

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

4482

L. nrw.

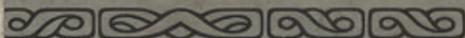
Herrn Geh. Ober-Baurat Dr. A. Schiele

Ueberreicht von

A. Schiele.

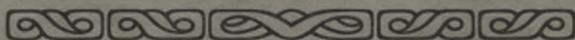
Symphor

Geheimer O. erbauret



A. Schiele

Die Abwasserfrage in
der englischen Gesetz-
gebung und Verwaltung



*xxx
414*

Berlin 1908

Verlag von August Hirschwald

NW., Unter den Linden 68

*655
108a*

Go...

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294646

Symphor
Geheimer O. erbaurat

Die
**Abwasserfrage in der englischen Gesetzgebung
und Verwaltung**

mit besonderer Berücksichtigung des gewerblichen Abwassers.

Von

Kgl. Bauinspektor Dr.-Ing. **Albert Schiele,**

Mitglied der Kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin.

Mit 9 Abbildungen.



Berlin 1908.
Verlag von August Hirschwald.
NW., Unter den Linden 68.

xxx
414



114482

Vorwort.

Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit gab dem Verfasser eine gemeinsam mit Prof. Dr. Thumm im Auftrage der Königlichen Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin unternommene Studienreise nach England. Durch die Reise sollte ein Ueberblick darüber gewonnen werden, wie in England, das hinsichtlich der Beseitigung häuslichen Abwassers in so mancher Beziehung unser Lehrmeister gewesen ist, die Verhältnisse in bezug auf die Beseitigung gewerblicher Abwässer liegen.

Die Ergebnisse dieser Studienreise und der sich daran anschliessenden eingehenden Literaturstudien über die gewerbliche Abwasserfrage hat der Verfasser in seiner demnächst erscheinenden Arbeit über: „Abwasserbeseitigung von Gewerben und gewerbe-reichen Städten“ niedergelegt.

Da die Beseitigung der Fabrikabwässer mit der allgemeinen Abwasserfrage aufs engste zusammenhängt und da sich viele der zur Zeit in England bestehenden Verhältnisse und Gesetzesbestimmungen auf dem Gebiet der Abwasserbeseitigung nur aus der geschichtlichen Entwicklung der ganzen Frage heraus verstehen lassen, so entschloss sich der Verfasser zu der vorliegenden ausführlichen Darstellung über die Behandlung der Abwasserfrage in der englischen Gesetzgebung und Verwaltung. Er fühlte sich zu dieser Darstellung umsomehr veranlasst, als es in der deutschen Literatur an einer umfassenden Schilderung dieser Seite der Abwasserfrage bisher gefehlt hat.

Ausser einer ausführlichen Wiedergabe der zurzeit in England geltenden Gesetzesbestimmungen und der gesamten bisherigen Entwicklung der englischen Gesetzgebung über Abwasserbeseitigung (im Anhang I besonders behandelt) enthält die Arbeit namentlich Schilderungen der Organisation und Tätigkeit der vorhandenen Verwaltungsbehörden sowie der bisherigen Wirksamkeit der seit 1898 zum Studium

der Abwasserfrage eingesetzten Königlichen Kommission. Im Anschluss daran sind dann die bisherigen allgemeinen Erfahrungen in England über die Beseitigung gewerblicher Abflüsse besprochen.

Aus dem Studium der äusserst wertvollen amtlichen Veröffentlichungen, namentlich der Berichte der Königlichen Abwasserkommission ergab sich die wichtige Feststellung, dass man in England bestrebt ist, der gewerblichen Abwasserfrage planmässig nachzugehen.

Der Verfasser hat deshalb von der ursprünglich geplanten besonderen Veröffentlichung der vorliegenden Abhandlung abgesehen und sie als ersten Abschnitt seiner vorerwähnten Arbeit angegliedert. Aus diesem Grunde ist die Abhandlung unter besonderer Berücksichtigung der Beseitigung gewerblicher Abwässer abgefasst worden.

Berlin 1908.

A. Schiele.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Verzeichnis der Abbildungen	VI
Nachweis der benützten Veröffentlichungen	VII
1. Fachausdrücke	1
2. Die bisherige Entwicklung der Abwasserfrage	5
Uebersicht über die englischen Industriegebiete	17
3. Gesetzesbestimmungen über die Beseitigung häuslichen und gewerblichen Abwassers	19
4. Bisherige Tätigkeit der 1898 ernannten Königlichen Abwasserkommission	32
5. Tätigkeit des Local Government Board auf dem Gebiete der Abwasserreinigung	46
6. Die Flussaufsichtsämter in den englischen Industriegebieten und ihre Tätigkeit	53
a) Das Flussaufsichtsamt des Mersey- und Irwell-Gebietes	57
b) Das Flussaufsichtsamt im West Riding of Yorkshire	67
c) Das Aufsichtsamt für den Fluss Ribble	74
d) Allgemeines (Organisation, Grenzzahlen, Schlammablassen, Flussverbesserung, Zahl aller Kläranlagen)	78
7. Bisherige Erfahrungen über die Beseitigung gewerblichen Abwassers in England	106
a) Unmittelbare Ableitung gewerblicher Abflüsse in Gewässer	106
b) Einleitung gewerblicher Abflüsse in städtische Kanäle	111
Erhebungen der Königlichen Abwasserkommission	121
Praktische Möglichkeit, Gemische aus häuslichem und Fabrikabwasser zu reinigen	121
Reinigung von Fabrikabwasser für sich allein	122
Erweiterungen der Berechtigungen der Fabrikanten	122
Vorschlag, das Gesetz abzuändern	123
Rechte von Flusssanliegern	124
Extraabgaben von den Fabrikanten	125
Recht der Zentralinstanz, Extraabgaben herabzusetzen	127
Alte Rechte auf Kanalschlüsse	127
Besondere Kanäle für gewerbliches Abwasser	128

Schlammabeseitigung von Fabriken	128
Lokale Sondergesetze der letzten Jahre	129
Einige Beispiele von Fabrik-Vorkläranlagen	131

Anhänge.

I. Die Entwicklung der englischen Gesetzgebung über Abwasserabeseitigung	139
Erster Zeitabschnitt 1842 bis 1857	139
Zweiter Zeitabschnitt 1858 bis 1870	144
Dritter Zeitabschnitt von 1870 bis zur Gegenwart	151
II. Bedingungen einiger englischer Industriestädte über die Aufnahme gewerblichen Abwassers in die städtischen Kanäle (Bradford, Brighouse, Halifax, Keighley, Leeds, Liversedge, Manchester)	167

Verzeichnis der Abbildungen.

	Seite
Abb. 1. Höhenverhältnisse einiger englischer Schiffahrtskanäle	7
„ 2. Uebersichtskarte von Mittel- und Süd-England	18
„ 3. Uebersichtskarte der drei Flussaufsichtsämter in Mittel-England	56
„ 4. Gebiet des Flussaufsichtsamtes des West Riding of Yorkshire	68
„ 5. Abwasserprüfungsapparat von Scott-Moncrieff	92
„ 6. Brighouse. Vorkläreinrichtungen für Fabrikabwasser. Viel Gefälle	132
„ 7. Brighouse. Vorkläreinrichtungen für Fabrikabwasser. Wenig Gefälle	134
„ 8. Pudsey. Vorkläreinrichtungen einer Wollwäscherei und Färberei. Getrennte Behandlung	136
„ 9. Pudsey. Vorkläreinrichtungen für Wollwäscherei- und Färberei- Abwasser. Gemeinsame Behandlung	137

Nachweis der benützten Veröffentlichungen.

1. Barwise, S., The purification of Sewage. London 1904.
2. Bredtschneider, A. und Thumm, K., Die Abwasserreinigung in England. Mitteilungen aus der Königlichen Prüfungsanstalt. Heft 3. Berlin 1904.
3. Corbett, J., The River Irwell. London 1907.
4. Dibdin, W. J., The purification of Sewage and Water. London 1897 u. 1903.
5. Dunbar und Thumm, Beitrag zum derzeitigen Stande der Abwasserreinigungsfrage. München 1902.
6. Fitzgerald, J. V. V., The law affecting the pollution of Rivers and Water generally. London 1902.
7. Frühling, A., Anlagen zur Abführung der Brauch- und Regenwässer. Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften. Leipzig 1903.
8. Gerson und Weyl, Die Rieselfelder. Handbuch der Hygiene. Bd. 2. Jena 1897.
9. Halliwell, Edw., Reports to the Ribble Watershed Joint Committee. Preston 1905 u. 1907.
10. Imhoff, K., Die biologische Abwasserreinigung in Deutschland. Mitteilungen aus der Kgl. Prüfungsanstalt. Heft 7. Berlin 1906.
11. Kolkwitz, R., Die biologische Selbstreinigung der natürlichen Gewässer. Handbuch der technischen Mykologie. Bd. III. Jena 1906.
12. Martin, A. J., The Sewage Problem. London 1905.
13. Naylor, W., Trades Waste. Its Treatment and Utilisation. London 1902.
14. Reich, O., 1. und 2. Bericht der 1868 ernannten Kommission gegen Flussverunreinigung in England. Anhang von „Entwässerung und Reinigung Berlins“. Berlin 1871.
15. Derselbe, Der 1., 2. und 3. Bericht der 1868 in England ernannten Rivers Pollution Commission. Deutsche Vierteljahresschr. f. öffentliche Gesundheitspflege. 3. Bd. 1871. 4. Bd. 1872.
16. Ribble Watershed. Proceedings of Joint Committee. 1907.
17. Rideal, S., Sewage and the bacterial purification of Sewage. London 1906.
18. Royal Commission 1868.

First Report of the Commissioners, appointed in 1868, to inquire into the best means of preventing the pollution of Rivers (Bericht über das Mersey- und Irwell-Gebiet). London 1870.

Second Report (über das „A.-B.-C.“-Verfahren). London 1870.

- Third Report (Flussverunreinigung durch die Wollindustrie). London 1872.
- Fourth Report (Pollution of Rivers of Scotland). London 1872.
- Fifth Report (Pollution from mining operations and metal manufactures). London 1874.
- Sixth Report (Domestic Water Supply of Great Britain). London 1874.
19. Royal Commission on Sewage Disposal 1898.
- Interim Report. Vol I, II (Evidence) and III. (Appendices.) London 1901.
- Second Report. London 1902.
- Third Report. Vol. I and II (Evidence). London 1903.
- Fourth Report. Vol. I, II, III and IV. London 1904.
- Fifth Report. London 1908.
20. Sanitary Record and Journal of Sanitary and Municipal Engineering. London.
21. Smith E. J., The admission of Trade Effluents into the Public Sewers. Bradford 1905.
22. The Surveyor, and the Municipal and County Engineer. London.
23. Tatton, R. A., Reports to the Mersey and Irwell Joint Committee May 1904. May 1906.
24. Derselbe, The purification of Water after its use in Manufactories. Minutes of Proceedings of The Institution of Civil Engineers. London 1900.
25. Thiesing, H., Die Fäkalienverwertungsanlage in Eduardsfelde bei Posen. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Berlin 1900.
26. Tjaden und Graepel, Reisebericht über Anlagen zur Reinigung von Abwässern in England. Deutsche Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1906.
27. Wilson, H. Maclean, Reports upon Trade Effluents to the West Riding Rivers Board Committee. 1900 to 1904.
28. Derselbe, Report upon the Sewage Disposal in the West Riding. Wakefield 1906.

Berichtigung.

Auf Seite 1, sowie auf den Ueberschriften aller linken Textseiten von Seite 2 bis 32 muss die Bezeichnung „I. Abschnitt“ wegfallen.

Abschnitt I.

Die Abwasserfrage in der englischen Gesetzgebung und Verwaltung mit besonderer Berücksichtigung des gewerblichen Abwassers.

1. Fachausdrücke.

Bei dem Mangel an einheitlichen Bezeichnungen auf dem Gebiet der Abwasserbeseitigung sollen die in dieser Arbeit gebrauchten Ausdrücke, unter Beifügung der englischen Bezeichnungen, erläuternd hier zusammengestellt werden. Ausdrücke, die allgemein verbreitet sind, wie z. B. Kläranlage, Klärbecken usw., als Bezeichnung für Anlagen, Becken usw. zur Behandlung von Abwasser, sind beibehalten worden.

Kanalisation, Kanalisationssystem (sewerage, sewerage system) — planmässige Anlagen von Kanälen (Sielen, Schleusen, Dohlen, englisch „sewers“ [soweit sie städtisch sind, die Anschlusskanäle der Grundstücke heissen „drains“]) zur unterirdischen Ableitung von Abwasser.

Häusliches (normales städtisches) Abwasser (sewage) — das aus den Häusern in die Kanäle abfliessende verschmutzte Gebrauchswasser mit oder ohne das fäkalienhaltige Abwasser (Spüljauche) von Spülaborten (Wasser-Klosetts) — auch Jauche, Schmutzwasser, städtisches Kanalwasser genannt.

Gewerbliches (industrielles, Fabrik-) Abwasser (trade effluents) — das durch die Verwendung in Gewerbebetrieben aller Art verunreinigte Abwasser (Fabrikabflüsse).

Abwasserbeseitigung (sewage disposal) — Ableitung des Abwassers einschliesslich der späteren Reinigung (treatment, purification of sewage).

Trennkanalisation, Trennsystem (separate sewerage system) — die getrennte Ableitung einerseits von häuslichem Abwasser (mit

oder ohne Aufnahme gewerblicher Abflüsse), andererseits von Niederschlagswasser (Regenwasser, Strassenwasser) in getrennten Kanälen oder Kanalsystemen.

Mischkanalisation, Mischsystem (combined sewerage system), auch Schwemmsystem oder Sammelsystem genannt — die Ableitung von häuslichem (und Fabrik-Abwasser) zusammen mit dem Regenwasser in einem gemeinsamen Kanalsystem.

Trockenwetterabfluss (dry weather flow) — die in regenloser Zeit in den Kanälen des Mischsystems abfliessende städtische Abwassermenge.

Dünnwasser — das mit etwas Regenwasser vermischte städtische Abwasser einer Mischkanalisation, das im normalen Betriebe auf einer Kläranlage gereinigt wird.

Sturzregenwasser (storm water) — die bei Sturzregen in den Kanälen des Mischsystems nach der Kläranlage geleitete Abwassermenge, aus häuslichem (Fabrik-) Abwasser und Regenwasser gemischt, die nicht mehr im normalen Betriebe, sondern in besonderer Weise für sich behandelt wird (auf biologischen „Sturzregenwasserkörpern“, in Sturzregenwasserbecken, durch Landberieselung).

Notauslass-, Regenauslasswasser (storm-, overflow-water) — das mit Regenwasser vermischte Abwasser in Kanälen des Mischsystems, das auf dem Wege zur Kläranlage durch Notauslässe ungereinigt in die Wasserläufe abfließt.

Kläranlage (sewage works, sewage [trade effluents-] purification plant) — Anlage zur Reinigung aller Arten von Abwasser, einschliesslich Rieselfeldanlage (sewage farm).

Klärbecken, -brunnen (sewage tanks) — allgemein Becken, Brunnen zur Reinigung von Abwasser aller Art.

Absitzbecken, -brunnen (subsidence tanks) — Becken, Brunnen, in denen das Abwasser auf rein mechanische Weise, durch Absitzenlassen der ungelösten Schmutzstoffe (des Schlammes) gereinigt und aus denen der Schlamm in regelmässigen kurzen Zeitabständen entfernt wird.

Fällungsbecken, -brunnen (precipitation tanks) — Becken, Brunnen, in denen dem Ausscheiden der Schmutzstoffe durch Verwendung von Chemikalien („Ausfällen“) künstlich nachgeholfen und aus denen der Schlamm ebenfalls, bevor er fault, also in kurzen Zeitabständen, entfernt wird.

Faulbecken, -räume (septic tanks, hydrolysing tanks) — Becken, Kammern, in denen, gleichviel ob mit oder ohne Chemikalienzusatz, eine Faulung des Abwassers beabsichtigt wird, unterstützt durch absichtlich langes Liegenlassen des Schlammes, der dadurch zur Ausfaulung gebracht wird.

Vorreinigungsanlagen (preliminary treatment works) — in Fabriken die Anlagen, die das Abwasser vor der Einleitung in die städtischen Kanäle durchläuft, d. h. Anlagen zur Vermischung einzelner Abwasserarten aus verschiedenen Betriebszweigen zum Ausgleich der Beschaffenheit oder zur Aufspeicherung, um das Abwasser langsam ablassen zu können, ferner Anlagen zur Befreiung des Abwassers von den gröberen (ungelösten) Stoffen durch mechanische oder chemische Mittel (Absiebung, Absitzenlassen, Ausfällung durch Chemikalien, Faulprozesse) — als Einzelteil von Kläranlagen Einrichtungen, um durch Zurückhalten der gröberen Stoffe durch die eben genannten Mittel die Anlagen für die durchgreifendere Abwasserbehandlung (biologische Körper, Rieselfelder) zu entlasten und zu schonen.

Biologische Abwasserreinigung (bacteria treatment) — die Reinigung des Abwassers in künstlich aufgeschichtetem Material (Koks, Schlacken, Steinschlag usw.), aus dem Einzelkörper, biologische Körper, Brockenkörper (bacteria beds, bacteria filters) hergestellt sind.

Füllkörper — auch Einstaukörper, -becken genannt — (contact beds, contact filters) — biologische Körper, die mit Unterbrechung mit Abwasser gefüllt, einige Zeit gefüllt stehen gelassen, dann entleert und wiederum einige Zeit leer stehen gelassen werden.

Tropfkörper (percolating beds, trickling filters, continuous filters [beds]) — biologische Körper, bei denen das Abwasser in einzelne Strahlen oder Tropfen aufgelöst auf die Oberfläche aufgebracht und nach erfolgtem Hindurchtropfen durch den Körper, also ohne längeren Kontakt mit dem Material wie bei den Füllkörpern, zum Abfließen gebracht wird. Die Beschickung der Tropfkörper mit Abwasser kann ununterbrochen (continuous working) oder mit Unterbrechungen, um den Körpern Ruhe zu gönnen (intermittent working), geschehen.

Filter (strainers) — Körper aus künstlich aufgeschichtetem Material (Sand, Koks usw.), durch die das Abwasser mit oder ohne gleichzeitige Ueberstauung, wie bei der Sandfiltration des Trinkwassers,

in ununterbrochenem Strome hindurchfließt, die also nicht wie Füllkörper unter zeitweisem Luftabschluss und nachfolgender Entleerung und Füllung, aber auch nicht wie Tropfkörper unter sorgfältiger Rücksichtnahme auf gleichzeitige Luftzufuhr betrieben werden.

Sprenger, Sprengrohren (sprinklers, distributors) — gelochte Röhren zum Aufbringen des Abwassers auf die Tropfkörper.

Unterbrochener Beckenbetrieb, Ruhebetrieb (absolute rest system, quiescent sedimentation [precipitation]) — die mit Abwasser gefüllten Becken werden abgelassen, nachdem das Abwasser eine gewisse Zeit lang ruhig darin gestanden hat.

Ununterbrochener Beckenbetrieb Durchflussbetrieb (continuous flow sedimentation [precipitation], continuous flow tanks) — das Abwasser fließt ohne Unterbrechung in beständigem Strome durch die Becken hindurch.

Betrieb nebeneinander (separate working) — das Abwasser wird gleichzeitig einer Anzahl nebeneinander geschalteter Klärbecken, biologischer Körper oder Rieselflächen zur Reinigung zugeführt.

Betrieb hintereinander (working in series) — das Abwasser durchfließt der Reihe nach eine Anzahl hintereinander geschalteter Becken oder biologischer Körper (Stufen) oder Rieselflächen.

Rieselbetrieb (irrigation, intermittent filtration) — die geregelte Verrieselung, Rieselei von Abwasser auf besonders vorbereitetem (aptiertem) und künstlich entwässertem (drainiertem) Land, teils mit, teils ohne gleichzeitige landwirtschaftliche Ausnutzung.

Oberflächliche Bodenberieselung (broad irrigation) — auch wilde Berieselung — die oberflächliche Rieselung oder Verstäubung von Abwasser über schwach geneigte Landflächen ohne wesentliche Ausnutzung der Filtrationswirkung des Bodens und ohne Drainage.

Unterbrochene Bodenfiltration (downward filtration, intermittent filtration von Frankland) — die Verrieselung von Abwasser unter Ueberstauung des Geländes in so häufigen Zeitabschnitten, dass landwirtschaftliche Verwertung des Bodens ausgeschlossen, unter Verwendung von aptiertem und drainiertem Land.

(Die in Deutschland übliche scharfe Unterscheidung zwischen „Rieselei“, d. h. Abwasserverrieselung unter landwirtschaftlicher Verwertung des Bodens und „unterbrochener Bodenfiltration“ (intermittent filtration von Frankland) ohne solche, wird in England meist nicht gemacht. Unter „intermittent filtration“ können beide

Arten gemeint sein; da in England wegen des dort sehr verbreiteten, in Deutschland kaum irgendwo zu Rieselszwecken verwendeten, tonigen Bodens die oberflächliche, wilde Rieselung im Gegensatz zu Deutschland vielfach angewendet wird, so unterscheidet man dort mehr zwischen „broad irrigation“ und „intermittent filtration“, wobei unter letzterer Bezeichnung dann sowohl Rieselei nach deutschem Begriff als auch unterbrochene Bodenfiltration verstanden wird; übrigens finden sich auch in Deutschland beide Rieselarten je nach der Jahreszeit oft auf einem und demselben Rieselfelde vereinigt.)

2. Die bisherige Entwicklung der Abwasserfrage. Uebersicht über die englischen Industriegebiete.

Die Frage der Beseitigung gewerblichen Abwassers ist so eng mit der allgemeinen Abwasserfrage verknüpft, dass sie bei der im Vorwort erwähnten Beschränkung auf vorwiegend englische Verhältnisse nicht ohne eingehende Erörterung der allgemeinen in England herrschenden Verhältnisse hinsichtlich der Beseitigung von Abwasser überhaupt besprochen werden kann. Um aber diese gegenwärtig in England bestehenden Zustände richtig verstehen zu können, ist es nötig, die Eigenart der Entwicklung der Frage und den Einfluss, den die Gesetzgebung des Landes auf diese Entwicklung ausgeübt hat, vom ersten Auftauchen der Abwasserfrage an näher zu betrachten. Wenn heute England für viele als „das klassische Land der Abwasserreinigung“ gilt und es zweifellos feststeht, dass England in vielen Fragen der Abwasserableitung und -reinigung für alle anderen Länder, so auch für Deutschland, vorbildlich gewirkt hat, so darf dabei nicht vergessen werden, dass es eben gerade England gewesen ist, wo die Abwasserfrage vor allen anderen Ländern zu einer akuten geworden ist, die dringend der Lösung bedurfte, dass gerade dort die Entwicklung der Industrie, die schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts einsetzte, zusammen mit den ungünstigen Flussverhältnissen des Landes weit früher als in anderen Ländern zu schweren Unzuträglichkeiten geführt hatte.

Frühzeitige Entwicklung der Abwasserfrage in England.

Die Entwicklung Englands vom Agrar- zum Industriestaate brachte mit der wachsenden Zahl industrieller Betriebe ein fortschreitendes Zusammendrängen von Menschen nicht nur in den im Anfang der industriellen Entwicklung bereits vorhandenen grossen Städten mit sich, sondern bewirkte ein Zusammenströmen grosser Menschenmassen

Anwachsen der
Industrie und
der Städte.
Wachsende Miss-
stände in der
Abwasserbeseiti-
gung.

auch in allen Bezirken, die durch günstige Lage an oder nahe bei der Meeresküste oder an schiffbaren Flüssen günstige und billige Verkehrsverhältnisse aufwiesen oder die durch das Vorhandensein von Bodenschätzen der Entfaltung reger Gewerbetätigkeit gute Vorbedingungen darboten. Unter den gesundheitlichen Nachteilen, die mit der Anhäufung grosser Menschenmassen und zahlreicher Fabriken auf engem Raume verknüpft sind, stehen die Misstände, die durch unregelmässige Abwasserbeseitigung entstehen, nicht an letzter Stelle. So sehen wir denn in England schon in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts ernstliche Misstände in dieser Beziehung auftauchen, wir hören von Klagen über ungenügende Reinigung der Abwasserkanäle, die man zur Ableitung von Abwasser, vor allem auch von Regenwasser, erbaut hatte, von Uebelständen, die der Anschluss von Senkgrubenüberläufen an diese Kanäle mit sich brachte. Die Versuche, solchen Misständen durch allgemeine Vorschriften beizukommen, reichen deshalb in England bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts zurück. Der durch die Entwicklung von Industrie und Handel nach und nach ins Land einziehende allgemeiner Wohlstand brachte die Pflege einer gewissen Behaglichkeit in Haus- und Lebensführung mit sich, der früher als in anderen Ländern zur Einrichtung zentraler Wasserversorgungen und als notwendige Folge zur Anlage von Stadtentwässerungen führte. Der Fortschritt in der Behaglichkeit des häuslichen Lebens gab sich in der raschen und allgemeinen Einbürgerung des schon vor 130 Jahren in England erfundenen Spülaborts und in der wachsenden Vorliebe für häufige, bei den wohlhabenden Klassen heutzutage tägliche Bäder zu erkennen. Als Folge dieser Entwicklung finden wir heute den täglichen durchschnittlichen Wasserverbrauch für den Einwohner in sehr zahlreichen englischen Städten bis auf 180 bis 200 Liter und noch darüber gesteigert. Neben der durch den wachsenden Bedarf an häuslichem Wasser hervorgerufenen Steigerung der häuslichen Abwassermengen ging eine ununterbrochene Steigerung der in die Flüsse abgelassenen industriellen Abwassermengen einher.

