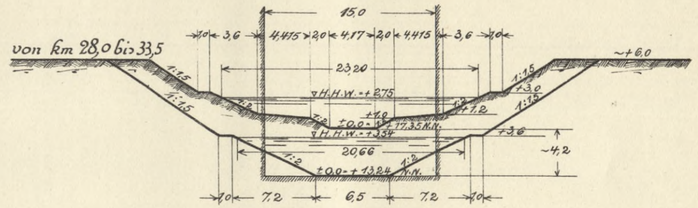
von km 17,5 bis 23,0.



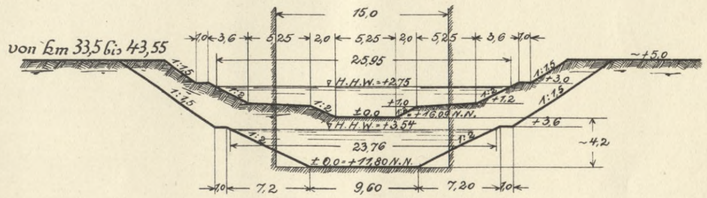

von km 23 bis 28,0



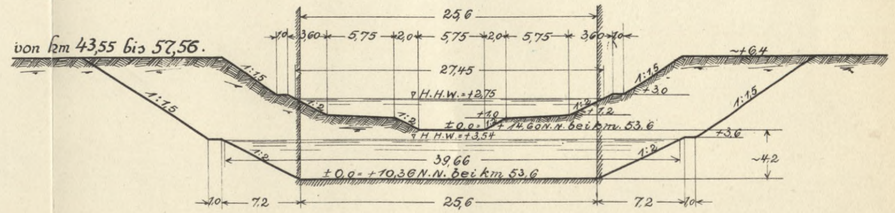

von km 28,0 bis 33,5




von km 33,5 bis 43,55




von km 43,55 bis 57,56.