Wachsende häusliche und industrielle Abwassermengen.

Die Reinigung dieser grossen Abwassermengen vor dem Einleiten in die Flüsse wurde lange Zeit völlig vernachlässigt, da es nicht gelang, Verfahren dafür ausfindig zu machen, die man ohne grossen Kostenaufwand anwenden konnte oder die gar, wie man ursprünglich gehofft hatte, wegen des landwirtschaftlichen Wertes der im Abwasser enthaltenen Düngstoffe, noch Gewinn abgeworfen hätten. Es kann daher nicht

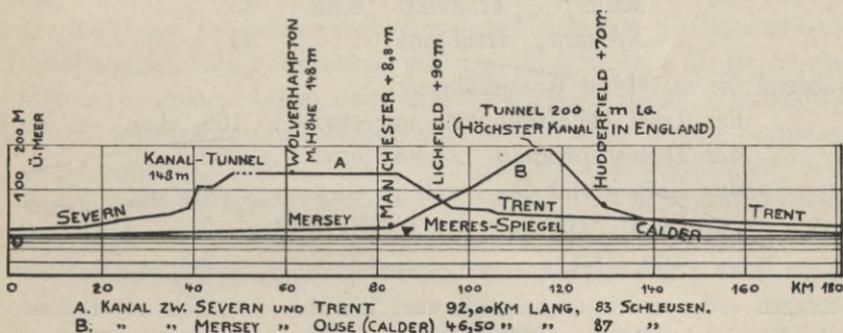
Flüsse bereits in den 1860er Jahren erschreckend verunreinigt.

Wunder nehmen, dass schon in den 60er Jahren, namentlich in den industriellen und am dichtesten bevölkerten Gebieten des Landes, die Flüsse und die vielen Schifffahrtskanäle in einer Weise verunreinigt waren, dass der Ruf nach Abhülfe gegen die damit verbundenen Uebelstände durch gesetzliches Einschreiten zu einem allgemeinen wurde.

Hervorzuheben ist dabei, dass die Flussverhältnisse in England keineswegs auch nur annähernd so günstig liegen, wie im allgemeinen in Deutschland, und dass Wasserläufe von grosser Längenausdehnung und mit gewaltigen, rasch fliessenden Wassermassen, wie sie Deutschland im Rhein, in der Weser, Elbe, Oder, Weichsel, Donau, selbst noch in zahlreichen Nebenflüssen dieser Ströme besitzt, in England vollständig fehlen. Zwar zählt England zahlreiche Wasserläufe, Flüsse und künstlich geschaffene Kanäle, darunter etwa 50 auf längere Strecken

Ungünstige Flussverhältnisse Englands im Vergleich mit Deutschland.

Abb. 1.



Höhen- und Längenverhältnisse wichtiger englischer Schifffahrtskanäle.

schiffbare (Abb. 1 gibt einen Ueberblick über die Höhenverhältnisse zweier wichtiger Schifffahrtskanäle), sie fliessen jedoch während des grössten Theils ihres Laufes langsam dahin und besitzen im Vergleich zu den ihnen zugehenden Abwassermengen nur geringe Wasserführung. Selbst die längsten Flüsse des Landes, wie die Themse (323 km) oder der Humber (298 km), haben noch nicht einmal eine Länge wie unsere Havel oder Spree (356 bezw. 365 km) und sind kaum länger als die 232 km lange Ruhr, während unsere grossen deutschen Ströme Oder, Weichsel, Elbe, Rhein eine Längenenwicklung von 940, 1050, 1165 und 1225 km, also die 3—4fache Länge der grössten englischen Flüsse aufweisen. Nur kurze Mündungsstrecken der grösseren englischen Flüsse zeigen, soweit sie nicht als enge, langgestreckte Meereseinbuchtungen aufzufassen sind, meist infolge des Einlaufes zahlreicher

Nebenflüsse kurz vor der Ausmündung in die See, grösseren Wasserreichtum. Der Beweis für das Gesagte ergibt sich augenfällig aus der Gegenüberstellung der Wassermengen einiger Flüsse der beiden Länder. Es beträgt pro Sekunde die mittlere Wasserführung

des Rheins bei Düsseldorf	etwa	2000	cbm,
der Elbe	„ Magdeburg	„ 500	„
	„ Dresden	„ 270	„
„ Oder	„ Stettin	„ 300	„
„ Ruhr	„ Steele	„ 60	„
„ Havel	„ Potsdam	„ 60	„
„ Spree	„ Berlin	„ 40	„
„ Emscher		„ 9	„

die Niederwasserführung

des Rheins bei Düsseldorf	gegen	1000	cbm,
„ Mains	„ Frankfurt	etwa 85	„
„ Neckars	„ Heilbronn	„ 35	„

während die mittlere Wasserführung

des Trent bei Nottingham	nur etwa	100	cbm,
der Themse oberhalb Londons	etwa	60	„
des Mersey und des Irwell	je etwa	10,5	„
„ Roch (Nebenfluss des Irwell)	etwa	5	„
„ Aire	etwa	2,3	„

betragen soll, soweit es möglich war, hierüber Angaben zu erhalten. Zum Vergleich sei hinzugefügt, dass die Flüsse Mersey, Irwell, Roch und Aire durch die am dichtesten besiedelten Industriegegenden Englands führen und in dieser Beziehung etwa der Ruhr und Emscher an die Seite gestellt werden können.

Als Ursachen dieser geringen Niedrig-Wasserführung der englischen Flüsse kommen verschiedene Umstände in Betracht, in erster Linie das bei der verhältnismässig geringen Längenentwicklung meist auch kleine Einzugsgebiet der Flüsse. Für die grössten englischen Flüsse Themse, Severn und Humber messen die Zuflussgebiete in runden Ziffern z. B. nur 14000, 21000 und 24000 qkm gegenüber 116000, 185000, 143000 und 196000 qkm für Oder, Weichsel, Elbe, Rhein. Die Flüsse der Hauptindustriegegenden besitzen nur ganz kleine Sammelgebiete, z. B. Ribble 1500 qkm, Mersey etwa 4000 qkm (Emscher 800, Ruhr 4700, Spree 9000 qkm). Nun nehmen zwar die abfliessenden Flusswassermengen nicht einfach im geraden Verhältnis

Ursachen der geringen Niedrigwassermengen, kleine Sammelgebiete, undurchlässiger Untergrund.

zur Grösse der Flussgebiete zu; beispielsweise soll nach einer Angabe König's („Die Verunreinigung der Gewässer“) die sekundliche Abflussmenge der drei kleinen westfälischen Flüsse Emscher, Ems und Lippe im Jahresdurchschnitt etwa 9,22 Liter, dagegen für die Elbe bei Avendorf mit einem 21 mal so grossen Sammelgebiet nur 7 Liter für 1 qkm betragen. Mit der zunehmenden Grösse des Sammelgebietes werden aber die Schwankungen in der Wasserführung der Flüsse erheblich vermindert, die Wasserführung wird gleichmässiger; während die Menge des Niedrigwassers mit zunehmendem Einzugsgebiet wächst (nach H. Breme annäherungsweise von 3,5 Sek.-Litern für 1 qkm bei 6000 qkm auf 6,0 Sek.-Liter bei 170000 qkm Einzugsfläche), vermindert sich die Hochwassermenge mit wachsender Grösse des Flussgebiets sehr bedeutend (nach Breme von 67 auf 39 Sek.-Liter für je 1 qkm der angegebenen Gebietsgrössen von 6000 und 170000 qkm). Es rührt dies daher, dass starke Regengüsse in der Regel nur strichweise vorkommen und sich fast nie über grössere Gebiete gleichmässig erstrecken und dass infolgedessen die Hochwasser aus den einzelnen Teilen eines grossen Flussgebiets zu verschiedenen Zeiten ankommen. Im allgemeinen liefern daher kleine Sammelgebiete, namentlich bei undurchlässiger, steiler und wenig bewachsener Bodenoberfläche sehr grosse Hochwassermengen; nach Aufhören der Regenfälle laufen aber die Hochfluten sehr schnell wieder ab und die bei Trockenheit im Flusse geführten Niederwassermengen sind infolgedessen sehr klein.

Mit der Durchlässigkeit des Untergrundes wächst auch das Mass der in den Boden versickernden Wassermengen bei Regenfällen, die den Flüssen allerdings ebenso wie das oberirdisch abfliessende Meteorwasser, jedoch in der Form von Grundwasser wegen der langsamen Bewegung des Wassers im Untergrunde viel später als die oberirdischen Wassermengen zufließen. Neben der Kleinheit der englischen Flussgebiete bildet also die ungünstige geologische Beschaffenheit des Untergrundes, der im allgemeinen wenig durchlässig ist und daher die Bildung grösserer Grundwasseransammlungen verhindert, eine weitere Ursache für die geringe Niedrigwasserführung der englischen Flüsse trotz der insbesondere im Nordwesten Englands gegenüber Deutschland nicht unwesentlich grösseren mittleren jährlichen Regenhöhe (700 bis 1200 mm).

Für die Aufnahme von Abwasser bieten die englischen Flüsse ausser ihren geringen Wassermengen auch sonst noch recht ungünstige

Sonstige ungünstige Umstände.
Viele Wehre.
Rückstau von der See.

Vorbedingungen. Die zahlreichen, namentlich in den Industriegebieten in die Flüsse eingebauten Wehre mindern, wie später noch näher ausgeführt werden wird, die Selbstreinigungskraft der Flüsse erheblich herab und verschlechtern die Beschaffenheit des Flusswassers. Daneben ist zu beachten, dass der Unterlauf der englischen Flüsse von der See her zurückgestaut wird und zwar auf, im Vergleich zu der geringen Gesamtlänge der Flüsse, oft recht erhebliche Strecken. Die Wirkungen des Steigens und Fallens des Seewasserstandes können mit denen eines Wehrs verglichen werden, das abwechselnd geschlossen und geöffnet wird. Der ungünstigen Wirkung eines hohen Seespiegels für die Beschaffenheit des Flusswassers steht bei niedrigem Seewasserstand mit Ebbeströmung allerdings auch die spülende, Ablagerungen mit sich reissende Kraft des ausgehenden Stroms gegenüber.

Parlamentarische
Bereisungen der
englischen Fluss-
gebiete.

Seitdem sich durch die Einleitung von Abwasser in die Flüsse Englands Uebelstände herausgebildet haben, sind die am meisten davon betroffenen Gegenden von einer parlamentarischen Kommission nach der anderen bereist worden, die bemüht waren, zur Abstellung des Uebels Vorschläge zu machen, die innerhalb des Rahmens praktischer Ausführbarkeit lagen. Bei der weitgehenden Macht des Parlaments in England gehen im allgemeinen die Anregungen zu Aenderungen auf dem Gebiet der Gesetzgebung auch von dieser Volksvertretung aus. Der Entwicklungsgang ist dabei etwa der folgende:

Wie die Gesetze
entstehen.

Wenn Eingaben, Beschwerden über eingetretene Missstände vom Parlament als beachtenswert angesehen werden, setzt es für die zu untersuchende Angelegenheit eine besondere Kommission ein, die entweder selbst in der Mehrzahl aus Sachverständigen in der betreffenden Frage besteht, oder die sich Sachverständige durch freie Wahl angliedert. Die Ernennung der Kommission erfolgt durch Königlichen Erlass, daher der Name „Königliche Kommission“. Die Kommissionen können nach ihrem eigenen Ermessen ihre Untersuchungen über eine ganze Reihe von Jahren ausdehnen, bevor sie ihren abschliessenden Bericht erstatten. In der Zwischenzeit geben sie in Teilberichten Rechenschaft über ihre Tätigkeit; die oft sehr erheblichen Geldmittel für ihre Reisen, Untersuchungen, öffentlichen Verhandlungen usw. müssen sie sich alljährlich vom Parlament bewilligen lassen. Der abschliessende Bericht der Königlichen Kommissionen enthält in der Regel bestimmte Vorschläge über die wünschenswerten Abänderungen,

Ergänzungen oder Neuerungen auf dem Gebiete der Gesetzgebung. Soweit diese Vorschläge von der Mehrheit des Parlaments gebilligt werden, finden sie in dem Erlass von Gesetzen (Acts of Parliament) ihren gesetzgeberischen Ausdruck und erlangen durch die (rein formelle) königliche Bestätigung Rechtskraft. Nach diesen gesetzlichen Bestimmungen haben sich dann die Aufsichtsbehörden zu richten, die, in Beziehung auf die Abwasserfrage gegenwärtig unter Oberaufsicht der Zentralbehörde der Regierung, dem Local Government Board in London, aus den Organen der Selbstverwaltung, den Lokalbehörden (Stadt-, Grafschaftsverwaltungen bezw. Gesundheitsbehörden) oder in einzelnen Landesteilen aus den freiwillig gebildeten Flussaufsichtsgenossenschaften bestehen.

Um die heute in England und Wales geltenden Gesetzesbestimmungen zu verstehen, muss man sich die ganze Entwicklung der Abwasserfrage innerhalb der letzten 65 Jahre, seit 1842, vergegenwärtigen. Der den heutigen englischen Gesetzesvorschriften anhaftende Mangel an Einheitlichkeit ist die natürliche Folge der Art, wie die einzelnen Gesetze zustande gekommen sind. Es hat sich immer ein Gesetz aus den vorhandenen heraus entwickelt und darauf aufgebaut. Zu den bestehenden alten Vorschriften kamen stets neue hinzu, ohne dass die alten aufgehoben wurden. Dadurch sind zahlreiche Unklarheiten in den gegenwärtig gültigen Bestimmungen entstanden, die vielfach zu grossen Schwierigkeiten geführt haben. Da bei Beginn der gesetzlichen Regelung bei den verschiedenen Gemeinden die Abwasserbeseitigung in der verschiedensten Art gehandhabt wurde, so konnte der erste gesetzgeberische Akt gewissermassen nur ein vorsichtiges Tasten, einen ersten Versuch darstellen, in die herrschende Vielseitigkeit Ordnung zu bringen. An diesen ersten Gesetzesakt haben sich dann später die weiteren Gesetzesvorschriften angegliedert, die zu bestimmten Zwecken geschaffen wurden, welche nach den jeweils vorherrschenden Ansichten der Zeitgenossen von besonderer Wichtigkeit waren.

Im Anhang I ist eine eingehende Uebersicht über die bisherige gesetzliche Entwicklung der Abwasserfrage in England und Wales gegeben. Es lassen sich in dieser Entwicklung drei Zeitabschnitte unterscheiden, die jedesmal durch die in der betreffenden Zeit vorherrschenden Ansichten über das zweckmässigste Verfahren der Abwasserbeseitigung gekennzeichnet sind. Aus den amtlichen und parlamentarischen Veröffentlichungen des ersten Zeitabschnitts von 1842 bis 1857 geht hervor, dass man damals in erster Linie darnach

Mangel an Einheitlichkeit in den Abwassergesetzen.

Erster gesetzgeberischer Versuch; die folgenden reihen sich daran an.

Seit 1842 drei Abschnitte zu unterscheiden.

Erster Zeitabschnitt 1842—1857.

strebte, das Abwasser aus dem Bereiche der Wohnungen zu entfernen. Man hielt es für besser, das Abwasser den Gewässern zuzuleiten, anstatt es in der Nähe der Wohnungen zu belassen. Die Verrieselung des Abwassers auf grosse Landflächen sah man aus gesundheitlichen Rücksichten für nicht einwandfrei an; als das beste Verfahren, das Abwasser zu beseitigen und zu reinigen, erklärte man die Ableitung in unterirdischen Röhren und die nachfolgende Verteilung durch Schläuche unter Zerstäubung des Abwassers. (Mit der Schlauchberieselung hat auch der Berliner Landwirt G. H. Gerson in einer von ihm erfundenen Ausbildungsweise, bei der durch eine vorübergehende Geländeaptierung mittelst Pflugs und durch Wasseraufstauung zwischen den dadurch gebildeten Dämmen versucht wurde, dem Boden mehr Wasser zuzuführen, als durch blosse Sprengung möglich war, mit beweglichen und fahrbaren Sprengapparaten in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts Versuche angestellt. Nach seinen eigenen Mitteilungen sind diese Versuche vollkommen gelungen, ohne Nachahmung gefunden zu haben. Erst vor wenigen Jahren hat das Verfahren der Schlauchberieselung dann in Deutschland wieder seine Auferstehung gefeiert. Nach dem Gutsbesitzer R. Nöbel, der es im Jahre 1897 in Eduardsfelde bei Posen wieder eingeführt hat, ist es neuerdings in Deutschland unter dem Namen „Benöbelung“ oder Eduardsfelder Verfahren bekannt geworden.)

Während des folgenden Zeitabschnittes von 1858 bis 1870 kam man von der Auffassung ab, die Verrieselung des städtischen Abwassers auf Land als möglicherweise gesundheitsschädlich anzusehen; man hielt sie nunmehr für besser als die Zerstäubung und war der Ansicht, dass das unmittelbare Aufbringen des Abwassers auf Land eine gewinnversprechende Ausnutzung bedeute und dass ausserdem dadurch die Gewässer vor Verunreinigung und gesundheitsgefährlicher Verseuchung geschützt würden.

Als dritten Abschnitt kann man die Zeit von 1870 bis zur Gegenwart ansehen. In den amtlichen und parlamentarischen Veröffentlichungen dieser Zeit und in den gesetzgeberischen Akten findet sich vor allem die Notwendigkeit betont, die Flüsse rein zu halten; nur ein solches Verfahren der Abwasserreinigung, das die Reinerhaltung der Gewässer sicherstelle, könne als ausreichend wirksam betrachtet werden.

Aus der langen Entwicklungsreihe möge hier kurz hervorgehoben werden das erste Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege

Abwasser aus dem Bereich der Wohnungen fortschaffen.

Zerstäubung auf Land gilt als beste Art der Abwasserreinigung (neuerdings wieder in Deutschland angewendet).

Zweiter Zeitabschnitt 1858—1870.

Rieselung als beste Abwasserreinigung angesehen; nutzbringend, schützt die Flüsse.

Dritter Zeitabschnitt von 1870 bis zur Gegenwart.

Abwasser muss soweit gereinigt werden, dass Flüsse keinen Schaden leiden.

Hauptpunkte aus der Entwicklungsgeschichte der Abwasserfrage.

1848 und die sich daran anreihende Herstellung systematischer Kanalisationsanlagen in den grösseren Städten (Birmingham, Bradford 1852), die wiederum in der Folge eine erhebliche Verschlechterung des Zustandes der Flüsse, das Aussterben der Fische in den betroffenen Wasserläufen herbeiführte. Es folgten die Untersuchungen der Abwasserkommission von 1858, das Local Government - Gesetz von 1858, das Bestimmungen über Abwasserbeseitigung traf, und nach dem abschliessenden Kommissionsbericht die Gesetze über die „Verwertung“ von Abwasser 1865 und 1867. Die Zustände scheinen aber durch diese gesetzgeberischen Akte keine Besserung erfahren zu haben, denn schon 1868 musste wiederum eine Kommission „gegen Flussverunreinigung“ ernannt werden, die 6 Jahre tätig war, eine erschreckende Verschmutzung der Flüsse in den Industriegebieten feststellte und die Errichtung von Flussaufsichtsämtern unter zentraler Oberaufsicht befürwortete. Zu den Hauptverdiensten dieser Kommission gehört es, nachgewiesen zu haben, welch grossen Verlust an wertvollen Stoffen die Industrie sich vielfach selbst zufügt, wenn sie ihre Abflüsse einfach ungereinigt in die Flüsse ablässt, und welchen Wert es für viele Fabrikanten hat, wenn sie für ihren Betrieb reines Flusswasser entnehmen können. Ein einschneidendes Gesetz war das vom Jahre 1871, durch das im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege das „Local Government Board“ als oberste Aufsichtsbehörde geschaffen wurde. Die darauf folgenden Gesetze, das Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege von 1875, durch das das Land in Gesundheitsbezirke eingeteilt wurde, und das Gesetz von 1876 zur Verhütung von Flussverunreinigungen bilden mit unwesentlichen Ergänzungen von 1890 und 1893 zusammen mit dem Local Government Act von 1888 die Grundlagen des heute in England geltenden Rechts über die Beseitigung von Abwasser und den Schutz der Flüsse gegen Verunreinigungen. Von 1882 bis 1884 war eine Kommission tätig, die sich mit der Abwasserbeseitigung Londons zu beschäftigen hatte. Die letzte derartige Königliche Kommission, 1898 ernannt, hat ihren Schlussbericht über häusliches Abwasser, von dem viele hofften, dass er ihnen die Wege weisen würde, wie sie mit den Schwierigkeiten der Abwasserreinigung fertig werden könnten, soeben (September 1908) erstattet.

Nutzen der Abwasserreinigung für die Industrie.

Die Entwicklungsgeschichte der englischen Abwasserfrage lässt erkennen, dass die praktischen Bedürfnisse meist schon zu Einrichtungen geführt hatten, die der Bestätigung durch Gesetzesvorschriften vorausgeeilt waren. Die Gesetzgebung sah sich daher ge-

Gesetzgebung hinkte immer den praktischen Bedürfnissen nach.

zwungen, sich den vorhandenen Verhältnissen anzupassen. In all den verschiedenen Stadien der Entwicklung sehen wir Landberieselung und immer wieder Landberieselung in verschiedenen Abarten als die einzig ausreichend wirksame Art der Abwasserreinigung bezeichnet, wenn auch in Ausnahmefällen bei schwierigen örtlichen Verhältnissen andere Reinigungsmethoden zugelassen wurden, wie nach der Erbauung der ersten Klärbecken (Birmingham 1859) die chemische Behandlung auch ohne nachfolgende Rieselei in besonderen Fällen gestattet wurde. Auch heutigen Tages stehen wir vor der Tatsache, dass offiziell Land und immer wieder Land für die Reinigung des Abwassers gefordert wird, zum mindesten für die Nachbehandlung bei Anwendung „künstlicher“ Methoden, dass aber trotzdem biologische Kläranlagen in immer wachsender Zahl auch ohne Nachklärung des Abwassers auf Land erstehen. Während die Maschine der Gesetzgebung also über die Zulässigkeit des vollgültigen Ersatzes der Rieselei durch das biologische Verfahren bisher noch zu keinem Ergebnis gelangt ist, ist auch in dieser Frage die praktische Betätigung der Gemeinden dem Buchstaben des Gesetzes vorangeeilt.

Hauptarbeit
durch die Städte
geleistet.

Die Hauptarbeit in der Entwicklung der Abwasserfrage, die verschiedenen Reinigungsmethoden praktisch zu erproben, ist den Städten überlassen geblieben. Chemiker, Ingenieure und Bakteriologen sind dabei tätig gewesen, haben sich gegenseitig unterstützt und eine grosse Zahl von Kläranlagen verschiedenster Ausbildung erstehen lassen. Aus dem Kreise dieser Fachmänner sind aus allen drei genannten Berufen Männer hervorgegangen, deren Urteil in Abwasserfragen sich in England grösster Wertschätzung erfreut.

Alle erdenkbaren
Methoden aus-
probiert.

Man kann ruhig sagen, dass es, seitdem man sich in England mit der Abwasserbeseitigung beschäftigt, kaum eine erdenkbare Reinigungsmethode gibt, die dort nicht ausprobiert worden wäre. Was auf diesem Gebiete bisher getan worden ist, wird schon durch oberflächliche Betrachtung Jedem klar, der aufmerksamen Auges mit der Bahn das Land, insbesondere die Industriegebiete bereist. Links und rechts von den Bahnlagen tauchen Kläranlagen auf, die sich zuweilen der geübten Nase des Fachmannes auch schon aus der Ferne bemerkbar machen. Namentlich in den letzten Jahren sind die biologischen Kläranlagen wie Pilze aus der Erde emporgewachsen. Der Fremdling nimmt aus dem Lande den Eindruck mit sich fort, dass die Zahl der Städte ohne Kläranlagen heute keine grosse mehr sein könne.

Grosse Zahl von
Kläranlagen.

Für die Entwicklung der Abwasserfrage in Deutschland sind die englischen Vorbilder von Anfang an entscheidend geworden, wie dies in dem Gutachten der wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen über die Frage der Kanalisation von Berlin 1868 (erster Referent: Virchow) unumwunden zugestanden wird. Zuerst hatte sich Hamburg nach dem Brande von 1842 von dem englischen Ingenieur W. Lindley ein planmässiges Kanalnetz herstellen lassen, Ende der 60er Jahre folgte Frankfurt a. M. (ebenfalls W. Lindley), Danzig, 1873 Berlin, später München und Stuttgart (nach Plänen von Gordon). Fast alle diese Anlagen schlossen sich eng an die Muster englischer Städte an. Die Ableitung der menschlichen Auswurfstoffe zusammen mit dem Abwasser der Stadt, die „Schwemmkanalisation“, zu der man sich in Berlin nach englischem Vorbild entschlossen hatte, führte zur Anlage der ersten auf englischen Erfahrungen fussenden Rieselfeldanlagen in Deutschland, in Danzig und Berlin. (Das erste in Deutschland, schon im 16. Jahrhundert angelegte Rieselfeld der Stadt Bunzlau in Schlesien, wo der Inhalt der durch eine reichliche Wasserversorgung gespülten Kanäle tiefer gelegenen Feldern zur Berieselung zugeleitet wurde, hatte keine Nachahmung gefunden.)

Hinweis auf die bisher gleichlaufende Entwicklung der Abwasserfrage in Deutschland.

An der Forderung der Verrieselung des Abwassers, als in erster Linie in Betracht kommend, hat man in Deutschland ebenfalls bis in die neueste Zeit hinein festgehalten, in Preussen ist nach einem gemeinsamen Runderlass sämtlicher beteiligter Ministerien vom 30. März 1896 bei der Frage der Reinigung von Abwasser „insbesondere die Möglichkeit, diese Reinigung durch Bodenberieselung zu bewirken“, eingehend zu prüfen. Ausnahmen hat man früher nur in seltenen Fällen zugelassen und dann, wie bei der 1882 genehmigten Kläranlage für Frankfurt a. M., mindestens die Behandlung mit Chemikalien gefordert. Allerdings haben sich in Deutschland in jüngster Zeit die Anschauungen abweichend von den in England vorherrschenden Ansichten dahin geändert, dass man bei günstigen Vorflutverhältnissen selbst gegenüber grossen Abwassermengen rein mechanische Kläranlagen, Absitzbecken oder -brunnen oder selbst bloss Rechen oder Siebe für zulässig erachtet, während man in England auch heute noch ohne Ausnahme im Interesse des Flussschutzes unbedingt an der Forderung weitgehender Reinigung durch Landberieselung, mindestens durch das biologische Verfahren, festhält. Angesichts der grossen Verschmutzung der englischen Flüsse und ihrer vergleichsweise ge-

In neuerer Zeit in Deutschland abweichende Ansichten.

ringen Wasserführung kann man dem englischen Standpunkt die Berechtigung nicht versagen. Eher wäre vielleicht ein Zweifel darüber berechtigt, ob man in Deutschland mit den Anforderungen in einzelnen Fällen nicht bereits zu sehr in das entgegengesetzte Extrem möglichst geringer Reinigung verfallen ist; auch die Selbstreinigungskraft deutscher Flüsse findet ihre Grenzen. Und ebenso wie die Allgemeinheit des englischen Volkes sich dagegen wehrte, dass die Flüsse zu Abwasserkanälen geworden waren und Abhülfe heischte, so hat auch in Deutschland die Allgemeinheit ein Recht auf reine Flüsse. Die Einwände, man dürfe die Städte und die Industrien nicht zu sehr belasten, die Industrie bringe Geld ins Land und viele Gebiete verdanken ihre Entwicklung doch bloss der Industrie, wurden auch in England seit mehr als 50 Jahren erhoben. Gute Löhne machen aber allein nicht glücklich. Will ein Volk sich gesund und kräftig erhalten, so muss die Freude an der Natur, an landschaftlichen Reizen, an der heimatlichen Scholle erhalten bleiben. Zu diesen Imponderabilien gehören auch reine Flüsse.

Wenn, wie angedeutet, in Deutschland in den letzten Jahren die Ansicht, dass die Frage, wie weit das Abwasser zu reinigen sei, von Fall zu Fall entschieden werden müsse, nach den getroffenen Entscheidungen der massgebenden staatlichen Organe zur herrschenden geworden ist, so lässt sich gegenüber dem englischen Standpunkt, der gleichmässig in allen Landesteilen und gleichmässig für Städte und Fabrikanten weitgehende Abwasserreinigung fordert und nur in Nottfällen eine vorläufige Milderung dieser Forderung eintreten lässt, nicht verkennen, dass eine derartige Entscheidung von Fall zu Fall vielfach zu Ungerechtigkeiten führt. Die eine Fabrik, die das Glück hat, an einem grossen Strome zu liegen, braucht, um ein Beispiel zu wählen, ihr Abwasser nur durch Rechen grob zu reinigen; von einer anderen Fabrik derselben Gattung, der zur Aufnahme ihres Abwassers nur ein kleiner Wasserlauf zur Verfügung steht, wird eine biologische Anlage oder die Verrieselung des Abwassers gefordert; natürlich wird dadurch die Konkurrenzfähigkeit der letzteren gegen die erstgenannte Fabrik erheblich beeinträchtigt. Zwar kann man einwenden, die letztere Fabrik hätte sich eben an einer besseren Vorflut ansiedeln sollen. Das aber gilt nur, soweit neue Anlagen in Betracht kommen, denn alte brauchten eben bei ihrer Errichtung nach den früheren Gewohnheiten mit keinerlei Reinigung ihres Abwassers zu rechnen. Auch kann ein Fabrikbetrieb sich nicht an beliebiger Stelle ansiedeln;

Entscheidung
von Fall zu Fall
bringt manche
Ungerechtig-
keiten mit sich.

Zuckerfabriken können nur in Rübenbaubezirken, Zellulosefabriken nur in waldreichen Gegenden oder da, wo billige Schiffsverbindungen die Holzzufuhr erleichtern, also entweder in verhältnismässig wasserarmen oder in sehr wasserreichen Gegenden Deutschlands errichtet werden. Aehnlich ist es mit den Städten. Magdeburg klagt mit Recht, dass es vor einer Reihe von Jahren hätte Rieselfelder errichten müssen, während das viel weiter oberhalb an demselben Flusse gelegene Dresden sich nach den gegenwärtigen Anschauungen mit Absiebungseinrichtungen begnügen darf. Die Städte und Fabrikanten in den englischen Industriebezirken fühlen sich gleichmässig und gerecht behandelt. Letztere haben nur den Wunsch, dass die Gesetzgebung künftig auch in anderen Landesteilen, wo Flussaufsichtsämter noch fehlen, eine mildere Behandlung nicht zulasse; soweit die Neuerstellung von städtischen Kläranlagen in Betracht kommt, wird auch jetzt schon vom Local Government Board für gleichmässige Behandlung gesorgt.

Um mit der eingehenden Schilderung der gesetzlichen Entwicklung der Abwasserfrage in England den allgemeinen Teil nicht zu sehr zu belasten, ist sie als besonderer Anhang I beigefügt. Im vorliegenden Abschnitt I kann sich die Besprechung der gegenwärtigen Zustände deshalb darauf beschränken, die heute geltenden Abwassergesetze, die bisherige Tätigkeit der heute noch tagenden Königlichen Abwasserkommission von 1898, die Tätigkeit des Local Government Board und der Flussaufsichtsämter in den Industriegebieten, endlich die verschiedenen Arten der Beseitigung gewerblichen Abwassers in England zu erörtern.

Anordnung des
Stoffs der vor-
liegenden Be-
sprechung.

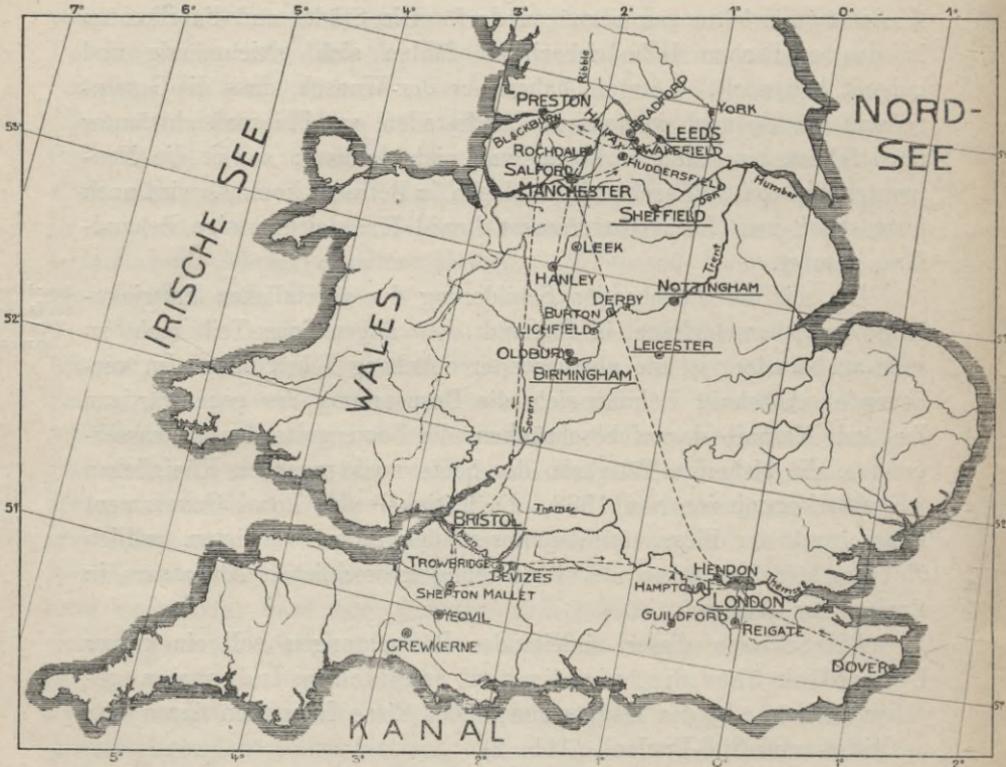
Am Schlusse dieser einleitenden Betrachtungen soll ein kurzer Ueberblick über die wichtigsten englischen Industrien gegeben werden. In der Hauptsache haben diese Industrien ihren Sitz in Mittel- und Süd-England (Abb. 2).

Den ersten Rang unter allen englischen Industriezweigen nimmt die Fabrikation von Tuch, Zeugen usw. aus Wolle, Baumwolle, Seide, Flachs, Hanf und anderen Faserarten ein, die etwa 1200000 Menschen beschäftigt (665000 weibliche). Als Hauptsitz der Wollindustrie sind die Grafschaften Yorkshire und Lancashire anzusehen (namentlich die Städte Bradford, Leeds, Halifax, Huddersfield, Dewsbury, Rochdale), sowie der Westen und Südwesten Englands, Somersetshire, Wiltshire (Trowbridge), Worcestershire usw. Wollene Decken werden namentlich in Dewsbury, Teppiche in Kidderminster,

Ueberblick über
die englischen
Industriegebiete.

Halifax und Dewsbury, Flanelle in Lancashire angefertigt. Die Baumwollindustrie, deren Abwasser im allgemeinen zu den verhältnismässig harmlosen Abwasserarten gehört (abgesehen von den dabei abfallenden Färberei- und Bleichereiabwässern), ist fast ausschliesslich in Lancashire und den angrenzenden Teilen von Yorkshire, Derbyshire und Cheshire zusammengedrängt, namentlich in

Abb. 2.



Uebersichtskarte der Haupt-Industriegebiete in Mittel- und Süd-England.
(Die punktierten Linien zeigen den bei der Studienreise zurückerlegten Reiseweg an.)

Manchester, Salford, Bury, Rochdale, Oldham, Blackburn, Ashton, Bolton und Stockport. Leicester und Nottingham liefern hauptsächlich Strumpfwaren. Die Seidenindustrie hat ihren Sitz in Manchester und Leigh in Lancashire, Derby und Leek in Staffordshire, Macclesfield (Cheshire) und Spitalfields (London), die mehr untergeordnete Leinenindustrie in Leeds und Barnsley in York-

shire und in Lancashire (Spitzen in Nottingham). Grosse Brauereien finden sich in Burton on Trent, in Yorkshire, Blackburn, Shepton Mallet usw. — Yeovil, Crewkerne und Worcester sind Sitze der Handschuhfabrikation. Lederzubereitungswerke sind besonders in Manchester, Birmingham, Liverpool und London vertreten, Northampton und Leicester liefern viele Schuhe und Stiefel. Die Papierfabrikation ist namentlich in Yorkshire und Lancashire von Bedeutung. Für die Eisenindustrie und den Maschinenbau (mit teilweise harmlosem Abwasser) kommen Staffordshire, Lancashire (Bolton, Oldham, Manchester), Yorkshire (Sheffield, Bradford, Leeds, Halifax), Birmingham und Süd-Wales als Hauptsitze in Betracht.

3. Gegenwärtig allgemein gültige Gesetzesbestimmungen über die Beseitigung häuslichen und gewerblichen Abwassers.

Die zurzeit allgemein gültigen Gesetzesbestimmungen über Abwasserbeseitigung in England und Wales sind im Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege 1875 enthalten und werden durch die Bestimmungen der Gesetze zur Verhütung von Flussverunreinigungen von 1876 und 1893 sowie des Local Government Act von 1888 ergänzt.

Das Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege ist ein zusammenfassendes Gesetz, das Bestimmungen enthält, welche, wenn man ihrem Ursprung nachgeht, aus den Gesetzen der im Anhang I unterschiedenen drei Zeitabschnitte übernommen worden sind und deshalb auch in ihrer gegenwärtigen Gestalt die jeweils herrschenden Auffassungen und Bestrebungen der einzelnen Zeitabschnitte widerspiegeln. Nach den Befugnissen, die das Gesetz gewährt, und nach den Einschränkungen, die es auferlegt, beurteilt, fusst es im Grunde genommen auf dem Gedanken, das Abwasser gewinnbringend zu verwerten oder in nutzbringender Weise auf Land zu behandeln, wenn auch die gewährten Befugnisse nebenbei gestatten, den modernen Zwecken der Verhütung von Flussverunreinigungen zu dienen.

Ueber die Befugnisse der lokalen Behörden hinsichtlich der Abwasserbeseitigung bestimmt dieses Gesetz von 1875 wie folgt:

Abschnitt 27: „Zum Zwecke der Aufnahme, Aufspeicherung, Desinfektion, Verteilung oder sonstigen Beseitigung von Abwasser ist eine lokale Behörde berechtigt:

1. Innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes Abwasseranlagen zu erstellen;
2. Verträge über die Verwendung, den Ankauf oder die Pacht von Ländereien, Gebäuden, Maschinen, Materialien oder Einrichtungen innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes abzuschliessen;
3. für einen Zeitraum von nicht länger als 25 Jahren Verträge mit irgend jemand abzuschliessen über dessen Versorgung mit Abwasser und über die Ausführung und Kosten von Arbeiten innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes für die Zwecke einer solchen Versorgung,

vorausgesetzt, dass bei Ausübung der vorstehend erteilten Befugnisse keinerlei Misstände entstehen.“

Abschnitt 29: „Jede lokale Behörde ist berechtigt, zum Zwecke der Aufnahme, Aufspeicherung, Desinfektion oder Verteilung von Abwasser Ländereien, die sich in ihrem Besitze befinden, so, wie es ihr am vorteilhaftesten scheint, zu verwenden, entweder indem sie diese Ländereien zu landwirtschaftlichen Zwecken für eine Zeitdauer von nicht über 21 Jahren verpachtet oder indem sie irgend jemand vertragsweise den ganzen Ertrag oder einen Teil des Ertrags dieser Ländereien überlässt, oder indem sie die Bewirtschaftung und Verwertung des Ertrags dieser Ländereien selbst übernimmt; vorausgesetzt, dass bei der Verwendung von Land zu dem genannten Zwecke das gesamte aufgebrauchte Abwasser ordnungsmässig beseitigt wird, ohne dass Misstände daraus entstehen.“

Abschnitt 30: „Falls eine lokale Behörde mit irgend jemand über die Lieferung von Abwasser und über die zum Zwecke einer solchen Versorgung mit Abwasser herzustellenden Anlagen einen Vertrag abschliesst, so ist sie berechtigt, einen Teil der Kosten für die vertragsmässigen Anlagen zu übernehmen oder sich durch Besitz von Aktien an Gesellschaften zu beteiligen, mit denen ein derartiger Vertrag geschlossen worden ist oder die in die Vorteile und Pflichten eines solchen Vertrags eingetreten sind.“

Die Ausübung der den Städten gewährten Befugnisse wurde noch erleichtert durch die Bestimmungen des Abschnitts 31, nach welchen die Anlagen für die Verteilung und Aufbringung von Abwasser auf Land zu landwirtschaftlichen Zwecken als eine „Verbesserung des Landes“ im Sinne des Landesverbesserungs-Gesetzes von 1864 „The improvement of Land Act, 1864“ angesehen werden sollten.

Lokalbehörden
berechtigt, für
die Beseitigung
ihres Abwassers
Kläranlagen zu
errichten.

Das Vorgehen der Lokalbehörden war früher durch die Beschränkung auf ihr eigenes Gebiet sehr behindert gewesen; das Gesetz dehnte daher die Befugnisse aus auf:

1. besonderes Vorgehen der Lokalbehörden ausserhalb ihres Gebietes;
2. gemeinsames, durch Vertrag festgesetztes Vorgehen mehrerer Lokalbehörden, mit oder ohne Zutun der Zentralbehörde;
3. gemeinsames Vorgehen mit Hilfe der Zentralbehörde in der dauernden Gestalt der Vereinigung mehrerer Bezirke zu einer Entwässerungsgenossenschaft; die nötigen Rechte und Pflichten werden an ein gemeinsames Aufsichtsamt „joint board“ übertragen, das aus Vertretern der beteiligten Bezirke zusammengesetzt und durch „Provisional Order“, vorläufige Genehmigung, bestätigt wird.

Abwasserkläranlagen ausserhalb des eigenen Bezirks gemeinsam von mehreren Lokalbehörden. Entwässerungsverbänden errichtet. Aufsichtsrechte an ein Flussaufsichtsamt übertragbar.

Darüber wird in folgender Weise näher bestimmt:

Kläreinrichtungen ausserhalb des eigenen Bezirks.

Abschnitt 32: „Eine Lokalbehörde hat mindestens 3 Monate vor der Neuherstellung oder Erweiterung irgend einer Kanal- oder anderen Abwasser-Anlage ausserhalb ihres Gebiets ihre Absicht durch Anzeige in einer oder mehreren lokalen Zeitungen des Gebiets, in dem die Anlagen hergestellt werden sollen, kund zu geben. Ausser dieser Anzeige muss die Art und Herstellungszeit der beabsichtigten Anlagen, die Namen der Gemeinden, Chausseen, Strassen, Ländereien usw., durch, über, unter oder auf welchen die Anlagen ausgeführt werden sollen, ersichtlich sein; auch muss der Ort angegeben werden, wo Pläne der beabsichtigten Anlagen während der üblichen Amtsstunden eingesehen werden können. Allen Eigentümern, Pächtern oder Inhabern der genannten Ländereien, den Ortsvorstehern, Strassenaufsichtsbehörden usw., welchen die Strassen usw. unterstehen, ist ein Abdruck dieser Anzeige zuzustellen.“

Oeffentliche Bekanntgabe der beabsichtigten Herstellung von Kläranlagen ausserhalb des eigenen Gebiets.

Abschnitt 33: „Wird von irgend einem der Vorgenannten oder anderen durch die beabsichtigten Anlagen berührten Personen innerhalb dreier Monate bei der Lokalbehörde schriftlich Einspruch gegen die beabsichtigten Anlagen erhoben, so dürfen die letzteren, falls der Einspruch nicht zurückgezogen wird, nicht ohne Erlaubnis des Local Government Board nach vorheriger öffentlicher Verhandlung in Angriff genommen werden.“

Bei Einspruch entscheidet Local Government Board nach vorheriger öffentlicher Verhandlung an Ort und Stelle.

Abschnitt 34: „Auf Ansuchen der Lokalbehörde entsendet das Local Government Board einen Inspektor, der an Ort und Stelle über die geplanten Anlagen und die dagegen erhobenen Einsprüche eine öffentliche Verhandlung abhält und darüber berichtet; auf Grund dieses Berichts können die geplanten Anlagen durch das Local Government Board untersagt oder (mit von ihm etwa für erforderlich gehaltenen Abänderungen) genehmigt werden.“

Im Anschluss hieran ist zu erwähnen, dass durch Abschnitt 16 den Lokalbehörden die Befugnis erteilt wird, innerhalb ihres eigenen Gebietes Abwasserkanäle durch, über oder unter irgend welchen bestehenden oder projektierten Chausseen, Strassen, Kellern oder andern Bauwerken, unter der Strassendecke, sowie in, durch oder unter Ländereien herzustellen. Unter den im Gesetz gemachten Vorbehalten hinsichtlich Abwasseranlagen ausserhalb des eigenen Gebietes der Lokalbehörden wird ihnen zum Zwecke der Herstellung von Endsammelkanälen oder Kläreinrichtungen dieselbe Befugnis auch ausserhalb des eigenen Gebiets erteilt.

Freiwillige Vereinigung mehrerer Lokalbehörden.

Abschnitt 28: „Eine Lokalbehörde kann mit Zustimmung des Local Government Board mit der Lokalbehörde irgend eines angrenzenden Gebiets eine Vereinigung der beiderseitigen Kanalsysteme vereinbaren; bei entstehenden Meinungsverschiedenheiten entscheidet das Local Government Board. Es soll hierbei jedoch soweit möglich verhütet werden, dass Sturzregenwasser aus den Kanälen erstgenannter Lokalbehörde in die der angrenzenden Behörde gelangt, auch soll ohne Zustimmung der Behörde des angrenzenden Gebiets die Lokalbehörde nicht befugt sein, das Abwasser anderer Gebiete oder Orte in ihre Kanäle aufzunehmen und den Kanälen der angrenzenden Lokalbehörde zuzuführen.“

Abschnitt 285 erweitert diese Befugnisse noch in folgender Weise:

„Jede Lokalbehörde kann nach erfolgter Vereinbarung mit der Lokalbehörde irgend eines angrenzenden Gebiets innerhalb des letztgenannten Gebiets alle Anlagen und Arbeiten wie innerhalb ihres eigenen Gebiets ausführen; auch können zwei oder mehr lokale Behörden sich zur Ausführung und zum Betriebe solcher Anlagen vereinigen, welche dem Wohle ihrer einzelnen Gebiete oder von Teilen ihrer Gebiete dienen sollen.“

Vereinigung mehrerer Behörden zu einem Aufsichtsamt.

Die vollkommeneren und dauernde Form einer Vereinigung mehrerer Lokalbehörden ist die Bildung eines gemeinsamen Entwässerungsgebietes unter der Oberaufsicht eines „Joint Board“ (gemeinsamen Aufsichtsamtes). Das Gesetz bestimmt darüber folgendermassen:

„Eine oder mehrere Lokalbehörden können beim Local Government Board um den Erlass einer vorläufigen Genehmigung (Provisional Order) nachsuchen für die Bildung eines gemeinsamen Gebiets zu dem Zwecke der Herstellung und des Betriebs von gemeinsamen Kanalisationsanlagen für die Gebiete oder zugehörigen Orte aller dieser Lokalbehörden oder zu irgend welchem anderen Zwecke nach dem Gesetze für öffentliche Gesundheitspflege 1875. Nach Empfang des Gesuchs entsendet das Local Government Board einen Inspektor zur Abhaltung einer öffentlichen Verhandlung an Ort und Stelle; wenn auf Grund des Berichts dieses Inspektors das Local Government Board zu der Ansicht gelangt, dass die Bildung eines gemeinsamen Verbandes im Interesse der beteiligten Gebiete oder zugehörigen Orte liegt, kann die nachgesuchte vorläufige Genehmigung erteilt werden. Das vereinigte Gebiet geht dann unter die Oberaufsicht eines gemeinsamen Aufsichtsamtes (Joint Board) über, aus Vertretern der beteiligten Lokalbehörden gebildet; die Zahl dieser Vertreter wird in der Genehmigungsurkunde festgesetzt. Nach Uebernahme der Oberaufsicht durch ein gemeinsames Aufsichtsamt sind die Rechte und Befugnisse der einzelnen beteiligten Lokalbehörden, sowie ihre Verpflichtungen und Verbindlichkeiten aufgehoben, insoweit sie von dem gemeinsamen Aufsichtsamt ausgeübt, bzw. übernommen werden, jedoch kann das Aufsichtsamt den einzelnen Lokalbehörden die Ausübung eines Teils seiner Rechte, Befugnisse oder Verpflichtungen überlassen.“

Bildung einer Oberaufsicht (Flussaufsichtsamt) über ein gemeinsames Entwässerungsgebiet.

Oeffentliche Verhandlung an Ort und Stelle durch Inspektor des Local Government Board.

Die den Lokalbehörden durch die Gesetzgebung gewährten Befugnisse bestehen hauptsächlich in der Gewährung von Erleichterungen beim Erwerb von Land, die im Abschnitt 27 (2) (s. oben S. 20) festgelegt sind. Ausserdem sind hierüber noch in den Abschnitten 175 bis 178 Bestimmungen enthalten. Es heisst darin, dass eine Lokalbehörde für die im Gesetze vorgesehenen Zwecke innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes Ländereien kaufen, pachten, verkaufen oder austauschen, ebenso jede Wasserkraft- oder Stauanlage oder jedes Wehr aufkaufen könne, die der zweckmässigen Entwässerung

rung oder Wasserversorgung ihres Gebietes im Wege stünden. Weiter werden die Bestimmungen angegeben, unter welchen eine Behörde nach erfolgter vorläufiger Genehmigung durch das Local Government Board und bewirkter Bestätigung durch das Parlament Ländereien auf anderem Wege als durch Vertrag erwerben könne (Zwangsenteignung).