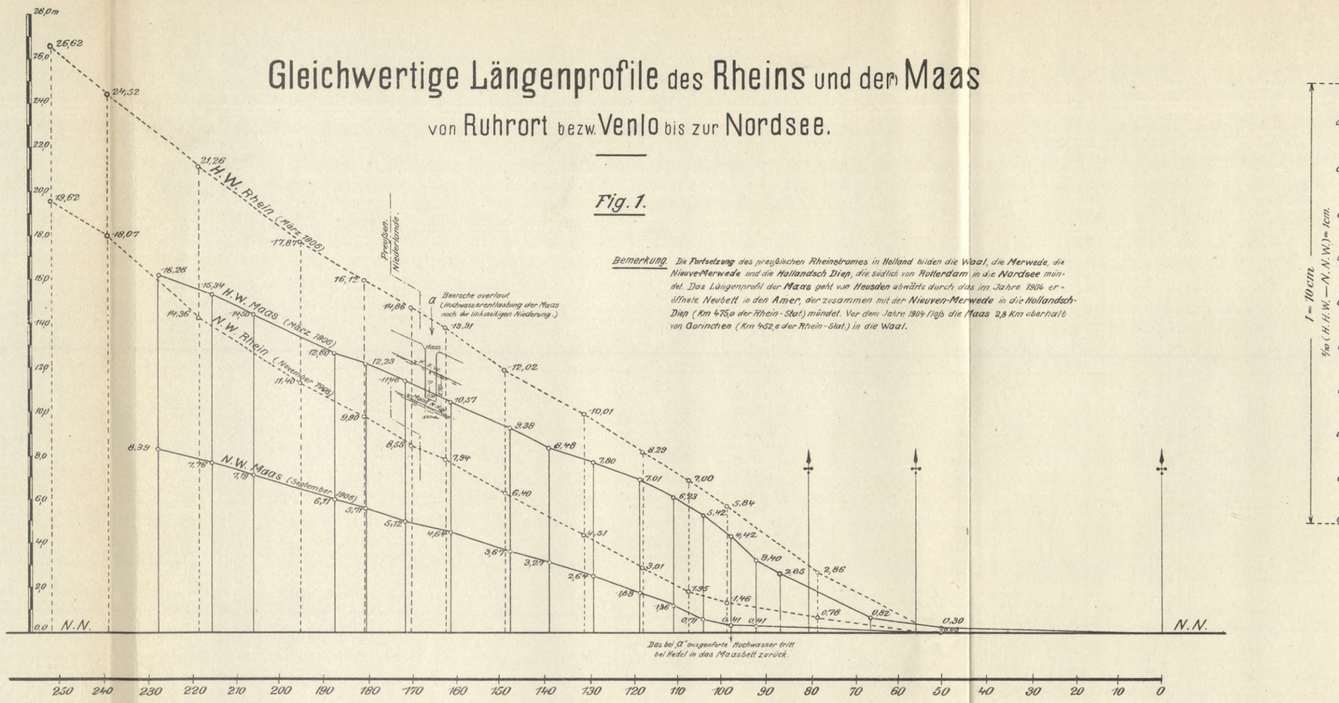

Maßstab 1:400.

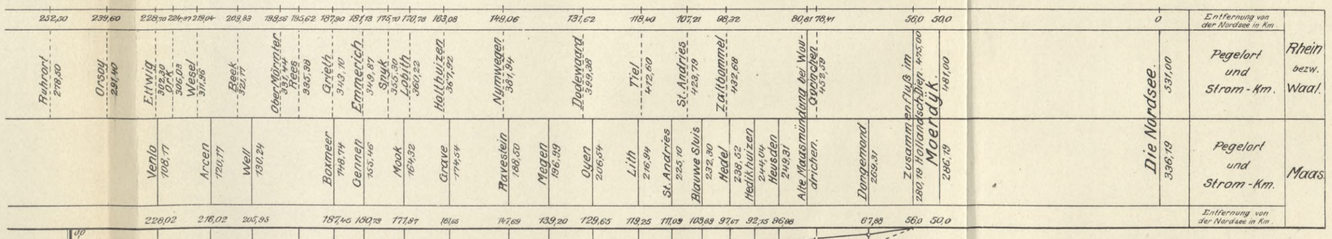
10 5 0 10 20 30 40 m

# Gleichwertige Längenprofile des Rheins und der Maas

von Ruhrort bezw. Venlo bis zur Nordsee.

Fig. 1.



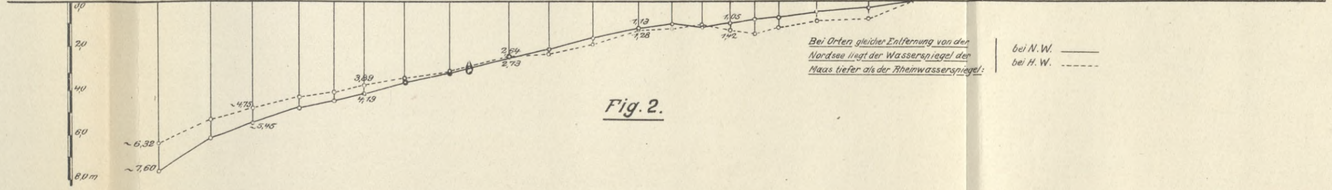




Fig. 2.

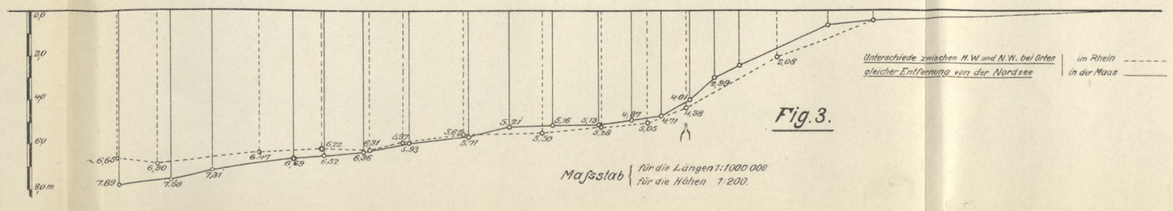



Fig. 3.