Ueber die Aufbringung von Geldmitteln zur Herstellung von Abwasser- usw. Anlagen wird in Abschnitt 234 folgendes bestimmt:

Aufnahme von
Geldanleihen für
Entwässerungs-
und Kläranlagen
durch die Lokal-
behörden.

1. Anleihen dürfen nur für dauernde Anlagen (solche, deren Kosten sich über eine Reihe von Jahren verteilen) aufgenommen werden.
2. Die Höhe der Anleihe darf zusammen mit den noch vorhandenen Rückständen früherer Anleihen der Lokalbehörde den für 2 Jahre berechneten Steuerertrag aus allen im Gebiete der Lokalbehörde vorhandenen Liegenschaften nicht überschreiten.
3. Uebersteigt die Höhe der beabsichtigten Anleihe die für ein Jahr berechneten Steuereinkünfte aus allen diesen Liegenschaften, so kann die Anleihe durch das Local Government Board nur genehmigt werden, nachdem eine öffentliche Verhandlung an Ort und Stelle stattgefunden und der Inspektor darüber dem Local Government Board berichtet hat.
4. Den Zeitraum, über den die Anleihe sich erstrecken soll, bestimmt die Lokalbehörde mit Zustimmung des Local Government Board; jedoch darf der Zeitraum von 60 Jahren nicht überschritten werden.

Wenn eine Lokalbehörde eigene Ländereien und Anlagen für die Zwecke der Abwasserbeseitigung besitzt, so können die erforderlichen Geldmittel auch durch Beleihung und Verpfändung der betreffenden Ländereien aufgebracht werden, jedoch nur für Zwecke, wie sie im Gesetz für öffentliche Gesundheitspflege vorgesehen sind, und nur bis zu einer Höhe von $\frac{3}{4}$ des Wertes der Ländereien usw., unabhängig von den allgemeinen im Abschnitt 235 den Lokalbehörden verliehenen Befugnissen zur Aufnahme von Geld. Für gemeinsame Entwässerungs- und Aufsichtsgenossenschaften gelten für die Aufnahme von Anleihen dieselben Bestimmungen wie für Lokalbehörden.

Von den übrigen Bestimmungen über besondere Befugnisse der Lokalbehörden seien noch die folgenden erwähnt:

- a) die Berechtigung der Lokalbehörden, ihr Gebiet ganz oder teilweise mit Trink- und Gebrauchswasser von guter Beschaffenheit und ausreichender Menge für öffentliche und private Zwecke zu versorgen (Abschnitt 51),
- b) das Recht der Lokalbehörden, zum Schutze der Wasserläufe innerhalb ihres Gebiets gegen Verunreinigungen durch Abwasser Prozesse anzustrengen (Abschnitt 69),
- c) das Recht, zum Zwecke der Anfertigung von Plänen, der Vermessung, Höhenaufnahme, der Instandhaltung oder Untersuchung von Anlagen usw. Grundstücke zu betreten, zu untersuchen oder aufzugraben, so oft dies nötig ist (Abschn. 305),
- d) das Recht, gegen Personen, welche eine Lokalbehörde in der Ausübung ihrer Rechte hindern, oder welche ihre Anlagen oder anderes Eigentum beschädigen, Prozesse anzustrengen (Abschnitte 306, 307 und 308).

Recht der Lokalbehörden, Trinkwasserversor- gungen einzu- richten, gegen Flussverunrei- nigungen zu klagen, Grundstücke zu betreten.

Die Verbote und Einschränkungen des Gesetzes für öffent- liche Gesundheitspflege 1875 bestehen in folgendem:

Abschnitt 17. „Die Lokalbehörden dürfen einen Zweig-, Sammel- oder Endkanal (Siel) zur Einleitung von häuslichem oder anderem schmutzigem Abwasser in öffentliche natürliche Wasserläufe oder Kanäle, Teiche oder Seen nur dann benutzen, wenn das Wasser frei ist von menschlichen Auswurfs- oder anderen schmutzigen und schädlichen Stoffen, welche das Wasser dieser Flüsse usw. nachteilig zu beein- flussen imstande sind.“

Abwasser der Lokalbehörden muss vor Eintritt in Flüsse gerei- nigt werden.

In den Abschnitten 327 bis 333 wird den Lokalbehörden ver- boten, Schutz- oder Verbesserungsanlagen, welche von Privatpersonen oder öffentlichen Körperschaften hergestellt worden sind, ohne deren Zustimmung zu benutzen, zu beschädigen oder sonstwie anzutasten. Es befindet sich darunter die folgende wichtige Bestimmung:

Das Gesetz für die öffentliche Gesundheitspflege 1875 gibt keiner Lokalbehörde das Recht, irgend ein Gewässer, Fluss, Kanal, Hafen, Stauteich, Sammelteich oder deren Zuflüsse schädlich zu beeinflussen, sofern irgend jemand vor dem Erlass dieses Gesetzes gesetzlich be- rechtigt war, eine derartige schädliche Beeinflussung zu verhindern oder ihr vorzubeugen, wenn nicht in jedem Falle die schriftliche Zu- stimmung derartiger Interessenten zu dem Vorgehen der Lokalbehörde vorliegt (Abschnitt 327).

Das Gesetz zur Verhütung von Flussverunreinigungen 1876 legt ebenfalls eine Reihe von Einschränkungen hinsichtlich der Abwasserbeseitigung auf und zwar sowohl den Lokalbehörden, als einzelnen Personen oder Körperschaften. Als Hauptpunkt des Gesetzes ist der folgende anzusehen:

Abschnitt 3. „Wer feste oder flüssige Abfallstoffe in irgend ein Gewässer einführt oder deren Einleitung wissentlich gestattet, macht sich eines Verstosses gegen dieses Gesetz schuldig.“

Von diesem Verbot wird aber unter gewissen Bedingungen abgesehen, welche einesteils den Lokalbehörden gewisse Erleichterungen bieten, andererseits unter gewissen Umständen die Verantwortlichkeit der „Gesundheitsbehörde“ (Anhang I) festlegen sollen.

a) Als Verstoss gegen dieses Gesetz gilt nicht, wenn durch von alters her vorhandene, eigens erbaute, oder bei Erlass dieses Gesetzes in Bau begriffene Kanäle Abfallstoffe oder Abwässer in irgend welche Gewässer eingeführt werden und vor Gericht der Nachweis erbracht wird, dass die beste bekannte und praktisch durchführbare Methode zur Anwendung gelangt, um die eingeleiteten festen oder flüssigen Abfallstoffe vor der Einleitung unschädlich zu machen.

b) Wenn das Local Government Board nach vorhergegangener Prüfung und öffentlicher Verhandlung an Ort und Stelle zustimmt, dass einer Lokalbehörde, welche z. Zt. des Erlasses dieses Gesetzes Abwasser in irgend ein Gewässer einleitet oder dessen Einleitung gestattet, weitere Zeit gelassen wird, um die besten bekannten und praktisch durchführbaren Methoden zur Unschädlichmachung von Abwasser in Anwendung bringen zu können, so kann durch Erlass des Local Government Board bestimmt werden, dass während einer näher bezeichneten Zeitdauer der Abschnitt 3. für einen bestimmten Fall ausser Kraft gesetzt wird; nach dem Dafürhalten des Local Government Board kann durch Erneuerung des Erlasses diese Frist jeweils verlängert werden.

c) Als Verstoss gegen dieses Gesetz gilt nicht, wenn Abwasser in öffentliche Gewässer eingeführt wird durch Vermittelung von Kanälen (Sielen), die im Eigentum oder unter der Aufsicht einer Gesundheitsbehörde stehen, sofern die Benutzung dieser Kanäle im Einverständnis mit dieser Behörde geschieht.

Die Verantwortlichkeit der Gesundheitsbehörden wird folgendermassen festgelegt:

Flussverunreinigungen durch feste und flüssige Abfallstoffe.

Zur Reinigung des Abwassers ist die „beste bekannte und praktisch durchführbare Methode“ anzuwenden.

Fristverlängerung für Lokalbehörden für die Errichtung von Kläranlagen.

Verantwortlichkeit der Gesundheitsbehörden.

Wo Abfallstoffe oder Abwässer in öffentliche Gewässer eingeführt werden durch Vermittelung von Abwässerkanälen, die einer Gesundheitsbehörde gehören, wird angenommen, dass diese Gesundheitsbehörde die Einleitung im Sinne des Abschnitts 3. wissentlich gestattet (Abschnitt 1 des Gesetzes zur Verhütung von Flussverunreinigungen vom Jahre 1893).

Ueber die Anwendung dieser Gesetze ist Folgendes zu bemerken:

1. Jedermann, der sich durch die Einleitung von Abfallstoffen in ein Gewässer geschädigt fühlt, kann gegen die Verunreinigung des Gewässers Klage erheben.
2. Jede Gesundheitsbehörde, deren Gebiet von einem Gewässer berührt oder durchflossen wird, kann auf Innehaltung des Gesetzes dringen; sie kann gegen irgend eine andere Gesundheitsbehörde oder Person, die sich einer Verletzung des Gesetzes innerhalb oder ausserhalb des Gebietes der erstgenannten Gesundheitsbehörde schuldig macht, die Klage erheben.
3. Dem Lee-Flussaufsichtsamt (Lee Conservancy Board) werden ausser besonderen, ihm im Gesetz zur Verhütung von Flussverunreinigungen 1876 erteilten Befugnissen zur Durchführung des Lee-Flussaufsichtgesetzes vom Jahre 1868 (Lee Conservancy Act) innerhalb seines Gebietes die Machtbefugnisse einer Gesundheitsbehörde behufs Durchführung der gesetzlichen Bestimmungen (Abschnitt 9 des Gesetzes 1876) verliehen unter Ausschluss irgend welcher anderen Behörden.
4. Ebenso werden den County-Councils (Grafschafts-Verwaltungsbehörden [Anhang I]) zur Durchführung des Gesetzes vom Jahre 1876 hinsichtlich aller Gewässerstrecken, von denen ihr Gebiet berührt oder durchflossen wird, die Rechte und Pflichten einer Gesundheitsbehörde bzw. die einer anderen zur Durchführung des Gesetzes von 1876 ermächtigten Behörde verliehen.
5. Mit vorläufiger Genehmigung durch das Local Government Board kann eine Entwässerungs- oder Flussaufsichtsbehörde oder andere Genossenschaft gebildet werden, welcher die sämtlichen Verwaltungsbehörden angehören, deren Gebiete von einem Gewässer oder einem bestimmten Teil des Gewässers oder dessen Zuflüssen berührt oder durchflossen

Jedermann kann wegen Flussverunreinigung klagen, im besondern die Gesundheitsbehörden, das Lee-Flussaufsichtsamt, die County-Councils, die Flussaufsichts-Genossenschaften.

werden; durch die vorläufige Genehmigungsurkunde können sämtliche oder einzelne von den Rechten und Pflichten einer Gesundheitsbehörde hinsichtlich der Durchführung des Gesetzes von 1876 an die Genossenschaft verliehen werden (Abschnitt 14. des Local Government Act of 1888).

Das gerichtliche Vorgehen zur Durchführung der gesetzlichen Bestimmungen gegen Flussverunreinigung.

Hierüber ist zu sagen, dass erst 2 Monate nach erfolgter schriftlicher Mitteilung an den der Gesetzesverletzung Beschuldigten Klage erhoben werden kann; solange bereits ein Prozess wegen derselben Gesetzesverletzung schwebt, kann keine weitere Klage anhängig gemacht werden (Abschnitt 13 des Gesetzes von 1876).

Zuständig ist der County Court (etwa unserem Landgericht entsprechend); das Gericht kann zur Unterstützung seiner Entschliessungen das Gutachten von Sachverständigen über die im einzelnen Fall als beste, praktisch durchführbare Abwasserreinigungsmethode und die Art und Kosten der erforderlichen Anlagen einholen, wobei die Sachverständigen insbesondere zu erwägen haben, ob die Kosten sich in angemessenen Grenzen bewegen. Das Urteil wird in Form eines kurzen Spruches (summary order) gesprochen; darin kann entweder die Unterlassung der Verunreinigung oder die Erfüllung bestimmt ausgedrückter Forderungen festgesetzt werden, ebenso können über die Zeit oder die Art des Vorgehens Bestimmungen getroffen werden. Das Urteil kann aufgeschoben oder aufgehoben werden, wenn die Verunreinigung unterlassen wird oder die Bestimmungen nach Ansicht des Gerichts erfüllt sind. Zur Durchführung des Urteils kann das Gericht Bestimmungen erlassen. Zuwiderhandlungen können mit Strafen bis zu 1000 M. für jeden Tag geahndet werden, deren Beitreibung genau wie bei Schulden erfolgt. Im Falle beharrlicher Zuwiderhandlung kann das Gericht mit der Durchführung der Urteilsbestimmungen eine bestimmte Person betrauen (Abschnitt 10). Gegen das Urteil des County Court kann Berufung beim High Court (Oberlandesgericht, Reichsgericht) eingelegt werden. Nach Abschnitt 12 des Gesetzes von 1876 gilt ein von einem sachverständigen, vom Local Government Board ernannten Inspektor ausgestelltes Gutachten, in dem ausgesprochen ist, dass das angewendete Verfahren zur Unschädlichmachung von Abwasser und Abfallstoffen als das beste, praktisch durchführbare anzusehen ist, vor den Gerichten in allen

Gerichtsverfahren. Für ein und dieselbe Flussverunreinigung gleichzeitig nur ein Verfahren zulässig.

Gutachten von Sachverständigen.

Urteilsspruch. Kann aufgeschoben werden. Strafen.

Berufung gegen das Urteil.

Gutachten eines Inspektors des Local Government Board gilt in allen Instanzen als entscheidend.

Instanzen als entscheidend. Das Zeugnis des Inspektors gilt nur zwei Jahre lang und kann dann erneuert werden. Wer sich durch die Abgabe eines Zeugnisses durch den Inspektor oder durch den Umstand, dass dieser kein Zeugnis ausstellt, benachteiligt fühlt, kann beim Local Government Board vorstellig werden, das die Entscheidung des Inspektors entweder bestätigt, verwirft oder berichtigt.

Unter der im Gesetze von 1876 gebrauchten Bezeichnung „stream“, öffentliches Gewässer, sind nach Abschnitt 20. Ströme, Flüsse, Kanäle, Seen und Wasserläufe zu verstehen, die bei Erlass des Gesetzes nicht lediglich zur Abführung von Abwasser dienen und nicht unmittelbar in die See oder in der Ebbe und Flut unterworfenen Gewässer führen. Letztere Flüsse und die offene See sind insoweit einbegriffen, als dies nach vorhergegangener Ortsbesichtigung und öffentlicher Verhandlung und aus hygienischen Gründen vom Local Government Board festgesetzt und amtlich bekannt gemacht wird.

Definition des „öffentlichen Gewässers“.

Unter den vorgenannten gesetzlichen Bestimmungen gelten die meisten auch für die Flussverunreinigung durch **gewerbliches Abwasser**. Jedoch ist dabei zu beachten, dass ein besonderer Abschnitt des Gesetzes von 1876 sich speziell mit gewerblichem Abwasser befasst, nämlich Abschnitt 4: „Wer in irgend ein Gewässer giftige, schädliche oder verunreinigende Flüssigkeiten, die aus einem Fabrik- oder Gewerbebetrieb herrühren, einleitet oder deren Einleitung wissentlich gestattet, macht sich eines Verstosses gegen dieses Gesetz schuldig. Als Verstoss gegen dieses Gesetz gilt nicht, wenn durch von alters her vorhandene, eigens erbaute oder bei Erlass dieses Gesetzes im Bau begriffene Kanäle oder anstatt dieser neu erstellte Kanäle mit derselben Auslaufstelle giftige, schädliche oder verunreinigende Flüssigkeiten aus Fabrik- oder Gewerbebetrieben in irgend welche Gewässer eingeführt werden, und vor Gericht der Nachweis erbracht wird, dass die beste und praktisch durchführbare Methode zur Anwendung gelangt, um diese giftigen, schädlichen oder verunreinigenden Flüssigkeiten vor der Einleitung unschädlich zu machen.“

Gewerbliches Abwasser, das giftig, schädlich, verunreinigend ist, darf in Flüsse nur nach vorheriger Reinigung eingeleitet werden.

Reinigung gewerblichen Abwassers durch „die beste, praktisch durchführbare Methode“.

Hinsichtlich der Einleitung eines gerichtlichen Verfahrens (Klage-Erhebung) gegen Verunreinigungen durch gewerbliches Abwasser sind im Gesetz gewisse Einschränkungen getroffen, einerseits für die Lokalbehörden, andererseits für die Zentralbehörde (Local Government Board). In dieser Beziehung wird bestimmt:

Gegen Flussverunreinigung durch Fabrikabwasser kann nur Gesundheitsbehörde klagen und erst, wenn dies vom Local Government Board genehmigt wird.

1. Es kann nur durch eine Gesundheitsbehörde gerichtliche Klage erhoben werden, nachdem diese die Einwilligung des Local Government Board dazu eingeholt hat. Wenn die Gesundheitsbehörde dem Gesuch eines Interessenten, der über eine Flussverunreinigung durch Fabrikabwasser Klage führt, gerichtliche Klage zu erheben oder die Genehmigung dazu einzuholen, nicht entspricht, so kann der Betreffende sich unmittelbar an das Local Government Board wenden. Gelangt daraufhin das Local Government Board nach vorheriger örtlicher Besichtigung und Verhandlung zu der Ansicht, dass Klage erhoben werden sollte, so hat es die Gesundheitsbehörde zu veranlassen, die Klage einzuleiten.
2. Eine weitere Beschränkung des Vorgehens der Gesundheitsbehörde kann auf Ansuchen des der Gesetzesübertretung Beschuldigten erfolgen. Der Beschuldigte kann trotz der Einwilligung des Local Government Board Einspruch erheben gegen die Einleitung der gerichtlichen Klage; auf schriftliches Ansuchen muss der Beschuldigte von der Gesundheitsbehörde gehört werden, vor Vertretern und Zeugen. Nach erfolgter Verhandlung hat die Gesundheitsbehörde zu bestimmen, ob die Klage erhoben werden soll oder nicht, unter Berücksichtigung all der Erwägungen, die vom Local Government Board (wie später noch ausgeführt werden soll) in Betracht zu ziehen sind.
3. Wenn von einer Gesundheitsbehörde Klage erhoben worden ist, kann von einer anderen Gesundheitsbehörde erst dann in derselben Sache Klage erhoben werden, wenn der Beschuldigte es versäumt hat, innerhalb angemessener Zeit dem Urteil des zuständigen Gerichts nachzukommen.

Für die Zentralbehörde (Local Government Board) gelten die folgenden Einschränkungen:

Local Government Board darf der Klageerhebung gegen Fabrikanten nur zustimmen, wenn Industrie-Interessen nicht erheblich geschädigt werden.

1. Bei der Genehmigung oder Verweigerung zur gerichtlichen Klageerhebung müssen vom Local Government Board in jedem Fall die industriellen Interessen und die örtlichen Verhältnisse in Betracht gezogen werden.
2. Zu gerichtlichen Klageerhebungen durch Gesundheitsbehörden von Bezirken, welche als Sitz irgend einer Industrie anzusehen sind, soll das Local Government Board seine Zustimmung

erst geben, wenn es nach vorhergegangener örtlicher Besichtigung und öffentlicher Verhandlung der Ansicht ist, dass Verfahren zur Unschädlichmachung der giftigen, schädlichen und verunreinigenden Flüssigkeiten aus den Fabrik- und Gewerbebetrieben bei den örtlichen Verhältnissen des jeweiligen Falles in angemessener Weise praktisch durchführbar sind und dass durch ein derartiges gerichtliches Verfahren die Interessen der betreffenden Industrie nicht erheblich geschädigt werden.

Von besonderem Interesse ist dann noch eine Bestimmung des Gesetzes von 1876, die von Erleichterungen hinsichtlich der Ableitung gewerblichen Abwassers spricht, nämlich:

„Abschnitt 7. Jede Gesundheits- oder andere Lokalbehörde, welcher öffentliche Abwasserkanäle unterstehen, soll den Fabrikanten ihres Bezirks die Einleitung des Abwassers aus Fabrik- und Gewerbebetrieben in diese Kanäle erleichtern. Durch diese Bestimmungen soll jedoch keine Gesundheits- oder andere Lokalbehörde gezwungen sein, in ihre Abwasserkanäle irgend welche Flüssigkeiten aufzunehmen, welche für diese Kanäle oder für die Beseitigung des in diesen Kanälen abgeleiteten Abwassers durch Verkauf, Aufbringen auf Land oder in anderer Weise von Nachteil sein würden oder welche wegen ihrer Temperatur oder anderer Eigenschaften als gesundheitsschädlich anzusehen wären. Auch soll durch diese Bestimmungen keine Gesundheitsbehörde oder andere Lokalbehörde gezwungen sein, die oben angeführten Erleichterungen für die Einleitung von Fabrikabwasser in ihre Kanäle zu gewähren, wenn ihre Kanäle nur für die eigenen Bedürfnisse ihres Bezirks genügen oder wenn derartige Erleichterungen im Widerspruch stehen würden mit irgend einer Entscheidung eines zuständigen Gerichts hinsichtlich des Abwassers einer solchen Behörde.“

Aufnahme gewerblichen Abwassers in die Kanäle der Lokalbehörden.

Hier sind dann noch die Verbotsbestimmungen zu erwähnen, welche die Lokalbehörden gemäss Teil 3. Abschnitt 17 (1) des Ergänzungsgesetzes von 1890 zum Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege erlassen können, welcher lautet:

„Wer in einen Abwasserkanal einer Lokalbehörde oder in eine Zweigleitung eines solchen Kanals:

a) chemische Abfallstoffe,

b) Abdampf-, Kondenswasser, heisses Wasser oder eine andere heisse Flüssigkeit von über 120° Fahrenheit (49° C.),

Verbot der Einleitung chemischer Abfallstoffe und heisser Flüssigkeiten, sowie säurehaltiger Abwässer in die Kanäle der Lokalbehörden.

welche entweder allein oder in Verbindung mit dem Abwasser einen Missstand hervorrufen oder gesundheitsgefährlich oder -schädlich sind, einleitet oder deren Einleitung zulässt, wird mit einer Geldstrafe bis zu 200 M. und mit einer täglichen Strafe bis zu 100 M. bestraft.“

Ueber die chemischen Abgänge ist auch in dem Gesetz über Sodafabrikation (Alkali- etc. Works Regulation Act) 1881, Abschn. 5. eine Bestimmung getroffen. Dieses Gesetz bestimmt, dass der Betrieb in jeder Fabrik, in der Säure hergestellt oder verwendet wird, derart eingerichtet werden muss, dass die Säure weder mit alkalischen Abfallstoffen noch mit Abwässern dieser Abfallstoffe in Berührung kommt, wodurch Missstände entstehen könnten. Weiter heisst es dann in diesem Abschnitt: „Auf Ansuchen des Eigentümers einer solchen Fabrik . . . soll die Gesundheitsbehörde auf Kosten des Eigentümers einen Abwasserkanal herstellen und unterhalten, in dem die in der Fabrik erzeugte Säure ins Meer oder in irgend einen Fluss oder Wasserlauf abgeleitet wird, in den die Einleitung ohne Verstoss gegen das Gesetz gegen Flussverunreinigung von 1876 statthaft ist, und der Gesundheitsbehörde sollen zur Herstellung eines solchen Abwasserkanals dieselben Rechte verliehen werden, wie sie im Gesetz für öffentliche Gesundheitspflege 1875 für die Herstellung von Kanälen innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes festgesetzt sind. Der durch ein derartiges Vorgehen der Gesundheitsbehörde irgend jemand entstehende Schaden soll ersetzt werden und diese Vergütung soll zu den Kosten hinzugerechnet werden, welche der Fabrikeigentümer zu tragen hat, der an die Gesundheitsbehörde eine derartige, in diesem Abschnitt erläuterte Aufforderung richtet.“

In Abschnitt 21 des Gesetzes für öffentliche Gesundheitspflege 1875 wird ganz allgemein bestimmt:

„Die Eigentümer oder Mieter von Grundstücken innerhalb des Gebietes einer Lokalbehörde sind berechtigt, ihr Abwasser in die Kanäle dieser Behörde einzuleiten, sofern sie diese Behörde ordnungsmässig davon benachrichtigen.“

4. Die bisherige Tätigkeit der 1898 ernannten Königlichen Abwasser-Kommission.

Die jüngste, jetzt noch tätige Königliche Abwasser-Kommission („Royal Commission on Sewage Disposal“) wurde im Mai 1898 ernannt. Sie hat die Aufgabe:

Recht, Abwasser
in die Kanäle von
Lokalbehörden
einzuleiten.

Aufgaben der
jetzt noch tätigen
Königl. Abwasser-
Kommission.

- „1. Zu ermitteln, welche Methoden der Abwasserbehandlung oder -beseitigung (einschliesslich des Abwassers von Fabriken oder Gewerbebetrieben jeglicher Art) zweckmässig angewendet werden können, welche den bestehenden Gesetzesvorschriften und den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege entsprechen und zu deren wirksamer Anwendung innerhalb eines angemessenen Kostenaufwandes die Lokalbehörden angehalten werden können;
2. wenn mehr als eine Methode zweckmässig erscheinen sollte, die für die anzuwendende besondere Art der Behandlung und Beseitigung des Abwassers aufzustellenden Regeln hinsichtlich der Art und Menge des Abwassers oder der Bevölkerungszahl oder anderer veränderlicher Umstände oder Erfordernisse zu ermitteln;
3. etwaige Vorschläge in bezug auf die Behandlung und Beseitigung von Abwasser zu machen.“

Die Kommission besteht aus 9 Mitgliedern: 3 Laien, 2 Ingenieuren, 2 Medizinern, 1 Chemiker und 1 Bakteriologen.

Gleichwie die früheren derartigen Kommissionen sucht sich die Kommission durch Besichtigung wichtiger Abwasserreinigungsanlagen und durch Abhaltung von Sitzungen, in denen die verschiedensten Persönlichkeiten, welche auf dem Gebiete der Abwasserreinigung hervorragend tätig sind oder deren Interessen durch diese Frage in hohem Masse berührt werden, wie die Leiter grosser Kläranlagen (Ingenieure und Chemiker), Zivilingenieure, die leitenden Beamten der Flussaufsichtsämter oder der Gesundheitsbehörden, die Vertreter von Stadt- und Bezirksverwaltungen, die Vertreter einzelner Industriezweige, auf das Eingehendste ihre Ansichten über die Frage in wissenschaftlicher, bau- und betriebstechnischer, finanzieller und rechtlicher Beziehung darlegen, über die verschiedenartigsten Gesichtspunkte bei der Beurteilung der Abwasserfrage gründlich zu unterrichten. Die Kommission lässt über einzelne Punkte besondere Feststellungen und Versuche vornehmen und hat an wissenschaftlichem Personal für ihre eigenen Arbeiten 2 Bakteriologen, 2 Chemiker und 1 Ingenieur angestellt.

Der erste Bericht der Kommission erschien 1901 unter der Bezeichnung „Interim-Report“ (3 Bände). Die wichtigsten Feststellungen und Vorschläge dieses Berichtes sind folgende:

Vorgehen der Kommission: Besichtigungen, Anhören von Sachverständigen, eigene Versuche.

1901. Interim-Report der Kgl. Abwasser-Kommission.

1. Sind einzelne Bodenarten für die Abwasserreinigung auf Land geeignet?

Für Landbehandlung im allgemeinen jede Bodenart geeignet; Torf- und Tonböden weniger.

Gänzlich ungeeignet ist keine Bodenart; bei Torf- (peat) und Tonböden (stiff clay) hängt die Reinigungskraft von der Höhe der obersten Deckschicht ab; wo diese sehr gering, etwa unter 15 cm ist, würden so grosse Bodenflächen nötig werden, dass die Landberieselung praktisch nicht mehr durchführbar ist.

2. Lassen sich in praktischer und allgemein durchführbarer Weise durch künstliche Reinigungsmethoden gereinigte Abflüsse erzielen, welche nicht nachfaulen und demgemäss in den Gewässern, in die sie geleitet werden, keine Missstände hervorrufen?

Das biologische Verfahren liefert befriedigend gereinigte Abflüsse; Abflüsse enthalten aber mehr Keime als die Abflüsse der Bodenberieselung.

Sowohl häusliches Abwasser als auch gewisse Mischungen von häuslichem und gewerblichem Abwasser, wie z. B. in Leeds und Manchester lassen sich durch künstliche Methoden (biologisches Verfahren) — vom chemischen Standpunkt betrachtet — in dem erwähnten Grade reinigen. Die bestehende Forderung des Local Government Board auf Landbehandlung in jedem Fall könnte unter gewissen Vorbehalten in Einzelfällen modifiziert werden; bestimmte, allgemein anwendbare Vorschriften über diese Vorbehalte lassen sich z. Zt. nicht geben; man wird sie wohl auch künftig immer dem Einzelfall anpassen müssen. Die Rücksicht auf die öffentliche Gesundheitspflege erfordert jedoch nicht nur die Prüfung der Abflüsse vom chemischen Standpunkt (Fäulnisunfähigkeit) sondern auch vom bakteriologischen aus; in letzterer Beziehung ist die Landbehandlung dem biologischen Verfahren überlegen, insofern als Landabflüsse weniger Mikroorganismen enthalten, als künstlich biologisch gereinigte Abflüsse. Die Kommission wird festzustellen suchen, ob die Entfernung oder Zerstörung solcher Organismen oder wenigstens von Krankheitserregern praktisch durchführbar ist.

3. Was soll zum besseren Schutz unserer Flüsse geschehen?

Zum Schutz der Flüsse sind Aufsichtsämter für einheitliche Flussgebiete nötig; ausserdem ein oberstes Flussaufsichtsamt.

Das Gesetz von 1876 hat zu keiner allgemeinen Gesundung unserer Flüsse geführt, hauptsächlich wegen der Abneigung der Lokalbehörden, das Gesetz in Anwendung zu bringen, sowie wegen der Schwierigkeit für eine Gesundheitsbehörde, nachzuweisen, dass eine Flussverunreinigung innerhalb ihres Bezirks gerade von der Behörde oder Person ausserhalb des Bezirks herrührt, gegen welche die gerichtliche Klage geführt wird. Eine Behörde, welche die Bestimmungen des Gesetzes von 1876

ausführen möchte, hat keinerlei Bürgschaft dafür, dass die flussaufwärts oder -abwärts gelegenen Lokalbehörden dasselbe tun werden, und verzichtet daher auch ihrerseits darauf. Bei den nach dem Local Government Act 1888 zulässigen Flussaufsichtsgenossenschaften fällt die eben erwähnte Schwierigkeit des Nachweises fort, dass die Flussverunreinigung von einer zwar innerhalb der Grafschaft, aber ausserhalb des Bezirks der Lokalbehörde gelegenen Stelle stammt. Die auf Grund des Gesetzes von 1888 gebildeten Flussaufsichtsämter im Mersey- und Irwell- und Ribble-Gebiet und im West-Riding sind von grossem Nutzen, indem sie Gemeinden und Fabrikanten zur Reinigung ihres Abwassers anhalten; sie empfinden es aber als Ungerechtigkeit, dass sie Gemeinden und Fabrikanten zur Reinigung des Abwassers zwingen müssen, während in anderen Landesteilen über weite Gebiete in dieser Beziehung wenig oder gar nichts getan wird. Schon die Königlichen Kommissionen von 1857, 1863 und 1868 haben auf die Notwendigkeit hingewiesen, für die Flüsse von der Quelle bis zur Mündung samt ihren Nebenflüssen einheitliche Aufsichtsämter von Gesetzes wegen im ganzen Lande zu errichten und ihnen zum Vorgehen gegen Flussverunreinigungen weitgehende Vollmachten zu verleihen.

Zur Zeit ist eine genaue Bewertung der den Flüssen aus Verunreinigungen erwachsenden Schäden und Gefahren nicht möglich; vom medizinischen Standpunkt aus mag unter Umständen für die einzuleitenden Abwässer zuweilen ein unnötig hoher Reinheitsgrad gefordert werden, während vom praktisch finanziellen Standpunkt aus in anderen Fällen für einen wirksamen Flussschutz wieder zu wenig geschieht.

Der allgemeine Schutz unserer Flüsse ist so wichtig, dass eine besondere Kommission ernannt oder eine neue Abteilung des Local Government Board geschaffen werden sollte, welche als oberstes Flussaufsichtsamt sich nur mit der Reinhaltung der Flüsse befassen und als oberste Instanz berechtigt sein sollte, in solchen Fällen zum Schutze von Flüssen selbständig Vorkehrungen zu treffen, wo dies von den Lokalbehörden unterlassen wird.

Der **zweite Bericht** der Kommission, der 1902 erschien, enthält eine Anzahl von Einzelberichten, darunter: Versuche mit dem biologischen Verfahren in Manchester; Milzbrandsporen im Abwasser von Yeovil; Langlebigkeit von Typhusbazillen im Abwasser; Verunreinigung und Selbstreinigung des Flusses Severn; bakteriologische Grenzzahlen für Trinkwasserflüsse; einige der wichtigsten Methoden der bakteriologischen Abwasseruntersuchung.

1902. Zweiter Bericht der Kgl. Abwasser-Kommission enthält Einzelberichte über Versuche usw.

1903. Dritter Bericht der Kgl. Abwasser-Kommission: Beseitigung gewerblich. Abwassers. Notwendigkeit einer Zentralinstanz.

Von mehr allgemeinem Interesse ist dann wieder der 1903 erstattete **dritte Bericht** der Kommission, der sich über die folgenden Punkte ausspricht:

1. Die Beziehungen zwischen Lokalbehörden und Fabrikanten mit Bezug auf die Beseitigung gewerblichen Abwassers.
2. Die Notwendigkeit der Schaffung einer Zentralinstanz für
 - a) die Schlichtung von Streitigkeiten zwischen Fabrikanten und Lokalbehörden,
 - b) den allgemeinen Schutz von Trinkwasserentnahmestellen,
 - c) das Zusammenstellen von Tatsachen und die wissenschaftliche Erforschung von allgemein wichtigen Fragen über den Schutz von Flüssen und Trinkwasserentnahmestellen.

Die Ansichten der Kommission über Aenderung der gesetzlichen Bestimmungen in bezug auf die Ableitung gewerblichen Abwassers werden weiter unten (I. Abschnitt, 7b) noch ausführlich mitgeteilt. Hier soll das Wichtigste über die vorgeschlagene Zentralinstanz Erwähnung finden:

Zentralinstanz
Schiedsrichter
zwischen Fabri-
kanten und
Städten.

Zur Schlichtung von Streitigkeiten zwischen Fabrikanten und Lokalbehörden wegen Abwasserbeseitigung sind die gewöhnlichen Gerichte nicht geeignet. Sie sind viel zu kostspielig, andererseits kommen Fragen wissenschaftlicher und verwaltungsrechtlicher Natur dabei vor, die durch eine Zentralinstanz, ein Regierungsamt, entschieden werden sollten. Diese Instanz würde das Vertrauen der Lokalbehörden und der Fabrikanten geniessen, schneller als die Gerichte arbeiten, und die verschiedenartige Behandlung der Fabrikanten, wie sie bisher durch die Gerichte erfolgte, würde aufhören. Als oberste Beamte der Zentralinstanz wären ein Leiter, ein mit der Abwasser- und Wasserbakteriologie vertrauter Bakteriologe, ein Chemiker mit Spezialkenntnissen über Wasser- und Abwasserchemie und ein mit Geologie und Wasserversorgung vertrauter Ingenieur mit den nötigen Vollmachten zur Leitung öffentlicher Verhandlungen, Zuziehung von Zeugen, Entnahme gewerblicher Abwasserproben usw. anzustellen; das Amt wäre ausserdem mit einem Laboratorium auszustatten.

Bildung von Auf-
sichtsämtern für
Flüsse und
Wasserwerke.

Im ganzen Lande müssten Flussaufsichtsämter ähnlich denen im Mersey- und Irwell- usw. Gebiet geschaffen werden, welchen je ein oder mehrere einheitliche Flusseinzugsgebiete zu unterstellen wären; das einzelne Aufsichtsgebiet müsste so gross sein, dass ein tüchtiger Leiter mit gutem Gehalt angestellt werden könnte. Die Gruppierung der

Grafschaften zu solchen Flussaufsichtsämtern und deren Bildung wäre eine der ersten Arbeiten der Zentralinstanz. Die Flussaufsichtsämter sollten gleichzeitig auch im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege die Ueberwachung der in ihrem Bezirk gelegenen Entnahmestellen für Trinkwasserversorgungen übernehmen und bei vorhandener Gefahr der Verunreinigung solcher Entnahmestellen an die Zentralinstanz berichten. Von dem Jahresbericht jedes Flussaufsichtsamtes sollte jedesmal ein Exemplar der Zentralinstanz übersandt werden. Streitigkeiten zwischen Lokalbehörden und Fabrikanten sollten in erster Linie durch die Aufsichtsämter entschieden werden, sowohl solche über die Vorreinigung in den Fabriken, als auch solche über besondere Zuschläge zu den Kanalabgaben für einzelne Fabrikbetriebe, ferner Streitigkeiten darüber, ob die Vorreinigungsanlagen in den Fabriken den vorhandenen städtischen Bestimmungen entsprechen, und Streitigkeiten über die Beseitigung des Schlammes. Jede Partei wäre berechtigt, gegen eine ergangene Entscheidung bei der Zentralinstanz Berufung einzulegen. Dagegen sollte die Zentralinstanz wenigstens in der ersten Zeit allein entscheiden über die Weigerung einer Lokalbehörde, eine bestimmte gewerbliche Abwasserart in ihre Kanäle einzulassen, sowie über die Weigerung einer Lokalbehörde, für die Ableitung des Abwassers einer bestimmten Fabrik neue Kanäle zu bauen, bzw. die vorhandenen durch grössere zu ersetzen; im ersten Falle handle es sich meist um eine ganz ungewöhnliche Abwasserart, und ein Flussaufsichtsamt wäre behufs spezieller Untersuchungen dann zur Anstellung besonderer Sachverständiger genötigt.

Die Zentralinstanz soll die sämtlichen Flüsse des Landes überwachen, um Verunreinigungen zu verhüten, erforderliche Verhandlungen abhalten, Untersuchungen vornehmen und die Flussaufsichtsämter zu energischer Ausübung ihrer Machtbefugnisse anhalten. In Fällen, wo die Zentralinstanz über drohende Verunreinigung von Trinkwasserentnahmestellen Kenntnis erhält, soll sie die betreffende Gesellschaft oder Gemeinde zur Abstellung der Missstände auffordern, auch ermächtigt sein, nötigenfalls die Besitzer des Wasserwerks oder andere verantwortliche Parteien zur Abstellung der Gefahr zu zwingen. Mit Hilfe der Flussaufsichtsämter soll die Zentralinstanz sich auch darüber im ganzen Lande unterrichten, wo aus Bergwerkbetrieben viel überschüssiges Wasser fortgepumpt wird oder wo einem Gebiet zum Zwecke der Wasserversorgung eines anderen Gebietes viel Wasser zu

Arbeitsgebiet d.
Zentralinstanz.

seinem Nachteil entzogen wird; dadurch sollen für etwaige spätere gesetzgeberische Schritte wertvolle Unterlagen gewonnen werden.

Der **vierte Bericht** der Königlichen Abwasser-Kommission (aus 4 Bänden bestehend) wurde dem Parlament im Jahre 1904 vorgelegt.

Die ersten drei Bände befassen sich mit der Verunreinigung von Gewässern, welche der Ebbe und Flut unterworfen sind, mit besonderer Berücksichtigung der Verseuchung von Austernbänken. Veranlassung zur genauesten Untersuchung dieser für England bei dem Austernreichtum seiner Küsten — der kapitalisierte Wert der englischen Austernfischerei wird auf 120—160 Mill. Mark geschätzt — wichtigen Frage gaben einige schwere Erkrankungen an Unterleibstypus, die auf den Genuss von Austern aus Gewässern zurückgeführt werden, welche durch Abwasser verunreinigt sind. Die Kommission hat über die Frage die Ansicht der Lokalbehörden der an der Seeküste gelegenen Grafschaften, von Vertretern der Seefischerei und der Austernfischerei, von Gesundheitsbeamten bedeutender Seeplätze und von einer Anzahl medizinischer, bakteriologischer und chemischer Sachverständiger eingeholt, ausserdem durch ihre eigenen Beamten zahlreiche, namentlich bakteriologische Untersuchungen anstellen lassen und die Hauptplätze der Austernfischerei persönlich besichtigt. Die Kommission berichtet, dass häusliches und gewerbliches Abwasser der an der Seeküste oder an, der Ebbe und Flut unterworfenen Küstenflüssen gelegenen Städte in der Regel ungereinigt abfließt; dieser Zustand sei gefährlich sowohl für die öffentliche Gesundheitspflege, als auch für die Interessen der Fischerei und erfordere Abhilfe durch Gesetzesvorschriften. Insbesondere seien Küstenflüsse zu schützen, in denen Austernlaichplätze liegen, aber ausser dem Schutze der Austernfischerei verdient in diesen Flüssen noch Beachtung: Fäulnisercheinungen, Sauerstoffzehrung in einem Masse, dass Fische in dem Wasser nicht mehr leben können; Fischsterben durch giftige Stoffe, Verstopfen der Fischkiemen durch Schwebestoffe; Anschwemmen von Fäkalstoffen an die Seeküste; Verseuchung von Seebadeplätzen.

Durch Abwasser verseuchte Austern können im Menschen Unterleibstypus oder andere Krankheiten hervorrufen; die Verbreitung dieser Krankheiten hängt von dem Konsum und dem Grade der Verseuchung der betreffenden Austern ab. Die Kommission empfiehlt dringend, die der Ebbe und Flut unterworfenen Gewässer der Aufsicht einer Behörde zu unterstellen, welche die Entnahme von Austern von der Verseuchung ausgesetzten Stellen untersagen und über die Ab-

1904. Vierter Bericht.

Verunreinigung von Gewässern mit Ebbe u. Flut. Verseuchung von Austernbänken.

wasserreinigung je nach der Oertlichkeit bestimmte Vorschriften machen könne, soweit Gewässer, Ufer, Gruben, Teiche, Lager und Bänke in Betracht kommen, wo Austern gemästet und aufgespeichert werden. In vielen Fällen, wo keine Austern in Betracht kämen, sei die Einleitung ungereinigten Abwassers in Küstenflüsse ungefährlich; überall weitgehende Reinigung des Abwassers zu fordern wäre Geldverschwendung, umso mehr, als weder bei der Landberieselung, noch beim biologischen Verfahren Krankheitskeime mit Sicherheit zurückgehalten werden. Die Zentralaufsichtsbehörde für die Küstenflüsse müsste daher freien Spielraum haben, bei jedem Fluss und in jedem Einzelfall die erforderlichen besonderen Massregeln treffen zu können. Die lokale Aufsicht wäre den schon früher vorgeschlagenen Flussaufsichtsämtern zu übertragen, denen in solchen Fällen auch ein Vertreter der Fischerei angehören sollte. Die Kontrolle müsste bei der Zentralinstanz liegen, welche alle Austernlager sorgfältig vermessen, die Austernentnahmeplätze registrieren müsse, einzelne Entnahmeplätze zeitweilig zu schliessen und in Einzelfällen durchgreifende Reinigung des Abwassers zu fordern befugt sein solle.

Der aus 5 Teilen bestehende 4. Band des 4. Berichtes der Königlichen Abwasser-Kommission enthält das Ergebnis eingehender Untersuchungen von Beamten der Kommission über Abwasserreinigung durch Landbehandlung. Die Kommission bemerkt, dass sie diese Berichte veröffentliche, ihr eigenes Urteil aber noch aufschiebe, bis ihre Untersuchungen über andere Abwasserreinigungsmethoden zu einem Abschluss gelangt seien. Die Beamten der Kommission haben 29 Rieselfeldanlagen besichtigt und unter diesen 8 Rieselfelder (darunter Leicester mit 25 v. H. und Nottingham mit 40 v. H. gewerblichem Abwasser) auf das sorgfältigste untersucht und studiert. Die 5 Teile des Berichtes umfassen 1. den allgemeinen, 2. den chemischen, 3. den bakteriologischen, 4. den praktisch-technischen Bericht und 5. den Bericht über die chemischen Abwasseruntersuchungsmethoden.

Die Hauptfolgerungen über Landbehandlung seien nachstehend wiedergegeben:

1. Bester Rieselboden (sandiger Lehm über Kies und Sand) besitzt eine grosse Reinigungskraft und kann selbst mit ziemlich dickem Abwasser mit über 260 cbm/ha täglich für eine bestimmte Zeit und mit über 115 cbm täglich aufs ganze Jahr und die ganze rieselbare Landfläche gerechnet beschickt

Untersuchungen
üb. Verrieselung
von Abwasser an
29 Rieselfeld-
anlagen.

Schlussätze der
Berichterstatter
über Land-
behandlung von
Abwasser.

werden (Nottingham). Bei dünnem Abwasser kann man mit der Belastung bis auf 1200 cbm, bzw. 350 cbm/ha im Jahres- und Flächendurchschnitt gehen, und erhält dabei noch einen ziemlich gut gereinigten Abfluss, wie das Rieselfeld in Cambridge zeigt (teilweise Trennsystem, fast rein häusliches Abwasser mit ganz wenig Brauereiabwasser, 110 Liter auf den Einwohner im Tagesdurchschnitt).

2. Bei weniger gutem Rieselland (Sand und teilweise torfiger Boden auf Sand- und Kies-Untergrund) erhält man bei einer Beschickung von 280 bis 520 cbm/ha täglich für eine bestimmte Zeit und von 90—260 cbm/ha täglich auf das ganze Jahr und das ganze Rieselfeld gerechnet, wenn auch nicht gut, so doch immer noch befriedigend gereinigte Abflüsse (Rieselfelder für Aldershot Camp [Trennkanalesation] und Altrincham [Mischsystem], rein häusliche Abwässer, täglich 225 Liter bzw. 200 Liter auf den angeschlossenen Einwohner).
3. Bei ziemlich schlechtem Rieselland (von sandigem Lehm bis zum schweren Lehm- oder Tonboden) kann man bei einem aus Oberflächenüberrieselung (wilder Rieselung) und eigentlicher Rieselung (Filtration) gemischten Betriebe mit einer Belastung von täglich 135 bis 420 cbm/ha in einem bestimmten Zeitraum und von 45 bis 100 cbm/ha täglich auf das ganze Jahr und das ganze Rieselfeld gerechnet immer noch mässig gut gereinigte Abflüsse erzielen (Rieselfelder von Croydon, Rugby, Leicester und South Norwood).

Ganz allgemein gesprochen, sollte selbst der beste Rieselboden nicht mit mehr als 340 bis 680 cbm/ha (1900 bis 3800 Personen/ha) täglich für eine bestimmte Zeit oder mit mehr als 115 bis 230 cbm/ha täglich (630 bis 1260 Personen/ha) auf das ganze Jahr und das ganze Rieselfeld gerechnet belastet werden. Bei schlechtem Boden, der lediglich wild (oberflächlich) überrieselt wird oder bei dem ein aus oberflächlicher und eigentlicher (Filtrations-) Rieselung gemischter Betrieb stattfindet, sollte man mit der Belastung nicht über 60 bis 120 cbm/ha täglich (300 bis 600 Personen/ha) für eine bestimmte Zeit oder nicht über 12 bis 25 cbm/ha täglich (60 bis 120 Personen/ha) auf das ganze Jahr und ganze Rieselfeld gerechnet hinausgehen; die allerschlechtesten Bodenarten werden wohl selbst eine solche niedrige Belastung kaum ertragen.

Allgemeine Zahlen für die Belastungsgrenze von Rieselfeldern (für dünnes, englisches Abwasser).

Zu beachten ist hier, dass bei diesen Zahlen mit einem für deutsche Verhältnisse sehr dünnen Abwasser, nämlich mit einer täglichen Abwassermenge von 180 Litern auf den Einwohner gerechnet ist und dass man bei einer für die gegenwärtigen deutschen Verhältnisse im allgemeinen noch durchaus nicht zu niedrig angenommenen täglichen durchschnittlichen Abwassermenge von 90 Litern auf den Kopf (bei den 18 in der Imhoff'schen Arbeit erwähnten deutschen Städten zwischen 3000 und 55 000 Einwohnern bewegt sich die gewöhnliche Abwassermenge zwischen 24 und 125 Litern) die oben angegebenen Belastungszahlen in Kubikmetern etwa auf die Hälfte vermindern müsste. Weiter ist zu beachten, dass bei den Zahlen eine Vorreinigung des Abwassers durch Absitzenlassen vorausgesetzt ist. Für deutsche Verhältnisse würde sich dann etwa folgende Zahlentafel für die zulässige Belastung ergeben:

Zulässige Belastung von Rieselland
nach chemischer oder mechanischer Vorbehandlung
(für deutsche Verhältnisse umgerechnet).

Bodenart	Auf 1 ha ist zulässig täglich				Betriebsweise des Rieselfeldes
	für eine bestimmte Zeit		auf ganze Rieselfläche u. ganze Jahr gerechnet		
	cbm	Einwohnerzahl (90 Liter tägl.)	cbm	Einwohnerzahl (90 Liter tägl.)	
(Bester Rieselbod. (sandiger Lehm üb. Kies u. Sand)	260—340	2900—3800	80—120	900—1300	Eigentlicher Rieselbetrieb
Weniger guter Boden sandiger u. teilweise torfiger Boden über Sand und Kies)	140—260	1500—2900	48—80	500—900	desgl.
Schlechter Boden (vom sand. Lehm bis zum schweren Lehm u. Ton)	30—100	300—1100	10—30	100—350	Wilde Rieselei od. gemischt. Betrieb aus wilder (ober- flächlicher) Rieselei und Filtration.

Auf einen abschliessenden Bericht der Kommission wartete man in England lange Zeit vergebens, eine Tatsache, die der Kommission trotz ihrer vorherigen sehr sorgfältigen und äusserst wertvollen Arbeiten manchen Tadel in der Oeffentlichkeit eintrug. Während der Druck-

legung der vorliegenden Arbeit ist nunmehr im September 1908 der ersehnte **fünfte Bericht** erschienen, der von den „Methoden zur Reinigung und Beseitigung von (häuslichem) Abwasser“ handelt und der als Schlussbericht über häusliches Abwasser anzusehen ist. In dem Bericht wird angekündigt, dass den Verfahren, welche für die Reinigung gewerblicher Abwässer ohne Beimischung häuslichen Abwassers in Betracht kommen, die noch folgenden Berichte der Kommission gewidmet sein sollen. Zunächst soll in Bälde ein Sonderbericht über die Beseitigung von Brennereiabwässern erscheinen.