Maßstab { für die Längen 1:1000 000 / für die Höhen 1:200.

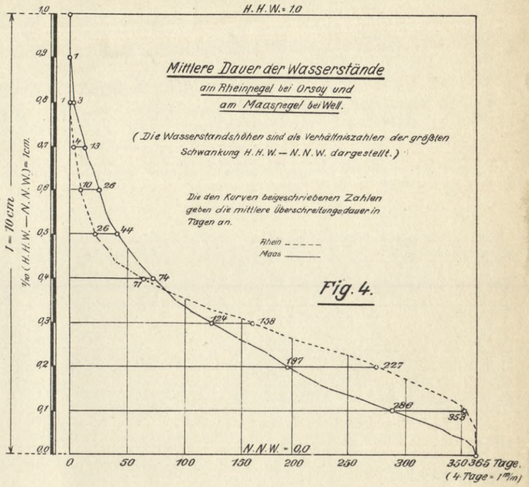


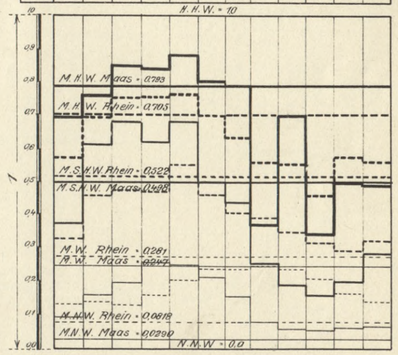

Fig. 4.

## Schwankungen der Wasserstände im Kreislauf des Jahres

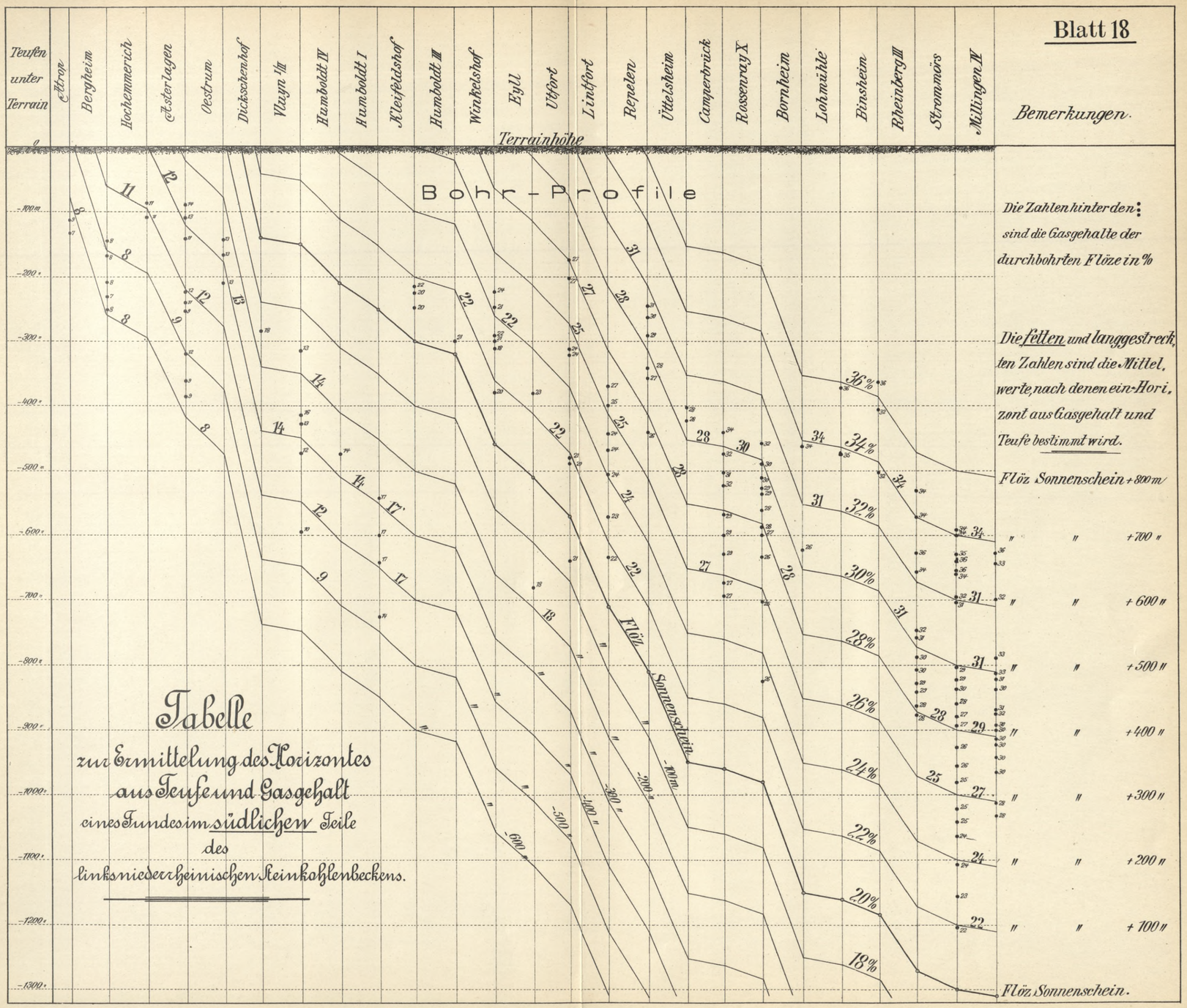
am Rheinpegel bei Orsoy und am Maaspegel bei Well.