Weitere Berichte angekündigt ausschliesslich über die Reinigung gewerblicher Abwässer.

Die Kommission weist darauf hin, dass abschliessende Urteile auf Grund der Ergebnisse von Versuchsanlagen nur mit grosser Vorsicht aufgenommen werden dürften, besonders wenn täglich eine ganz bestimmte Abwassermenge in der Versuchsanlage behandelt würde und wenn die Versuche nicht ganz genau den ausserordentlich verschiedenen Bedingungen, die sich in der Praxis vorfinden, entsprächen. Auch zeigten sich die schwachen Seiten eines Reinigungsverfahrens oft erst nach längerer Erfahrung und Erprobung unter den verschiedenartigsten Vorbedingungen. Da die Abwässer der verschiedenen Städte in ihrer Zusammensetzung ausserordentlich verschieden seien, so liessen sich abschliessende Urteile über Reinigungsverfahren mit Sicherheit erst abgeben, wenn Erfahrungen über ihre Anwendung für die verschiedenartigsten Abwässer vorlägen. Diese Gründe und der Umstand, dass die Kommission die Reinigungsverfahren nicht nur nach der chemischen, sondern auch nach der bakteriologischen Seite prüfen musste, hätten die Arbeit der Kommission ganz erheblich vermehrt.

Der Bericht zerfällt in acht Teile, die der Reihe nach von der Vorreinigung des Abwassers, dem biologischen Verfahren, der Abwasserreinigung auf Land, vom Schlamm, von Allgemeinem, von Grenzzahlen und von der Verunreinigung der Seeküste und der der Ebbe und Flut unterworfenen Küstenflüsse handeln; im 8. Teile sind die Hauptfolgerungen und -vorschläge zusammengestellt, aus denen Folgendes hervorgehoben sei.

Die Kommission ist der Ansicht, dass sich häusliches Abwasser sowohl durch Verrieselung auf Land als durch biologische Körper bis zu jedem gewünschten Grade reinigen lässt und dass zwischen diesen beiden Reinigungsverfahren kein wesentlicher Unterschied besteht. Die Hauptfragen bei der Wahl eines Reinigungsverfahrens sind daher, bis zu welchem Grade mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse

Kein wesentlicher Unterschied zwischen Abwasserreinigung auf Land oder durch biologische Körper.

der Stadt und der in Frage kommenden Vorflut das Abwasser gereinigt werden soll und wie der gewünschte Reinigungsgrad am billigsten erreicht werden kann.

Die Vorreinigung des Abwassers zur Abscheidung der ungelösten Stoffe hält die Kommission vor der Weiterbehandlung auf Land oder in biologischen Körpern für ganz allgemein wünschenswert.

Vorreinigung in Absitzbecken, Faulräumen oder durch chemische Behandlung.

Im Falle der Verwendung von Absitzbecken zur Vorreinigung wird im allgemeinen beim Ruhebetrieb eine Ruhezeit von zwei oder drei Stunden bei häufiger Beckenreinigung als ausreichend angesehen; besondere Abwasserarten und -verhältnisse erfordern längere Ruhezeiten. Wenn die Becken nach dem ununterbrochenen Durchflusssystem betrieben werden, so sollte bei Behandlung des Abwassers in feinkörnigen biologischen Körpern die Durchflusszeit des Abwassers durch die Becken im allgemeinen 10—15 Stunden betragen. Die Becken sollten dann mindestens einmal wöchentlich gereinigt werden.

Bei der Vorreinigung in Faulräumen hänge die nötige Durchflusszeit von den besonderen Verhältnissen des Einzelfalls ab, nur in seltenen Fällen dürfe sie aber mehr als 24 Stunden oder weniger als 12 Stunden betragen. Mit Faulräumen von einem Inhalt gleich der Tageswassermenge lasse sich bei häuslichem Abwasser eine „Verzehrung“ der organischen Schmutzstoffe von 25 v. H. erreichen. Vorgefaultes Abwasser lasse sich biologisch nicht leichter reinigen, als chemisch oder in Absitzbecken vorbehandeltes. Die Entschlammung der Faulräume lasse sich bei kleinen Anlagen solange hinausschieben, als die ungelösten Stoffe in den Faulraumabflüssen den biologischen Körpern nicht schaden, für grössere Anlagen empfehle es sich, in kurzen Zeitabständen kleinere Schlammengen abzulassen. Stets sollten mindestens zwei Faulräume vorhanden sein, von denen jeder für sich allein betrieben werden könne.

Die Verwendung von Chemikalien zur Vorreinigung vor der biologischen Behandlung empfehle sich bei städtischen Abwässern, welche gewisse gewerbliche Abflüsse enthielten, allgemein, sie erleichtere erheblich das Absitzen der ungelösten Stoffe und die nachfolgende biologische Reinigung. Für gewöhnliches häusliches Abwasser genüge bei Ruhebetrieb der Fällungsbecken eine Ruhezeit von 2 Stunden, bei Durchflusssystem eine Durchflusszeit von 8 Stunden im allgemeinen.

Hinsichtlich der Betriebskosten der Vorreinigung, ob durch Absitzen, Vorfäulung oder chemische Behandlung, bestehe kein

wesentlicher Unterschied, wenn die nachfolgenden biologischen Körper der Art der Vorbehandlung angepasst seien.

Biologische Anlagen.

Bei biologischen Körpern stehe die Abwassermenge, die durch 1 cbm Körpermaterial gereinigt werden könne, annähernd im umgekehrten Verhältnis zur Konzentration des Abwassers, richtige, dem Abwasser angepasste Materialgrösse und Körperhöhe vorausgesetzt. Wegen der mit der Zeit abnehmenden Aufnahmefähigkeit der Füllkörper lasse sich im allgemeinen mit 1 cbm Tropfkörpermaterial doppelt so viel Abwasser reinigen, als mit 1 cbm Füllkörpermaterial. Nur wo im Abwasser Stoffe enthalten seien, welche die Tätigkeit der Mikroorganismen störten, sei die Leistungsfähigkeit je eines Kubikmeters der beiden Körperarten annähernd gleich gross. Die Höhe von Füllkörpern sollte im allgemeinen unter 1,8 m und über 0,45 m betragen. Bei grobkörnigen Tropfkörpern ist bei gleicher Materialmenge die Höhe des Materials von keinem wesentlichen Einfluss auf den Wirkungsgrad, für feinkörnige Tropfkörper erscheint eine geringere Körperhöhe empfehlenswerter, als eine grössere. Tropfkörper lassen sich Schwankungen in der Abwassermenge besser anpassen als Füllkörper, liefern meist gleichmässige und besser belüftete Abflüsse, sind aber ihrer Gerüche und der Fliegenplage wegen lästiger als Füllkörper.

Landbehandlung.

Zwischen den durch Landbehandlung und durch biologische Körper erzielten Abflüssen bestehe kein wesentlicher Unterschied. Die Landbehandlung wird sich gewöhnlich in solchen Fällen als billigstes Verfahren empfehlen, wo ein ausreichend grosses Rieselfeld mit natürlichem Gefälle erreicht werden kann und die Kosten des Geländes nicht über 5000 M. für 1 ha betragen.

Gewerbliche Abwässer.

Alle gewerblichen Abwässer, mit denen die Kommission zu tun hatte, beeinträchtigen oder verzögern bis zu einem gewissen Grade die Reinigungsvorgänge. Der Kommission ist aber kein Fall bekannt geworden, wo die Reinigung von häuslichem Abwasser auf Land oder durch biologische Körper durch die Beimischung gewerblicher Abflüsse unmöglich geworden wäre, wenn auch in Ausnahmefällen eine ganz besondere Art der Vorbehandlung des Abwassers notwendig werden mag.

Geruchsbelästigungen.

Alle Kläranlagen verursachen zeitweise Geruchsbelästigungen, sollten also von Wohnplätzen möglichst weitab gelegt werden. Durch Brauereiabwasser, in beliebiger Menge dem häuslichen Abwasser beigemischt, wird die Geruchsplage häufig beträchtlich vergrössert,

andererseits wirkt das Vorhandensein einzelner gewerblicher Abwasserarten, z. B. von Eisensalzen oder von Teerprodukten, mildernd auf die Geruchsentwicklung bei der Abwasserreinigung ein. Das Auftreten von Gerüchen hängt aber nicht nur von der Art des Abwassers, sondern auch von dem angewendeten Reinigungsverfahren ab.

Das Ablassen von Schlamm aus Fabrikteichen und Wehren in die Wasserläufe sollte beim Auftreten von Missständen den Fabrikanten durch die Flussaufsichtsämter untersagt werden können. In Streitfällen sollte die im dritten Bericht (S. 36) vorgeschlagene Zentralinstanz als Berufungsbehörde endgültig entscheiden.

Schlamm-
ablassen durch
Fabrikanten.

Notauslässe sollten möglichst selten angewendet werden und erst bei gehöriger Verdünnung des Abwassers in Tätigkeit treten. Die Flussaufsichtsämter bzw. der Grafschaftsrat sollten beim Auftreten von Missständen, oder wenn die Notauslässe bei zu geringer Verdünnung bereits zu arbeiten beginnen, berechtigt sein, Abänderungen zu verlangen. In Streitfällen sollte die Zentralinstanz entscheiden.

Notauslässe.

Zur Ausführung von Kanalisationen nach dem Trennsystem sollten die Lokalbehörden durch die Zentralinstanz ermächtigt werden können. Die bestehenden lokalen Gesetzesakte sind in bezug auf die den Lokalbehörden in dieser Hinsicht eingeräumten Befugnisse mangelhaft.

Trenn-
kanalisation.

Die Ansprüche an die Reinigung des Abwassers sollten nicht weiter gehen, als die örtlichen Verhältnisse dies erfordern; in dieser Beziehung befürwortet die Kommission nachdrücklich eine Aenderung der bestehenden Gesetzesbestimmungen.

Grenzzahlen.

Für die Aufstellung von Grenzzahlen sollte die Zentralinstanz bestimmen, auf welche chemischen Werte die Analyse sich erstrecken soll; die Flussaufsichtsämter bzw. der Grafschaftsrat sollten von Zeit zu Zeit, mit der Zentralinstanz als zuständiger Berufungsbehörde, die einzelnen Grenzwerte festsetzen. Die Zentralinstanz hätte für alle nicht der Ebbe und Flut unterworfenen Binnengewässer anstatt der gegenwärtig gültigen Vorschriften einheitliche Grenzwerte aufzustellen, die dann von den Flussaufsichtsbehörden mit Zustimmung der Zentralinstanz gemäss den besonderen vorliegenden Verhältnissen erhöht oder erniedrigt werden könnten. Für die Dauer des Baues von Kläranlagen oder aus anderen Gründen sollte die Zentralbehörde berechtigt sein, die Einhaltung der aufgestellten Grenzzahlen für die Abflüsse ausser Kraft zu setzen. Die Prüfung der gereinigten Abflüsse geschieht am besten auf den Gehalt an ungelösten Stoffen und auf

den Sauerstoffverbrauch durch das von den ungelösten Stoffen befreite Wasser.

Bestätigung der
vorherrschenden
Ansichten durch
die Kommission.

Die vorstehend auszugsweise wiedergegebenen Schlussätze der Kommission bestätigen in der Hauptsache lediglich die zurzeit unter den Abwasserfachmännern vorherrschenden Ansichten, wie sie im III. Abschnitt der vorliegenden Arbeit näher auseinandergesetzt sind; immerhin ist diese offizielle Bestätigung durch die seit 10 Jahren in dieser Sache tätige Kgl. Kommission von grosser Wichtigkeit.

Behandlung des
Sturz-
regenwassers.

Neu erscheint nur die Stellungnahme der Kommission gegenüber den Sturzregenwasserkörpern, welche in einer Reihe englischer Kläranlagen errichtet worden sind und welche als meistens unwirksam und daher nicht empfehlenswert bezeichnet werden. An ihrer Stelle schlägt die Kommission die Behandlung des Sturzregenwassers in besonderen (zwei oder mehr) Aufspeicherungsbecken neben den zum normalen Reinigungsbetrieb nötigen Vorreinigungsbecken vor. Diese besonderen Becken (stand-by tanks) sollten für gewöhnlich leer stehen, ein Gesamtfassungsvermögen von $\frac{1}{4}$ der täglichen Trockenwettermenge besitzen und bei Sturzregen zur Aufnahme der überschüssigen Wassermengen dienen, die in den gewöhnlichen Klärbecken nicht mehr behandelt werden können. Erst aus diesen besonderen Becken sollte der Ueberfall nach der Vorflut eingerichtet werden. Es reiche aus, bei Regenfällen die dreifache tägliche Trockenwettermenge biologisch, den Ueberschuss in solchen besonderen Absitzbecken zu behandeln.

Künftige Mass-
nahmen.

Ob und inwieweit die Vorschläge der Kgl. Kommission in der Gesetzgebung und bei den Massnahmen der Verwaltungsorgane künftig berücksichtigt werden, hängt nunmehr davon ab, welche Stellung das englische Parlament den Vorschlägen gegenüber einnehmen wird.

Bisherige Kosten
der Kommission.

Für die Tätigkeit der Königlichen Abwasser-Kommission sind bis zum 31. März 1905 720 000 M. ausgegeben worden. Danach würden die jährlichen Ausgaben sich durchschnittlich auf rund 100 000 M. belaufen.

5. Die Tätigkeit des Local Government Board auf dem Gebiete der Abwasserreinigung.

Die Tätigkeit des Local Government Board erstreckt sich, wie im Anhang I bei der Besprechung des Local Government Act 1888 näher ausgeführt ist, so ziemlich auf alle Verwaltungsangelegenheiten der Städte und Grafschaften; alle Angelegenheiten, zu deren Verwirklichung Geldmittel durch Anleihen aufgebracht werden müssen,

bedürfen der Genehmigung des Local Government Board. Auch die Oberaufsicht über die Reinerhaltung der Flüsse und über die sämtlichen durch das Gesetz vom Jahre 1875 gebildeten Gesundheitsbehörden (s. Anhang I) untersteht dieser Zentralbehörde. Aus den S. 21—23 und S. 29 ff. (gewerbliches Abwasser) aufgezählten Gesetzesbestimmungen geht hervor, welche Befugnisse diesem Amte in Sachen der Reinigung von Abwasser und des Fluss-Schutzes zustehen.

Ueber die vom Local Government Board hinsichtlich der Projekte für Abwasserkläranlagen geübte Praxis ist zu erwähnen, dass zu der Zeit, als dieses Amt errichtet wurde (1871), eine sehr wichtige Art der Abwasserreinigung, die „unterbrochene Bodenfiltration“ noch etwas Neues war. Es sind deshalb auch in der ersten Zeit seiner Tätigkeit vom Local Government Board die Anlagen für eigentlichen Rieselbetrieb ganz besonders bevorzugt und gefördert worden, doch wurden auch häufig Kläranlagen für chemische Behandlung des Abwassers genehmigt. Im Jahre 1873 gab es 128 Lokalbehörden, welche aus Anleihemitteln Anlagen zur Behandlung ihres Abwassers hergestellt hatten; unter diesen hatten 44 eigentliche Rieselfelder, 54 unterbrochene Bodenfiltration und 30 chemische Abwasserklärung eingerichtet. Das Amt fand also bei seiner Errichtung eine Reihe bestehender Anlagen vor, in denen verschiedene Methoden angewendet wurden und die das Ergebnis jahrelanger Bemühungen der lokalen und zentralen Behörden unter verschiedenartigen gesetzlichen Bestimmungen waren. Es wäre unter den damaligen gesetzlichen Bestimmungen deshalb für das Local Government Board schwierig gewesen, ganz neue Bahnen einzuschlagen, insbesondere wenn es sich um die Genehmigung zu Anleihen für die Vergrößerung oder Verbesserung bereits bestehender Anlagen handelte. Das Amt war der Ansicht, dass die Flüsse eines durchgreifenden gesetzlichen Schutzes bedürften, doch waren seine ersten Bemühungen in dieser Richtung erfolglos. Wie im Anhang I ausgeführt ist, fanden sich in dem vorgelegten Entwurf zum Gesetz für öffentliche Gesundheitspflege 1872 eine Reihe Bestimmungen gegen die Verunreinigung von Flüssen, die aber vom Parlament abgelehnt wurden. Erst nach Erlass des Gesetzes vom Jahre 1876 fand sich das Amt in der Lage, einheitlicher die Beachtung bestimmter Gesetzesvorschriften, die allgemein Abwasserbehandlung auf Land forderten, durchzusetzen. Zu der gegenwärtig geübten Praxis ging das Amt zu der Zeit über, als

Einrichtung des Amts 1871.

Von Anfang an Bevorzugung der Landbehandlung des Abwassers, aber auch chemische Klärung zugelassen.

Nach 1876 allgemein Abwasserreinigung auf Land gefordert.

die Klagen über Flussverunreinigungen untersucht wurden, die im Jahre 1882 zur Ernennung der Königlichen Abwasserkommission für London (Metropolitan Sewage Commission, vergl. Anhang I) führten. Von besonderen Ausnahmefällen abgesehen, hat das Local Government Board seit Erscheinen des zweiten Berichts dieser Kommission (1884) an der Forderung festgehalten, dass in jedem Projekt zur Reinigung städtischen Abwassers, das mit den Mitteln einer vom Local Government Board zu genehmigenden Anleihe ausgeführt werden sollte, vor der Einleitung in Gewässer die Behandlung des Abwassers auf geeignetem Land von angemessener Grösse vorgesehen werden müsse. Den Fortschritten in der chemischen Klärung hat das Amt vom Jahre 1890 an dadurch Rechnung getragen, dass es bei der Bemessung der Grösse von Rieselfeldern nach vorhergegangener chemischer Klärung in normalen Fällen, d. h. wo das gewerbliche Abwasser keine Rolle spielte, eine erheblich grössere Belastung durch Abwasser zuliess als ohne solche. Auf Grund der vom Local Government Board in den Einzelfällen getroffenen Entscheidungen wurden im allgemeinen folgende Landflächen für ausreichend angesehen:

Bei gewöhnlichem Rieselbetrieb:

Erforderliche
Rieselflächen
nach den Ent-
scheidungen des
Local Govern-
ment Board vom
Jahre 1890 an.

je 1 ha Land für nicht mehr als 750 Einwohner;

bei intermittierender Filtration:

1 ha für nicht mehr als 2500 Einwohner;

bei gewöhnlichem Rieselbetrieb nach vorheriger chemischer Klärung:

1 ha für nicht mehr als 2500 Einwohner;

bei intermittierender Filtration nach vorheriger chemischer Klärung:

1 ha für nicht mehr als 5000 Einwohner.

Bei der Anwendung dieser Vorschriften wurden aber die besonderen Verhältnisse jedes Einzelfalles in Betracht gezogen, insbesondere die Kosten und die Beschaffenheit des Riesellandes, der wahrscheinliche Bevölkerungszuwachs (oder -abnahme) usw., und dementsprechend Ausnahmen zugelassen.

Ausnahmen.

Nachdem die Beschaffung geeigneten Landes zur Abwasser-
verrieselung insbesondere in den dicht bevölkerten Industriegegenden
Englands immer schwieriger geworden war und die Versuche zum
Ersatz der Rieselung auf natürlichem Boden durch eine Behandlung
des Abwassers in künstlich aufgeschichtetem Material (1892 erste
Versuchsanlage in Barking, von dem bekannten Abwasser-Ingenieur
Santo Crimp erbaut und von dem Chemiker Dibdin geprüft; 1896
erster Füllkörper aus grobem Material in Sutton nach Dibdins

Nach Erprobung
des biologischen
Verfahrens 1898
grössere biologi-
sche Anlage in
Exeter zuge-
lassen.

Angaben; 1893 Versuche in Salford unter Corbetts Leitung, aus denen die erste Tropfkörperanlage hervorging) zu praktisch brauchbaren Ergebnissen geführt hatten, wurde im Jahre 1898 als erste grössere biologische Kläranlage diejenige in Exeter vom Local Government Board zugelassen. Durch die Arbeiten und Verhandlungen der 1898 ernannten Königlichen Abwasserkommission ist seitdem die Brauchbarkeit des biologischen Verfahrens zweifellos nachgewiesen worden.

Die Praxis, die sich seit 1900 bei der Beurteilung biologischer Kläranlagen hinsichtlich der unter normalen Verhältnissen für erforderlich erachteten Grössen für Füll- und Tropfkörper, Absitz-, Faul- oder Fällungsbecken usw. und für die Landflächen zur Nachbehandlung beim Local Government Board herausgebildet hat, ist aus der von Bredtschneider u. Thumm¹⁾ wiedergegebenen Zusammenstellung zahlenmässig erkennbar. Die darin erwähnten Zahlen sind auf Grund vielfacher Entscheidungen des Local Government Board in Einzelfällen von privater Seite in England zusammengestellt worden. Offizielle Bestimmungen („requirements“) hat das Local Government Board jedoch bisher nicht erlassen, vielmehr die Entscheidung in den einzelnen Fällen stets von den besonderen örtlichen Verhältnissen, Art des Abwassers, ob es frisch oder gefault zur Kläranlage kommt, Menge und Beschaffenheit der gewerblichen Abflüsse, Grösse und Art der verfügbaren Landflächen usw. abhängig gemacht. Die Entscheidung, ob die zur Genehmigung eingereichte Grösse und Ausbildung einer biologischen Anlage als zulässig erkannt wird, erfolgt stets von Fall zu Fall, ohne dass sich das Local Government Board dabei an bestimmte Normen gebunden erachtet.

Aus den seit 1900 vom Local Government Board getroffenen Entscheidungen und örtlichen Verhandlungen geht hervor, dass von dieser Zentralbehörde die Landbehandlung für die Reinigung städtischen Abwassers als beste und durchgreifendste Methode auch heute noch angesehen wird und dass die biologische Abwasserreinigung im allgemeinen nur dann als gleichwertig mit der Landberieselung gilt, wenn das biologisch gereinigte Wasser hinterher noch auf Land verrieselt wird. Für die Genehmigung von Anleihen zur²⁾ Erbauung biologischer Anlagen fordert daher das Local Government Board im allgemeinen auch heute noch die Nachbehandlung sowohl der mechanisch oder chemisch, als auch der biologisch gereinigten Abflüsse auf Land und geht daher

Seit 1892 zahlreiche biologische Anlagen genehmigt.

Local Government Board sieht auch heute noch Berieselung als beste Reinigungsmethode an.

1) s. Nachweis d. benutzt. Veröffentl.

In den letzten Jahren häufig auf Landnachbehandlung biologisch gereinigten Abwassers verzichtet.

Bei Sturzregen sollen die Kläranlagen im allgemeinen die 6-fache Trockenwettermenge reinigen können.

Tätigkeit des L. G. B. auf Prüfung der Entwürfe u. örtlichen Verhältnisse beschränkt. Keine Verantwortlichkeit für gute Wirksamkeit der Anlagen.

auch bei biologischen Anlagen von dieser Forderung nur in Ausnahmefällen ab. Allerdings scheint in den letzten Jahren die Zahl der Fälle, in denen wegen der Schwierigkeit der Beschaffung geeigneter und ausreichend grosser Landflächen auf Landnachbehandlung biologisch gereinigten Abwassers verzichtet wurde, erheblich zugenommen zu haben (z. B. Bury, Hyde, Manchester, Reigate, Rochdale-Castleton, Salford, Accrington-Church u. a.)

Auch an der Forderung, dass in den nach dem Mischsystem kanalisierten Städten die dreifache Menge des Trockenwetterzuflusses im normalen Betriebe der Kläranlage, das weitere Sturzregenwasser bis ebenfalls in der dreifachen Menge des Trockenwetterzuflusses auf besonderen Sturzregenwasserkörpern oder auf Land soll gereinigt werden können, wird nicht unter allen Umständen seitens des Local Government Board festgehalten (z. B. Colne). In vielen Fällen steht dieser Forderung auch der Umstand entgegen, dass die vor langer Zeit erbauten Kanäle nunmehr überhaupt nur noch die zwei- bis vierfache Menge der inzwischen angewachsenen Trockenwettermenge abzuführen vermögen (Leicester).

Zu einer Aufsicht über die von Städten und anderen Gemeinden hergestellten Abwasser-Kläranlagen hat das Local Government Board kein gesetzliches Recht. Seine Tätigkeit bleibt auf die Prüfung des vorgelegten Entwurfs, zu dessen Ausführung eine Lokalbehörde eine Anleihe aufnehmen will, beschränkt. Bei der Prüfung wird hauptsächlich erwogen, ob das Projekt derart angelegt ist, dass seine Durchführung mit Anleihemitteln, deren Rückzahlung sich auf eine lange Reihe von Jahren erstreckt, gerechtfertigt ist. Irgend welche weitere Verantwortlichkeit wird von dem Local Government Board durch die Prüfung und Genehmigung des Projektes nicht übernommen. Ist der Entwurf und die Anleihe durch das Local Government Board einmal genehmigt, so übt diese Behörde über die Ausführung des Entwurfs keinerlei Beaufsichtigung aus, ebenso wenig eine Beaufsichtigung über den Betrieb.

Durch die Genehmigung allein ist es aber in keinem Falle sichergestellt, ob die Gemeinden den genehmigten Entwurf in seiner ganzen Ausdehnung sofort zur Ausführung bringen. Die Flussaufsichtsämter können in dieser Beziehung nur einen mittelbaren Einfluss ausüben, da sie amtlich von dem Umfang und der Art des genehmigten Entwurfs vom L. G. B. keine Kenntnis erhalten; bei wesentlichen Kürzungen in der Ausführung des genehmigten Entwurfs oder wenn die Gemeinden die Herstellung im vollen Umfange allzu lange hinausschieben, bleibt ihnen

der Weg, die betreffenden Gemeinden wegen Flussverunreinigung bei den Gerichten zu verklagen. Das Local Government Board kann die vollständige Durchführung eines genehmigten Entwurfs nur erzwingen, wenn die Gemeinde (oder Entwässerungs-Genossenschaft) später wegen Genehmigung einer neuen Anleihe zu irgend welchem Zweck wieder an das Local Government Board herantritt; diese Genehmigung kann versagt werden, bis der der früheren Anleihe zu Grunde liegende Entwurf völlig ausgeführt worden ist. In solchen Fällen findet dann eine örtliche Nachprüfung statt, in welcher Weise die früher vorgesehene und genehmigte Anlage ausgeführt worden ist. Wenn gegenüber der genehmigten Anschlagssumme die Arbeiten erheblich teurer ausgeführt worden sind, so dass eine neue Anleihe nötig wird, tritt das Local Government Board auch in eine genaue Prüfung und Kritik der Preissätze, der Vorgänge bei der Vergebung und Ausführung der Arbeiten in öffentlicher Verhandlung ein. Darüber hinaus wird aber die Errichtung der Entwässerungs- und Kläranlagen von Lokalbehörden von der Zentralbehörde nicht beaufsichtigt.

In den Gebieten des Landes, wo (freiwillige) Flussaufsichtsämter vorhanden sind, üben diese eine Beaufsichtigung der Kläranlagen insofern aus, als sie nachprüfen, ob die zur Ausführung genehmigten Kläranlagen dem Zwecke, Flussverunreinigungen dauernd zu verhindern, entsprechen, d. h. ob die Reinigung des Abwassers als den Anforderungen des Gesetzes genügend anzusehen ist; wo Flussaufsichtsämter fehlen, obliegt die Sorge, ungesetzliche Flussverunreinigungen zu verhindern, den durch das Gesetz von 1875 geschaffenen lokalen Gesundheitsbehörden („Sanitary authorities“, s. Anhang I).

Durch Erhebung einer Beschwerde beim Local Government Board vermag oft eine verhältnismässig kleine Minderheit von Einwohnern zu erreichen, dass in einem Orte eine Kanalisation angelegt wird. Wird auf Grund einer Untersuchung und einer öffentlichen Verhandlung an Ort und Stelle durch einen oder mehrere Inspektoren die Forderung auf Erbauung einer Kanalisation vom L. G. B. berechtigt gefunden, dann kann es die Ausführung einer Kanalisation fordern und ihre Herstellung auch gegen den Willen der Gemeinden, aber auf deren Kosten durchsetzen, was schon häufig vorgekommen ist. Bei der Genehmigung von Anleihen für allerlei Bedürfnisse der Städte und Grafschaften werden vom Local Government Board auch häufig Bedingungen gestellt, die mit der gerade vorliegenden Sache nur in losem, oft auch in gar keinem Zusammenhang stehen.

Zwangweise
Einführung einer
Kanalisation.

Auch Einzelheiten der Entwürfe werden geprüft.

Das Aufsichtsrecht über die Fluss- und Städtereinhaltung und die Städteentwässerung erstreckt sich nicht nur auf die Hauptgründzüge bei der Herstellung von Kläranlagen, Kanalisationen usw., sondern wird wohl auch zuweilen auf wesentliche Einzelheiten ausgedehnt. So mussten beispielsweise in Trowbridge in ein vorhandenes anscheinend veraltetes Kanalisationssystem auf Anforderung des Local Government Board an jedem Punkt, wo eine Richtungs- oder Gefälle-Aenderung der Kanäle stattfindet, nachträglich Einsteigschächte eingebaut werden.

Oeffentliche Verhandlungen an Ort und Stelle durch die Inspektoren des L. G. B.

Die Verhandlungen der vom Local Government Board zur Prüfung einer Angelegenheit an Ort und Stelle entsandten Inspektoren finden stets in voller Oeffentlichkeit statt. Der Termin wird vorher in den lokalen Tageblättern und durch öffentliche Anschläge bekannt gemacht. Während unseres Besuches in Devizes fanden wir die Anzeige von der Abhaltung einer derartigen öffentlichen Verhandlung auf grossgedruckten Plakaten an Kirchenmauern und Strassenecken angeschlagen. Alle Personen, deren Interessen durch die Angelegenheit irgend wie berührt oder benachteiligt werden, werden in diesen Anzeigen zur Teilnahme an der Verhandlung aufgefordert.

Die zur Vornahme der örtlichen Prüfung entsandten Inspektoren gehören den verschiedenartigsten Berufen an; wegen der meist technischen Natur der Angelegenheiten sind es gewöhnlich Ingenieure oder Architekten, dann auch Mediziner, Chemiker, Juristen; öfters wirken mehrere Inspektoren verschiedener Vorbildung bei einer Angelegenheit mit. In schwierigen Fällen müssen die Verhandlungen auf eine Reihe von Tagen ausgedehnt werden oder es werden in derselben Angelegenheit eine ganze Anzahl von Verhandlungsterminen nötig, die sich über Jahre erstrecken können, wie beispielsweise die Verhandlungen über die Herstellung einer neuen Kläranlage für Manchester.

Jahresbericht.

Alljährlich veröffentlicht das Local Government Board einen Jahresbericht. Aus dem Jahresbericht über die Zeit vom 31. März 1905/06 möge erwähnt werden, dass innerhalb dieses Jahres Anleihen im Gesamtbetrag von 33 Millionen Mark für Kanalisations- und Kläranlagen von Stadt- und Landgemeinden genehmigt wurden. Von dem Local Government Board wird auch ein Laboratorium unterhalten, in dem sowohl Trinkwasser- als auch Abwasser- und Flusswasserproben einer genauen Untersuchung unterzogen werden.

Laboratorium.

Flussverunreinigung durch Fabriken.

Die Einleitung des gerichtlichen Verfahrens durch die Gesundheitsbehörden wegen Flussverunreinigung gegen Fabrikbesitzer be-

darf der vorherigen Zustimmung des Local Government Board (vergl. hierüber die gesetzlichen Bestimmungen S. 30); das letztere hat dabei insbesondere zu prüfen, ob durch die erhobenen Forderungen hinsichtlich der Abwasserreinigung und durch das gerichtliche Verfahren nicht eine erhebliche Schädigung der Interessen des betreffenden Industriezweiges zu befürchten ist (S. 31).

Soweit das Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege und des Schutzes der Flüsse gegen Verunreinigungen in Frage kommt, wird anscheinend die Macht des Local Government Board voll ausgenutzt, um auf diesen Gebieten auf die Städte und Grafschaften einen starken Einfluss auszuüben. Dies fällt dem fremden Besucher des Landes umso mehr auf, als sonst, gegenüber den staatlichen Einrichtungen auf dem europäischen Festlande, sowohl der Einzelne als auch die sich selbst verwaltenden Städte und Grafschaften eine grosse Freiheit des Handelns geniessen, die sich namentlich auch durch heftige Abneigung gegen allzu viele Bestimmungen und Vorschriften geltend macht. Allerdings begegnet diese starke behördliche Einwirkung in Abwasserfragen keineswegs grosser Gegenliebe bei den dadurch zu grossen Ausgaben gezwungenen englischen Städten, insbesondere wird das bisherige starre Festhalten an der Forderung der Landbehandlung des Abwassers auch nach vorheriger biologischer Reinigung vielfach getadelt. Während unserer Anwesenheit in England haben wir in dieser Beziehung manche bewegliche Klage gehört.

Starke Einwirkung auf die Lokalbehörden durch das L. G. B.

6. Die Flussaufsichtsämter in den englischen Industriegebieten und ihre Tätigkeit.

Nach dem Gesetz von 1876 musste die Gesundheitsbehörde, die in einem bestimmten Fall den Klageweg wegen Flussverunreinigung beschritten hatte, den Nachweis führen, dass die Verunreinigung, d. h. die Wirkung der Einführung des betreffenden Abwassers innerhalb ihres Gebietes sich geltend mache. Dieser Umstand erschwerte natürlich das Vorgehen gegen die Verunreiniger von Flüssen in zahlreichen Fällen und gewann der Ansicht, die schon von der 1857 ernannten Kommission, sowie später von den 1865 und 1868 ernannten Königlichen Kommissionen gegen Flussverunreinigung vertreten worden war, dass ein Fluss nicht in einzelnen Strecken von verschiedenen Behörden überwacht, sondern als Ganzes unter Einschluss seiner Zuflüsse angesehen, also das ganze Einzugsgebiet (watershed) des Flusses

Unzulänglichkeit der früheren Gesetze zum wirksamen Schutz der Flüsse.

Bestrebungen, Aufsichtsgenossenschaften über ganze Flusseinzugsgebiete durch Gesetz zu fordern, bisher fehlgeschlagen.

einheitlich überwacht werden sollte, und dass zu diesem Zweck gesetzlich besondere Behörden geschaffen werden müssten, fortwährend neue Anhänger. Das Parlament widersetzte sich aber der Schaffung weiterer grösserer Flussaufsichtsgenossenschaften nach Art der schon früher auf Grund besonderer Gesetze errichteten „Thames Conservancy Board“ (1857), „River Lee Conservancy Board“ (1858) und „River Medway Conservancy Board“ und lehnte darauf hinzielende Gesetzesvorlagen, die durch die Regierung immer wieder eingebracht wurden, stets aufs neue ab.

Erst durch die Bestimmungen des Local Government Act 1888 wurde die Durchführung der Gesetzesvorschriften gegen Flussverunreinigung, die bisher wegen der vielen einschränkenden Bestimmungen tote Buchstaben gewesen waren, den County Councils (Kreis-Verwaltungsbehörden) eingeräumt und ihnen insbesondere auch die Befugnis erteilt (vgl. S. 27 [5], Abschn. 14 des Local Government Act von 1888), gemeinsam grössere Aufsichtsgenossenschaften über ganze Flüsse und deren Einzugsgebiete einheitlich zu bilden. Durch derartige Genossenschaften, die naturgemäss auf einer höheren Warte stehen als jede einzelne Lokalbehörde für sich, war die Möglichkeit gegeben, der weiteren Verunreinigung der Flüsse durch die einzelnen Gemeinden und Fabriken in wirksamerer Weise als bisher vorzubeugen. Denn die Hauptschwierigkeit für die Lokalbehörden, dem Gesetze gemäss die Flüsse ausreichend gegen Verunreinigungen zu schützen, besteht darin, dass gerade sie am meisten zur Verunreinigung der Flüsse beitragen und dass durch Uebertragung der Flussaufsicht an die Lokalbehörden (County Councils bzw. Sanitary Boards) diese zum Richter über ihre eigenen Verstösse gegen die gesetzlichen Bestimmungen gesetzt werden. Wie sollte beispielsweise die Lokalbehörde eines industriellen Kreises, dessen Lebensnerv gerade diese Gewerbetätigkeit ist, den Mut finden, energisch gegen Flussverunreinigungen durch Fabriken und fabrikreiche Städte vorzugehen? Das hiesse nichts anderes als die Lokalbehörde solle gegen ihre eigenen Interessen zu Felde ziehen und gerichtliche Klagen anhängig machen. In diesem inneren Widerspruch ist auch die Erklärung dafür zu finden, dass in den Gegenden Englands, wo Flussaufsichtsgenossenschaften heute noch fehlen, der Schutz der Flüsse meist weniger energisch und demgemäss oft gänzlich unzureichend gehandhabt wird.

Zu beachten bleibt, dass das Gesetz die Bildung derartiger Flussaufsichtsgenossenschaften lediglich gestattet, nicht vorschreibt. Die

Durch Local Government Act 1888 Bildung grösserer Flussaufsichtsgenossenschaften gestattet.

seit 1888 in den Hauptindustriegebieten (in Mittel-England) errichteten 3 Flussaufsichtsämter sind daher freiwillig als Akt der Selbsthilfe gebildete Genossenschaften der beteiligten Lokalbehörden, also ebenfalls Organe der Selbstverwaltung; in anderen Gegenden Englands ist die Bildung solcher Flussaufsichtsgenossenschaften versucht worden, aber an dem Widerstande einzelner Lokalbehörden gescheitert. Die Bestrebungen, die Bildung solcher Flussaufsichtsämter über ganze Flussgebiete von Gesetzes wegen für ganz England vorzuschreiben, haben bisher im Parlament keine ausreichende Unterstützung gefunden.

Flussaufsichtsämter in den Hauptindustriegebieten freiwillig gebildet.

Im übrigen deckt sich bei den drei auf Grund des Gesetzes von 1888 gebildeten Flussaufsichtsämtern im Mersey- und Irwell-Gebiet, im West Riding of Yorkshire und im Ribble-Gebiet (Abb. 3) das Aufsichtsgebiet bei keinem genau mit dem Einzugsgebiet der Flüsse; beispielsweise untersteht der zu Yorkshire gehörige Oberlauf des Flusses Ribble nicht dem Ribble-Flussaufsichtsamt, wie es naturgemäss sein sollte, sondern dem Flussaufsichtsamt des West Riding of Yorkshire (vergl. die Karte Abb. 4), und letzteres wiederum, weil sein Gebiet sich mit dem der Grafschaft deckt, übt seine Aufsicht nur auf eine Anzahl rechtsseitiger Zuflüsse des Flusses Ouse nebst deren Nebenflüssen aus, andererseits aber auch über die Oberläufe einer Anzahl von Gewässern, die sich anderen Flussgebieten (Lune, Ribble, Mersey, Trent) zuwenden.

Aufsichtsgebiete nicht genau identisch mit Flusseinzugsgebieten.

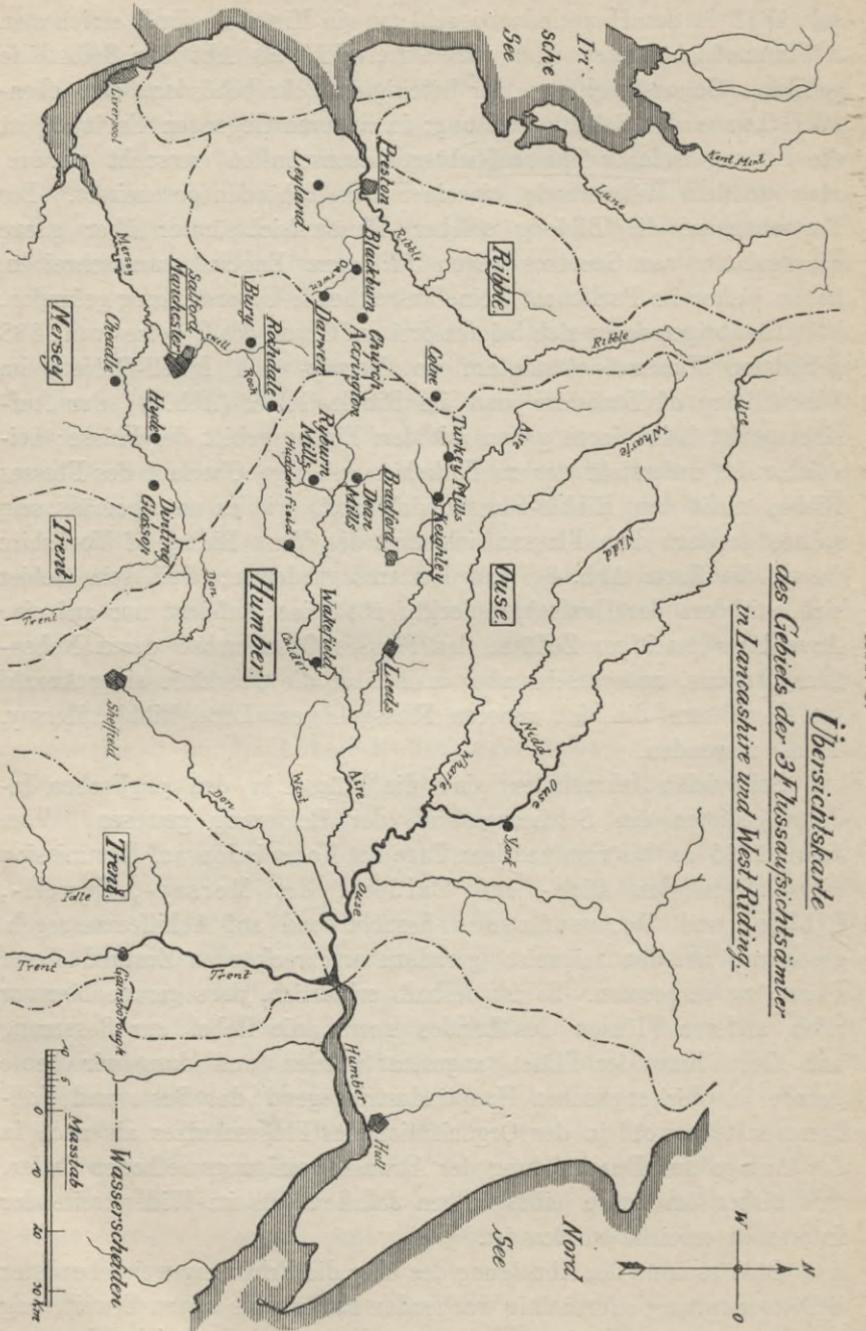
Seit vielen Jahrzehnten sind die Flüsse in den englischen Industriegebieten ein Schmerzenskind der Regierung gewesen. Vom Jahre 1865 an bis zum heutigen Tage hat Kommission auf Kommission die Gebiete des Aire- und Calder-, des Mersey-, Irwell-, Ribble- und Darwenflusses besucht und auf Abhilfemassregeln gesonnen, um den zeitweise geradezu erschreckenden Zustand dieser Flüsse zu verbessern. Es ist deshalb erklärlich, dass gerade hier vor allen anderen Flüssen des Landes zuerst die Hebel zur Besserung und Gesundung der Flüsse angesetzt wurden und dass wir heute gerade in der englischen Hauptindustriegegend das Beste und Vollkommenste sowohl in der Organisation des Flussschutzes als auch in der Anlage und Durchbildung der Abwasserreinigungsmethoden finden, was bisher im Laufe eines halben Jahrhunderts im Widerstreite der Interessen erreicht worden ist.

Flussschutz am besten in den engl. Industriegebieten.

Dass es trotz der Abneigung des über die Erhaltung weitgehendster Selbstverwaltung eifersüchtig wachenden Parlaments gegen Erweiterung der Befugnisse der Regierungsgorgane und trotz der Rücksichtnahme auf

Abb. 3.

*Übersichtskarte
des Gebiets der 31 Wasseraufsichtämter
in Lancashire und West Riding.*



Übersichtskarte des Gebiets der drei Wasseraufsichtämter in Mittel-England.

die Interessen der heimischen Industrie, deren sich die englische Regierung und das Parlament von jeher gleichmässig befehligen, gelungen ist, in der Tat eine ganz erhebliche Besserung des Zustandes der Gewässer in den Industriegebieten herbeizuführen und tadellos arbeitende Organisationen zum Schutze der Flüsse unter tätiger Mitwirkung der beteiligten Kreise zu schaffen, ist hoher Anerkennung wert und ein Beweis, dass sich im englischen Volke trotz des „Krämergeistes“, der nach den bei uns vielfach vertretenen Anschauungen angeblich dort herrschen soll, ein offener Sinn für Missstände, die die Allgemeinheit betreffen, und ein Wille zur Abhilfe vorfindet. Hohe Geldopfer haben die Städte und die Industrien bringen müssen, um eine Gesundung der Flüsse in den Industriegebieten anzubahnen, und wenn diese Geldopfer auch keineswegs immer gerne und schmerzlos gebracht worden sind, so beweist dies einerseits doch nur die Schwere des Opfers, andererseits legt es aber auch Zeugnis dafür ab, dass die englischen Lokalbehörden und die Mehrzahl der englischen Fabrikanten trotz ihrer hervorragenden kaufmännischen Veranlagung doch auch der sittlichen Pflicht sich bewusst blieben, an der Abstellung öffentlicher Uebelstände, an denen sie mitschuldig waren, tatkräftig und unter Opfern mitzuarbeiten.

Nachstehend sollen zunächst die Bildung und der Umfang der Tätigkeit der einzelnen Flussaufsichtsämter der Industriegebiete besprochen und sodann die allgemeinen, allen 3 Aemtern gemeinsamen Verhältnisse und Fragen, wie Grenzwerte für den Reinheitsgrad der Abwässer, Anforderungen an Fabrikabwässer, der allgemeine Stand des Flussschutzes usw. einer Betrachtung unterzogen werden.

a) Das Flussaufsichtsamt des Mersey- und Irwell-Gebietes.
(Mersey and Irwell Joint Committee.)

Die Bildung des Flussaufsichtsamtes für die Flüsse Mersey und Irwell kam zustande aus der allgemeinen Ueberzeugung heraus, dass die Verunreinigung der beiden Flüsse einen unzulässigen und lästigen Umfang angenommen hatte und dass von der papierernen Vorschrift des Gesetzes gegen die Flussverunreinigung vom Jahre 1876 keine Verbesserung des Zustandes der Flüsse zu erwarten war. Der Nachweis, von wem die Verunreinigung eines Flusses herrührte, war bei den zahlreichen vorhandenen Verunreinigungsstellen sehr schwer zu erbringen, und die Städte (von vereinzelt Ausnahmen abgesehen) weigerten sich,

Gesetzes-
vorschriften von
1876 standen nur
auf dem Papier.

ihr Abwasser einer Klärung zu unterziehen, solange andere Städte und Gemeinden oder Fabriken, die an demselben Flusse lagen und diesen ebenfalls verunreinigten, nichts taten.

Vereinzelt
gingen einige
Städte vor, z. B.
Salford.

Zu den Städten, die sich schon frühzeitig ernstlich des Schutzes der Flüsse gegen Verunreinigung annahmen, gehört nach den Berichten Corbetts¹⁾ in „The River Irwell“ namentlich die Stadt Salford. Dem Einwerfen von Asche und festen Abfallstoffen in den Irwell und seine Nebenflüsse (über 33 000 Tonnen jährlich), wodurch das Flussbett erhöht und die Schifffahrt behindert wurde, war bereits 1862 durch ein Gesetz: „The Mersey etc. Protection Act“ Einhalt zu tun versucht worden. Die hohen Prozesskosten und die Beschränkung der verliehenen Einschreitungsbefugnisse auf die Mersey- und Irwell-Schifffahrts-Gesellschaft machten aber das Gesetz teilweise unwirksam.

Die Stadt Salford glaubte deshalb auch ihrerseits gegen Flussverunreinigungen vorgehen zu müssen und ernannte bereits 1876 einen Fluss-Inspektor, der die größten Flussverunreinigungen durch Lokalbehörden und Fabriken im Einzugsgebiet des Irwell festzustellen hatte, worauf die Stadt Salford den Betreffenden mit gerichtlichem Vorgehen drohte, was vielfach zu einem Aufhören oder Nachlassen der Verunreinigungen führte. 1882 verklagte die Stadt Salford eine chemische Fabrik wegen Einlassens von jährlich etwa 3000 Tonnen dickflüssiger fettartiger Abgänge in den Irwell, was die Verurteilung der Firma und das Aufhören der Verunreinigung, aber auch im Zusammenhang mit anderen Prozessen die Bildung einer mächtigen Fabrikantenvereinigung im Irwellgebiet zur Folge hatte, welche sich gegen das Vorgehen Salfords zur Wehr setzte. 1885 verklagte Salford auf Grund des Fluss-Verunreinigungs-Gesetzes 28 Lokalbehörden mit Erfolg wegen Flussverunreinigung.

Das Vorgehen einiger Städteverwaltungen konnte jedoch, da es vereinzelt blieb, eine allgemeine Besserung im Zustande der Flüsse nicht herbeiführen.

Durch den Bau des Manchester-Schiffkanals, in dem das Wasser des Flusses Irwell bei trockener Zeit mehrere Tage, ja selbst mehrere Wochen lang aufgestaut bleibt, war die Verbesserung der Gewässer in den Niederschlagsgebieten des Mersey und Irwell eine unabweisliche Notwendigkeit geworden. Nachdem durch den Local Government Board Act von 1888 die freiwillige Bildung von Flussaufsichtsgenossenschaften mit den Rechten und Pflichten der Gesund-

1) s. Nachweis d. benutzt. Veröffentl.