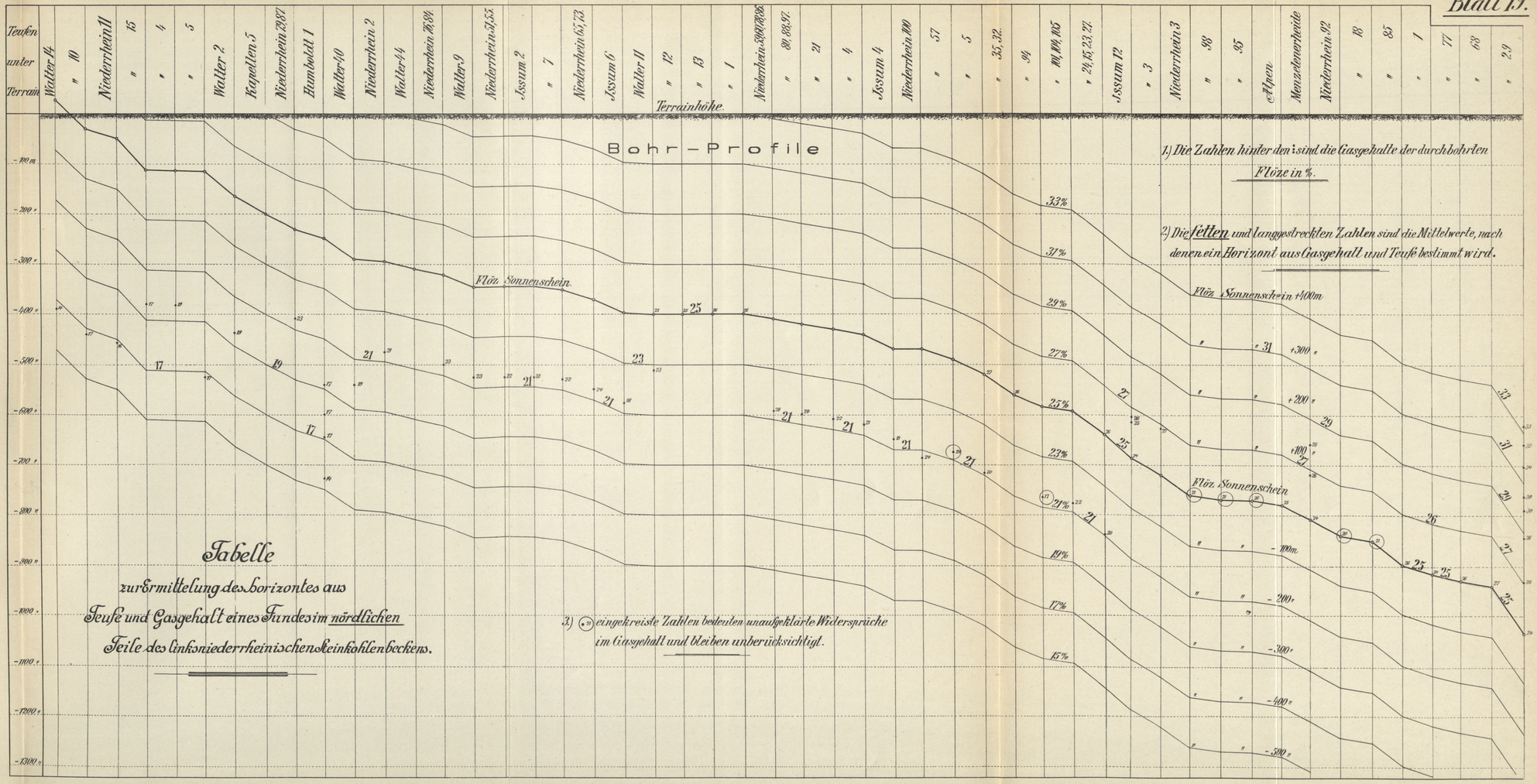
(Dargestellt als Verhältniszahlen der größten Schwankung H.H.W. — N.N.W.)

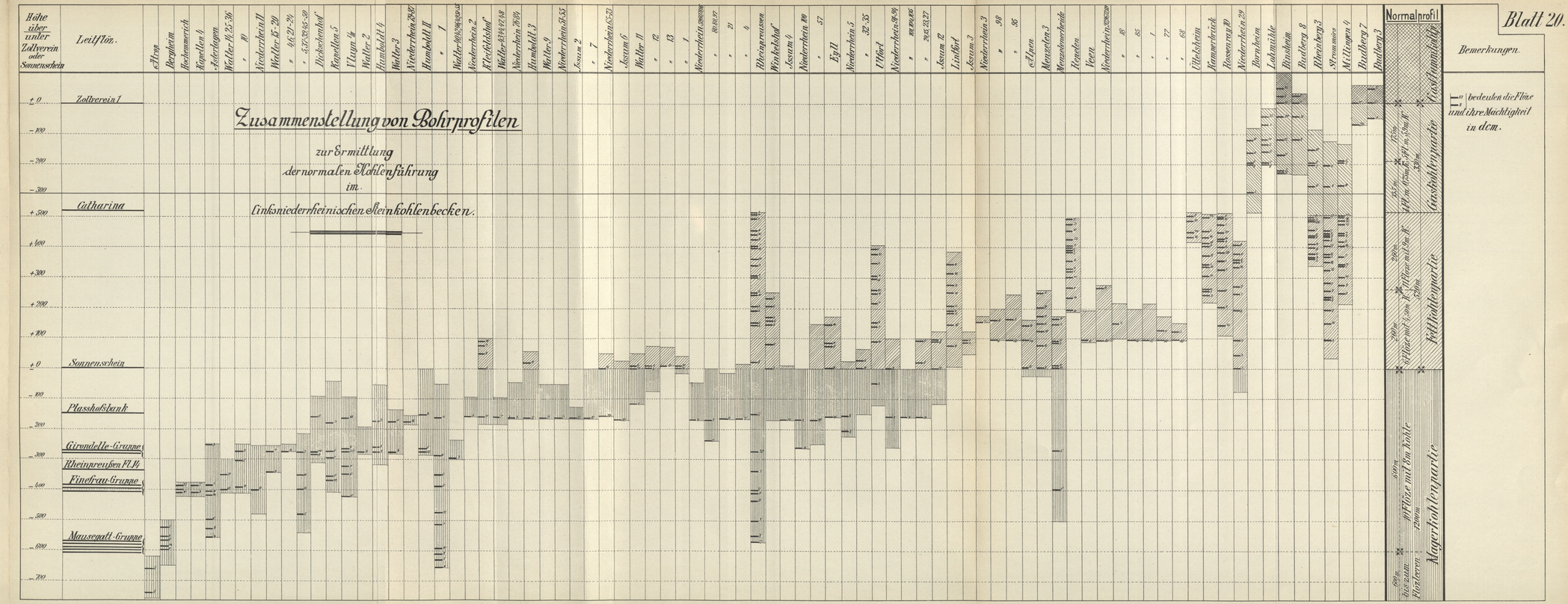
Fig. 5.




| | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maas | 0.237 | 0.237 | 0.576 | 0.586 | 0.793 | 0.750 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | Höchster Wasserstand |
| Rhein | 0.166 | 0.166 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | |
| Maas | 0.183 | 0.237 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | 0.576 | Mittelhochwasser |
| Rhein | 0.166 | 0.166 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | 0.705 | |
| Maas | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | 0.183 | Mittelniedrigwasser |
| Rhein | 0.166 | 0.166 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | 0.281 | |

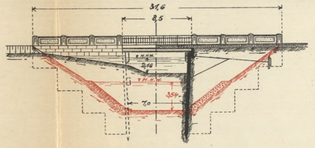

Blatt 18
Teufen unter Terrain
Ettrop
Bergheim
Hochemmerich
Osterlagen
Oestrum
Dickeschenhof
Vluyn VII
Humboldt IV
Humboldt I
Kleifeldshof
Humboldt III
Winkelshof
Eyll
Uffort
Lintfort
Repelen
Üttelsheim
Camperbrück
Rossenray X
Bornheim
Lohmühle
Binsheim
Rheinberg III
Strommörs
Millingen IV
Bemerkungen
Terrainhöhe
Bohr-Profile
Die Zahlen hinter den: sind die Gasgehalte der durchbohrten Flöze in %
Die fetten und langgestreckten Zahlen sind die Mittelwerte, nach denen ein Horizont aus Gasgehalt und Teufe bestimmt wird.
Flöz Sonnenschein + 800 m
" " + 700 "
" " + 600 "
" " + 500 "
" " + 400 "
" " + 300 "
" " + 200 "
" " + 100 "
Flöz Sonnenschein.
Flöz Sonnenschein
-100 m
-200 "
-300 "
-400 "
-500 "
-600 "
-100 m.
-200 m.
-300 m.
-400 m.
-500 m.
-600 m.
-700 m.
-800 m.
-900 m.
-1000 m.
-1100 m.
-1200 m.
-1300 m.
Tabelle
zur Ermittelung des Horizontes aus Teufe und Gasgehalt eines Fundes im südlichen Teile des linksniederrheinischen Steinkohlenbeckens.


Teufen unter Terrain
Terrainhöhe.
Bohr-Profile
Flöz Sonnenschein.
Flöz Sonnenschein +400m.
Flöz Sonnenschein
1.) Die Zahlen hinter den sind die Gasgehalte der durchbohrten Flöze in %.
2.) Die fetten und langgestreckten Zahlen sind die Mittelwerte, nach denen ein Horizont aus Gasgehalt und Teufe bestimmt wird.
3) eingekreiste Zahlen bedeuten unaufgeklärte Widersprüche im Gasgehalt und bleiben unberücksichtigt.
Tabelle
zur Ermittelung des Horizontes aus Teufe und Gasgehalt eines Fundes im nördlichen Teile des linksniederrheinischen Steinkohlenbeckens.

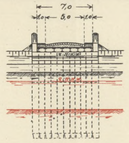

Blatt 20.
Zusammenstellung von Bohrprofilen
zur Ermittlung
der normalen Kohlenführung
im
Linksniederrheinischen Steinkohlenbecken.
Höhe über oder unter Zollverein oder Sonnenschein
Leitflöz.
Bemerkungen.
Normalprofil
Zollverein I
Catharina
Sonnenschein
Plasshofsbank
Girondelle-Gruppe
Rheinpreußen Fl. W
Finefrau-Gruppe
Mausegatt-Gruppe
Gasflammkohle
Fettkohlenpartie
Magerkohlenpartie
bedeuten die Flöze und ihre Mächtigkeit in dem.

# Brücken-Skizzen.

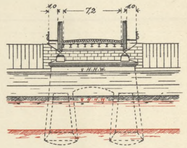
M. ~ 1:400.



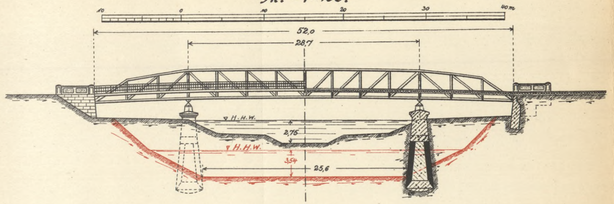
figur 2.



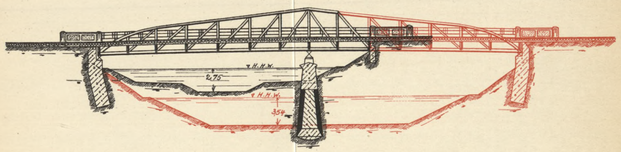
figur 2a.



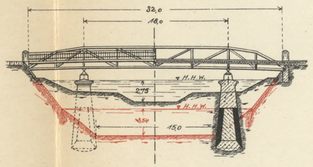
figur 4a.



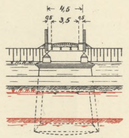
figur 4.



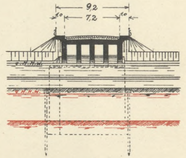
figur 6.



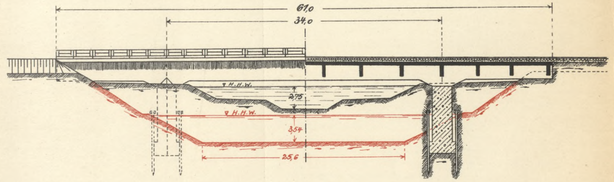
figur 3.



figur 3a.



figur 5a.



figur 5.

schwarz: Erster Bau des Kanals.

rot: Endgüliger Ausbau des Kanals.

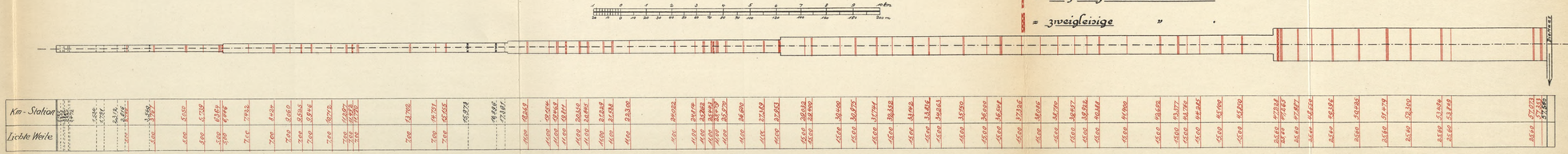
= Vorhandene, nicht umzubauende Brücken.

= Neu zu bauende Brücken.

## Anordnung der Brücken.

Maßstab für die Längen: 1:100000.
Breiten: 1:2000.

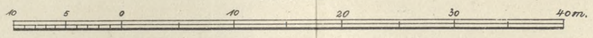
= Straßenbrücke mit 3,5m fahrbahnbreite.
= " " 5,0 " " .
= " " 7,2 " " .
= eingleisige Eisenbahnbrücke.
= zweigleisige " .




figur 1.

# Bauwerks-Skizzen.

M. 1:400.




## Abfall des Entwässerungsgrabens bei km 17,5.

Längenschnitt

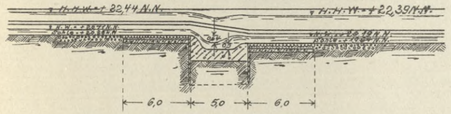



fig. 1.

Ansicht von der Unterwasserseite.

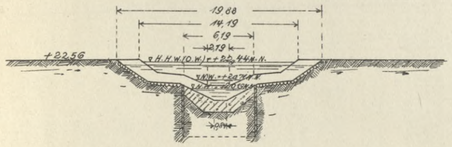



fig. 1a.

## Abfall des Entwässerungsgrabens bei km 53,6.

Längenschnitt.

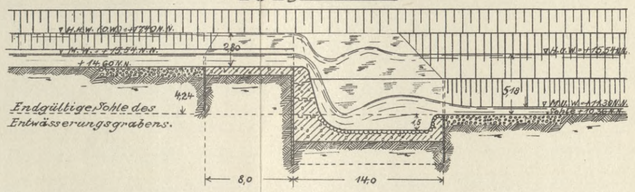



fig. 2.

Ansicht von der Unterwasserseite.

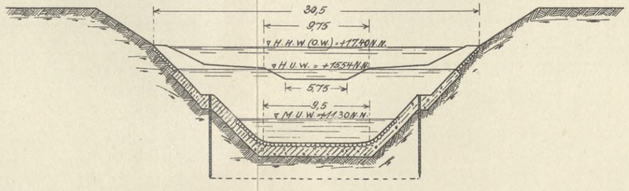



fig. 2a.

## Stauschleuse für Grabenläufe.

Ansicht.

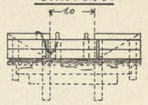
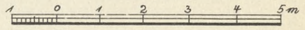



fig. 4.

M. 1:100.




Längenschnitt.

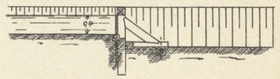


fig. 4a.

## Dücker unter der Niers bei km 46,43.

Längenschnitt.

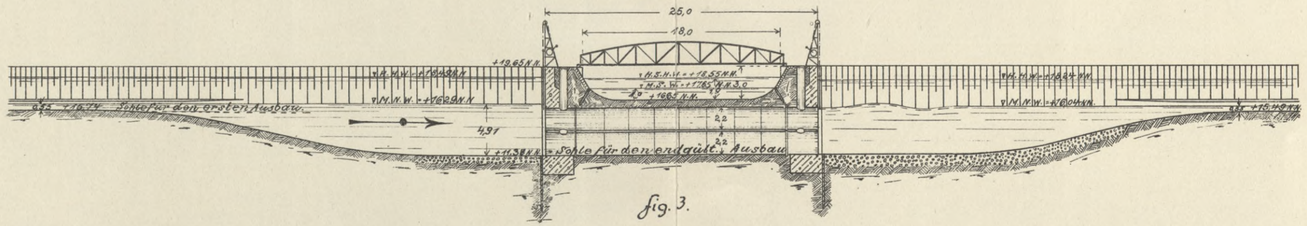



fig. 3.

Ansicht vom Oberhaupt.

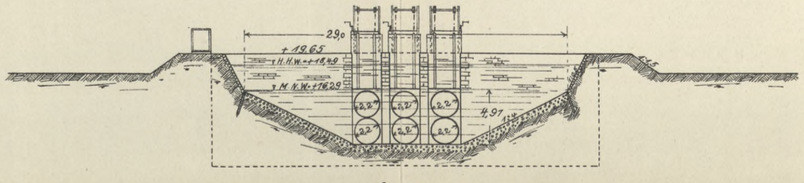



fig. 3a.