Anstoss zur Verbesserung der Flussläufe durch den Bau des Manchester-Schiffkanals.

heitsämter für ganze Flussgebiete für zulässig erklärt worden war, traten im Jahre 1889 die Vertreter der Gesundheitsbehörden der betreffenden Bezirke (wie bereits früher erwähnt, Organe der Selbstverwaltung) zusammen und forderten die übrigen Lokalbehörden, d. h. die Verwaltungen der Städte und der zu gemeinsamer Verwaltung gebildeten Zweckverbände der kleineren Gemeinden (Urban und Rural Districts) auf, den Forderungen des Gesetzes gegen Flussverunreinigungen dadurch zu entsprechen, dass ein Ausschuss aus Vertretern der einzelnen Städte und Distrikte innerhalb des Niederschlagsgebiets der beiden Flüsse gewählt würde, der die Verunreinigung der Flüsse durch Einleitung von Abwasser überwachen und Abhilfe dagegen schaffen sollte. Die Städte und Distrikte (Kreise) entsprachen dieser Aufforderung und suchten, nachdem sie hinsichtlich der Vertretung und der Tragung der Kosten zu einer Verständigung gelangt waren, die Genehmigung zur Bildung eines derartigen Ausschusses beim Local Government Board nach.

In einer durch das letztere im Jahre 1890 anberaumten öffentlichen Verhandlung traten ausser den Städten und Kreisen auch die Fabrikanten für die Bildung eines solchen Flussaufsichtsamtes ein; sie erklärten, ohne gemeinsames Vorgehen der Städte und Distrikte mit den Fabrikanten sei keine durchgreifende Verbesserung des Zustandes der Gewässer zu erwarten; ebenso müsse für gleichmässige Behandlung aller Einzelfälle Sorge getragen werden, damit nicht der eine Konkurrent vor einem andern unbillige Vorteile erlange.

Beteiligung der Stadt- und Landgemeinden und der Fabrikanten an der Bildung des Aufsichtsamts.

Im Jahre 1891 wurde sodann durch das L. G. B. die Bildung eines Flussaufsichtsamtes aus 24 Vertretern der beiden Grafschaften Lancashire (8 Vertreter) und Cheshire (3), sowie der 7 grössten Städte (county-boroughs) Manchester (6), Salford (2), Rochdale (1), Bury (1), Bolton (1), Oldham (1) und Stockport (1) vorläufig, d. h. vorbehaltlich der Zustimmung durch das Parlament genehmigt.

Die Gründung des Mersey- und Irwell-Flussaufsichtsamts durch Vertreter der Lokalbehörden und der Industrien wurde anfänglich von der Allgemeinheit nach Corbetts Mitteilungen mit unverhohlenem Misstrauen aufgenommen; man betrachtete sie als gegenseitige Versicherung zum Schutz gegen die zur Reinerhaltung der Flüsse nötigen Ausgaben. Es zeigte sich aber bald, dass die an die Spitze des Aufsichtsamts gestellten Männer ihre Aufgabe ernst nahmen.

Zuerst wurde mit Erfolg vom Flussaufsichtsamt gegen die Flussverunreinigungen durch feste Abfallstoffe vorgegangen und eine

Aufstellung
einer Liste aller
Flussverunrei-
nungen.

Liste sämtlicher Verunreinigungen der Flüsse durch städtisches und Fabrikabwasser aufgestellt. Da die Bestimmungen des Gesetzes gegen die Flussverunreinigung von 1876 unzulänglich waren und ihre Anwendung Schwierigkeiten bereitete, so wurde im Jahre 1892 dem Parlament die Bitte unterbreitet, die Befugnisse des Flussaufsichtsamtes zu erweitern, was dann durch das Gesetz vom Jahre 1892 (Mersey and Irwell Act) geschah.

Gesetzliche Bil-
dung des Auf-
sichtsamts durch
den „Mersey u.
Irwell Act“ 1892.

Mithilfe der
Fabrikbesitzer.

Dieser Erweiterung der Befugnisse des Flussaufsichtsamtes wurde seitens einiger städtischer usw. Behörden Widerstand entgegengesetzt; dagegen wurde sie lebhaft befürwortet seitens der Fabrikbesitzer, welche von Anfang an erklärten, dass sie sich von der Verbesserung des Zustandes der Gewässer grosse Vorteile versprechen; überhaupt haben sich die Fabrikanten nach dem Urteil der leitenden Persönlichkeiten um das Zustandekommen und die Entwicklung des Flussaufsichtsamts sehr verdient gemacht.

Abänderungen
gegenüber den
bisherigen ge-
setzlichen Be-
stimmungen.

Die wesentlichen Unterschiede des Mersey and Irwell-Gesetzes gegenüber dem Gesetz vom Jahre 1876 gegen Flussverunreinigung bestehen zunächst darin, dass dem Verbot, in die Gewässer feste Abfallstoffe einzuführen, noch das Wort „Schlamm“ hinzugefügt worden ist, die überall übliche Bezeichnung für den halbflüssigen Bodensatz, der sich in Becken usw. bildet, in denen durch ungelöste Stoffe verunreinigtes Abwasser sich befindet. Es war vorher allgemein Gebrauch gewesen, bei der Reinigung von Becken, wie sie in den Fabriken zur Aufspeicherung von Flusswasser für Betriebszwecke angelegt werden, den Inhalt samt dem abgesetzten Schlamm in die Flüsse abzulassen (vgl. I. Abschn. 6d).

Möglichste
Schonung der
Interessen der
Industrie.

Ferner wurden die Bestimmungen gegen Flussverunreinigungen durch Abwasser vereinfacht; bei den Massnahmen gegen die Verunreinigungen durch gewerbliche Abwässer wurde in dem Gesetz dem Flussaufsichtsamt vorgeschrieben, dass die Interessen der Industrie und die örtlichen Umstände und Erfordernisse des Einzelfalles jedesmal besonders berücksichtigt werden müssten. Ohne gründliche Untersuchung und gegenseitige Aussprache solle in den Industriebezirken kein gerichtliches Verfahren gegen Industrielle eingeleitet werden; insbesondere solle im Auge behalten werden, dass durch ein solches Gerichtsverfahren die Interessen der Industrie nicht geschädigt würden.

Befugnisse der
Aufsichts-
beamten.

Den Beamten des Flussaufsichtsamtes wurde die Befugnis zugesprochen, zum Zwecke der Entnahme von Wasserproben die Fabrikgrundstücke und die städtischen Kläranlagen betreten zu dürfen unter

Androhung von Strafe an zuwiderhandelnde lokale Behörden oder Fabrikbesitzer.

Die Notwendigkeit von Kläranlagen für Fabrikbetriebe wurde den Fabrikanten im ersten Jahre nach der Gründung des Flussaufsichtsamtes durch Besprechungen und persönliche Besuche der verschiedenen Werke klar zu machen versucht. Man beabsichtigte dadurch, den Fabrikanten zunächst Zeit zu lassen, um sich zu überlegen, wie sie die Reinigung ihres Abwassers einrichten wollten, bevor das Aufsichtsamt weitere, dringendere Schritte in dieser Sache tat oder die Gerichte in Anspruch nahm. Der Erfolg dieses langsamen, stufenweisen Vorgehens hat gezeigt, dass der beschrittene Weg der mehr freundschaftlichen Auseinandersetzung mit den Fabrikanten der richtige war und dass auf diese Weise viel Reibereien vermieden worden sind.

Langsames Vorgehen des Aufsichtsamts, namentlich gegen Fabriken.

Nach etwa 4 Jahren war bereits eine deutliche Verbesserung des Zustandes der Wasserläufe, namentlich in den Oberläufen, zu erkennen.

In der Hauptsache war dies dem Vorgehen der an den Oberläufen der Flüsse liegenden Fabriken zu danken, während die Bereitwilligkeit der Städte, namentlich der grossen, Abwasser-Kläranlagen zu errichten, in den ersten Jahren des Bestehens der Flussaufsichtsbehörde sehr zu wünschen übrig liess. Eine organisierte Gegnerschaft seitens der Fabrikanten gegen die Tätigkeit des Aufsichtsamts hat sich niemals bemerkbar gemacht. In den ersten 6 Jahren nach Errichtung des Flussaufsichtsamts, von 1892—1898, war es bei einer Gesamtzahl von 410 Fabriken nur in 33 Fällen (8 v. H.) nötig, vom Local Government Board die Genehmigung zur Einleitung des gerichtlichen Verfahrens nachzusuchen, die in 30 Fällen gewährt wurde und zur tatsächlichen Einleitung der gerichtlichen Klage gegen 18 Firmen führte (wovon nur eine Klage abgewiesen wurde), während bei einer Gesamtzahl von 90 Lokalbehörden gegen nicht weniger als 47 (52 v. H.) gerichtlich vorgegangen werden musste. Diese Ziffern zeigen deutlich, dass die Fabrikanten ein weit grösseres Entgegenkommen gegen die Wünsche des Flussaufsichtsamts gezeigt haben, als die Städte. Die 18 gegen Fabrikanten anhängig gemachten Klagen erforderten insgesamt an Prozesskosten einschliesslich der vom Local Government Board abgehaltenen örtlichen Termine nur einen bei der Höhe der englischen Gerichtskosten vergleichsweise geringen Aufwand von 18 000 M.

Fabrikanten weit eher bereit, Kläranlagen zu errichten, als die Städte.

In derselben Zeit, von 1892—1898, sind von den Fabrikanten für die Anlage von Kläreinrichtungen, ohne Betriebs- und Unterhaltungskosten, über 6 Millionen Mark ausgegeben worden.

6 Mill. Mark Aufwand für Fabrikkläranlagen innerhalb 6 Jahren.

Gebiet des Aufsichtsamts.

Ausser den Grafschaften Lancashire und Cheshire ist auch noch ein Teil der Grafschaft Derbyshire, welcher nach dem Flusse Mersey entwässert, auf Grund des Gesetzes gegen Flussverunreinigung vom Jahre 1876 diesem Flussaufsichtsamt unterstellt. Nicht einbegriffen in das Aufsichtsgebiet ist der zum Flussgebiet des Mersey und Irwell gehörige Teil von Yorkshire, welcher nach dem Flusse Tame und von da in den Fluss Mersey entwässert; er untersteht dem Flussaufsichtsamt des West Riding of Yorkshire. In das Niederschlagsgebiet des Mersey und Irwell gehören die Nebenflüsse Goyt und Etherow aus Derbyshire, Tame aus Yorkshire kommend, Bollin, Roch (oder Roach), Ihr und Medlock.

Nebenflüsse.

Gebiet:
1700 qkm.

Das Gebiet des Flussaufsichtsamtes umfasst 94 Lokalbehörden und zwar 7 County Boroughs (grössere Städte), 14 Non-County Boroughs (kleinere Städte), 62 Urban District Councils und 11 Rural District Councils (städtische und ländliche Gemeindeverbände, Kreise) mit einer Gesamtfläche von 1700 qkm.

Sitz des Aufsichtsamtes ist die Stadt Manchester.

$2\frac{1}{2}$ Mill. Einwohner, 419 Fabriken, die unmittelbar in Flüsse entwässern.

Die Gesamtbevölkerung des Gebiets betrug im Jahre 1906 rund 2 554 000 Köpfe; im einzelnen entfällt auf die Haupt- und Nebenflüsse die folgende Zahl von Einwohnern und Fabriken nach dem Stande vom Mai 1906:

Flussgebiete	Bevölkerungszahl	Anzahl der Fabriken mit unmittelbarer Entwässerung in die Flüsse
Fluss Irwell mit Roch	1 120 000	266
Fluss Irk	331 000	48
Fluss Medlock	289 000	13
Fluss Mersey	814 000	92
Zusammen	2 554 000	419

Starkes Anwachsen der Zahl städtischer Kläranlagen.

Das Nachlassen der Flussverunreinigungen durch häusliches Abwasser im Gebiete des Mersey und Irwell gibt sich in der wachsenden Zahl städtischer Abwasserreinigungsanlagen und deren Verbesserung zu erkennen. Das Anwachsen seit 1892 geht aus folgender Zahlentafel hervor.

Zahl der städtischen Kläranlagen	i. J. 1892	i. J. 1906
Städtische Kläranlagen im Betriebe	27	90
Städtische Kläranlagen im Bau	8	—
Genehmigte Entwürfe	2	—
Zur Genehmigung eingereichte Entwürfe	6	—
Entwürfe in Bearbeitung	7	—
Gemeinden ohne Kläranlagen	26	4
Zusammen	76	94

Die Abwasserreinigung nach dem biologischen System hat stark an Ausdehnung gewonnen und tatsächlich einen solchen Umfang angenommen, dass häufig dem Bedarf an geeignetem Material nicht entsprochen werden kann und dass nunmehr die Entschuldigung: „wir können nicht genug Kesselrostschlacke bekommen“ an die Stelle der Ausrede: „wir können kein Rieselland bekommen“ getreten ist, welche das Flussaufsichtsamt früher sehr oft zu hören bekam. Nach Ansicht des Flussaufsichtsamtes ist aber das erforderliche gute Material für die biologischen Körper jedenfalls zu haben, wenn auch nicht immer an Ort und Stelle. Der Bezug von ausserhalb erscheint auch bei etwas höheren Kosten in vielen Fällen keineswegs ungünstig, wenn wirklich gutes Material ausgesiebt und ohne weiteren Verlust fertig zum Einbau in die Körper auf der Baustelle abgeliefert wird und wenn man die grössere Dauerhaftigkeit des Materials gegenüber dem manchmal an Ort und Stelle erhältlichen in Betracht zieht.

Viele biologische Kläranlagen, so dass das meist verwendete Körpermaterial (Kesselrostschlacke) knapp ist.

Innerhalb der letzten zwei Jahre vor 1906 sind zahlreiche biologische Anlagen im Gebiete des Mersey und Irwell vergrössert worden, so Manchester von 21 auf 29 ha, Salford von 2,2 auf 3 ha Körperoberfläche; allein die Gesamtfläche der biologischen Körper der 7 grossen Städte des Flussgebiets ist von 30 auf 44 ha angewachsen, jedoch ist auch bei den kleineren Städten und Bezirken eine kräftige Fortentwicklung in dieser Richtung zu bemerken. Die Städte Manchester, Salford, Bolton und Oldham beabsichtigen, auch in den nächsten Jahren ihre biologischen Anlagen noch weiter zu vergrössern.

Mit der Behandlung der städtischen Abflüsse, d. h. mit der Wirksamkeit der Kläranlagen und Rieselfelder für häusliches Abwasser ist das Aufsichtsamt zwar im allgemeinen zufrieden, es erklärt aber,

Wirksamkeit der Kläranlagen vielfach noch unzulänglich.

dass eine Anzahl Flüsse, besonders Irk und Roch, immer noch erheblich verschmutzt sei und dass viele städtische Kläranlagen noch weit davon entfernt seien, ein ausreichend gereinigtes Abwasser zu liefern.

Reinigung von
Fabrikabwasser.

Reinigung der Fabrikabflüsse. Die folgende Zahlentafel zeigt die Zahl der Fabriken, deren Abwasser unmittelbar in die Flüsse geleitet wird und in denen Kläranlagen zur Reinigung des Fabrikabwassers erbaut worden sind, nach dem Stande im Mai 1906:

Fabriken	Kläranlagen mit ausreichender Wirkung	Kläranlagen, deren Wirkung nicht ausreicht	Fabriken ohne Abwasserbehandlung	Zusammen
Zeugdruckereien	35	6	—	41
Färbereien	84	26	1	111
Bleichereien	65	20	1	86
Papierfabriken	22	7	—	29
Gerbereien und Leder- bearbeitungswerke	3	7	1	11
Wollverarbeitungswerke	39	12	—	51
Seidenwerke	1	—	—	1
Schlacke- und Kohlen- wäschereien	11	2	—	13
Seifenfabriken	1	3	—	4
Steinschleifereien	7	—	—	7
Chemische Werke	10	5	1	16
Brauereien	3	6	—	9
Verschiedenartige Werke	13	23	1	37
Zusammen	294	117	5	416

Platzmangel für
Fabrik-
kläranlagen.

Unter den in Spalte 2 angeführten Kläranlagen, deren Wirkung vom Flussaufsichtsamt als nicht ausreichend angesehen wird, befinden sich zahlreiche Werke, bei denen die örtlichen Verhältnisse und die Umgebung die Errichtung von Kläranlagen nicht in dem Umfange gestattet, wie sie für eine ausreichende Reinigung des Abwassers nötig wären, so dass auf eine bessere Reinigung nach dem gegenwärtigen Stande der Gesetzgebung verzichtet werden muss.

Fortschritt in der
Reinigung von
Fabrikabwasser
seit 1893.

Der Fortschritt, der auf dem Gebiete der Reinigung von Fabrikabwasser seit 1893 gemacht worden ist, geht aus folgenden Zahlen hervor:

Fabrikbetriebe	Oktober 1893	Mai 1906
Kläranlagen mit ausreichender Klärwirkung	45	294
Kläranlagen, deren Wirkung nicht ausreicht	77	117
Kläranlagen im Bau	77	3
Fabriken ohne Kläranlagen	191	5
Zusammen .	390	419

Die Abflüsse aller dieser Kläranlagen werden unmittelbar in die öffentlichen oder privaten Wasserläufe eingeleitet. Ausser diesen Fabriken ist eine grosse Anzahl von solchen vorhanden, deren Abwasser in städtische Kanäle eingeleitet und von den Gemeinden gemeinsam mit dem häuslichen Abwasser der Städte gereinigt wird.

Viele Fabriken leiten ihr Abwasser in städtische Kanäle.

Aus der hohen Zahl von Fabriken, welche den Flüssen teils mittelbar zusammen mit dem häuslichen Abwasser der Städte, teils unmittelbar ihr Abwasser zuleiten, lässt sich erkennen, wie stark der Mersey und der Irwell der Verunreinigung ausgesetzt sind. In den Oberläufen der Flüsse wird das Wasser von den dicht beisammen gelegenen Fabrikbetrieben vielmals benützt; man hat ausgerechnet, dass das Wasser der beiden Flüsse von den Quellen bis nach Manchester auf eine Strecke von etwa 50 bzw. 90 km etwa 200 mal in seiner ganzen Menge für gewerbliche Zwecke ausgenutzt und in seiner Beschaffenheit völlig umgewandelt wird.

Vielfache Wiederverwendung des Mersey- und Irwell-Wassers.

Innerhalb der letzten Jahre ist das Flussaufsichtsamt gegen Fabriken nicht gerichtlich vorgegangen. Es verfährt gegenüber den Fabrikanten stets derart, dass sie vor den gesamten Verwaltungsrat des Flussaufsichtsamtes, der aus Männern aller Berufskreise, zum Teil also auch aus Fabrikanten besteht, beschieden werden, wo ihnen erläutert wird, dass und weshalb man nicht gerne gerichtlich gegen sie vorgehen wolle; es wird ihnen dann klar und deutlich auseinandergesetzt, was an ihren Kläreinrichtungen bemängelt wird. Der Fabrikant kann sich dann über alles unterrichten und die Angelegenheit eingehend mit dem Flussaufsichtsamt erörtern. Besteht er darauf, dass er nichts weiter tun kann oder will, so wird die Zustimmung des Local Government Board zur Einleitung des gerichtlichen Verfahrens nachgesucht. Nach erfolgter Zustimmung durch den, einen Termin an Ort und Stelle abhaltenden Inspektor des Local Government Board wird dann die Klage bei Gericht erhoben. In den letzten Jahren

Fabrikanten auf gültlichem Wege zur Anlage oder Erweiterung von Kläreinrichtungen bewogen.

haben in allen Fällen die Fabrikanten, nachdem ihnen eine gewisse Frist für die Ausführung neuer oder erweiterter Kläranlagen gewährt worden ist, Kläranlagen in der von dem Flussaufsichtsamt als notwendig erklärten Ausdehnung und Anordnung errichtet, so dass es nunmehr zu den Seltenheiten gehört, dass den Anforderungen des Flussaufsichtsamtes nicht entsprochen wird.

Vom Mai 1903 bis Mai 1904 wurden in 77 Fabriken, vom Mai 1905 bis Mai 1906 in 27 Fabriken die Kläranlagen entsprechend den Wünschen des Flussaufsichtsamtes durch Hinzufügen von Absitzbecken, Filtern oder biologischen Körpern erweitert oder in anderer Weise umgeändert. Die geschilderte Art des Vorgehens des Flussaufsichtsamtes wird von den leitenden Beamten als etwas langsam bezeichnet, mit der Zeit erweise sie sich aber als ganz wohl ausreichend und verursache am wenigsten Reibungen mit den Fabrikanten.

Die schlimmsten Flussverunreinigungen durch Fabrikabwasser im Gebiete des Mersey und Irwell sollen von den Gerbereien herühren. Obwohl diese Werke einen grossen Teil der ungelösten Stoffe aus den Abflüssen zurückhalten, sind die letzteren doch noch sehr schlecht und werden von dem Chemiker des Flussaufsichtsamtes fast ausnahmslos als die schlechtesten aller Fabrikabflüsse bezeichnet.

Die betreffenden Gerbereien liegen alle in derselben Gegend, so dass als einziger Ausweg aus der Schwierigkeit die gemeinsame Reinigung durch Körper aus künstlich aufgeschichtetem Material erscheine, da auf den einzelnen Werken für die notwendigen Körperflächen nicht genügend Platz vorhanden ist.

Die Abflüsse von Baumwollbleichereien haben im Sommer ebenfalls Uebelstände verursacht wegen der darin enthaltenen organischen Stoffe, wie Stärke, Leim usw., welche in den Absitzbecken nicht zurückgehalten werden und in den Wasserläufen dann durch ihre Zersetzung zu Missständen Veranlassung geben. Für das Abscheiden dieser gelösten Stoffe hält man die Behandlung in künstlich aufgeschichteten Materialien für das einzige Mittel, jedoch würden wegen der grössen in den Bleichereien in Betracht kommenden Abwassermengen sehr grosse Geländeflächen notwendig werden.

Neuerdings hat man im Mersey- und Irwellgebiet zwei Fabrikabwasserarten besondere Aufmerksamkeit geschenkt, welche ganz besonders schwere Flussverunreinigungen verursachen, nämlich dem schwefelige Säure enthaltenden Abwasser von Sulfit-Zellulose-Fabriken und dem säurehaltigen Abwasser von Drahtziehereien, Galvanisier-

Innerhalb eines Jahres 77 Fabrikkläranlagen umgebaut und erweitert.

Abwasser von Gerbereien und Lederverarbeitungswerken gilt als schlimmste Art gewerblichen Abwassers.

Gemeinsame biologische Reinigung des Abwassers aller beisammen liegenden Gerbereien vorgeschlagen.

Biologische Behandlung des Bleicherei-Abwassers.

Abwasser von Zellulose-Fabriken und Metallwerken.

und ähnlichen Betrieben. Im Jahre 1906 sind in derartigen Betrieben Kläranlagen errichtet worden. Ueber die Reinigung von Zellulosefabrik-Abwasser wird berichtet, dass es sich um ein Verdampfungsverfahren handelt, das jedoch noch verbesserungsbedürftig sei.

b) Das Flussaufsichtsamt im West-Riding of Yorkshire.
(West Riding of Yorkshire Rivers Board.)

Den äusseren Anstoss zur Bildung des Flussaufsichtsamtes für den West-Riding (Westbezirk) of Yorkshire gab in ähnlicher Weise wie im Gebiete des Mersey und Irwell und des Ribble der äusserst bedenkliche Zustand der Flüsse, die einfach zu Abwasserkanälen geworden waren, sowie die immer dringender erhobene Forderung der öffentlichen Meinung auf Reinerhaltung und Gesundung der Wasserläufe.

Entstehung.

Die Bildung erfolgte zunächst durch vorläufige Genehmigung seitens des Local Government Board 1888, später durch besonderen gesetzgeberischen Akt des Parlaments „The Westriding of Yorkshire Rivers Act 1894“. An besonderen Rechten gegenüber dem allgemeinen Gesetz von 1876 wurde in diesem Gesetz dem Aufsichtsamt die Befugnis zum Betreten der Kläranlagen behufs Entnahme von Abwasserproben erteilt; anstatt wie im Gesetz von 1876 erst nach Ablauf von 2 Monaten, kann gegen Städte bei Flussverunreinigungen ohne weiteres die gerichtliche Klage eingeleitet werden, gegen Fabrikanten erst nach vorhergegangenen Verhandlungen; anstatt der Gerichte und eines Inspektors vom Local Government Board sollte das Flussaufsichtsamt und das Local Government Board bei Fabriken im Streitfall entscheiden, in welchem Umfange Kläranlagen billigerweise in jedem Einzelfall ohne allzu hohe Belastung des Fabrikanten zu fordern seien; für das Abwasser von Kohlenwäschereien wurde in dem Sondergesetz Vorklärunge in Absatzbecken gefordert.

Bildung durch
Sondergesetz
1884.

Fabrikkläranlagen.

Absatzbecken für
Kohlenwäschereien.

Das Gebiet des Aufsichtsamtes deckt sich mit dem Verwaltungsgebiet der Grafschaft West Riding of Yorkshire mit einer Flächen-grösse von über 7000 qkm, $2\frac{3}{4}$ Mill. Einwohnern und 2030 Fabrik-anlagen. Ausserdem untersteht dem Amt die Aufsicht über einige Flüsse, welche aus anderen Grafschaften kommen und durch das Gebiet des West-Riding hindurch oder an ihm vorbei fliessen. Sitz des Aufsichtsamtes ist die alte Stadt Wakefield.

Gebiet des Auf-
sichtsamtes:
7000 qkm Fläche,
 $2\frac{3}{4}$ Millionen
Einwohner, 2030
Fabriken.

Das Amt wird gebildet aus 30 Vertretern, welche von den fünf grossen Städten Bradford (3 Vertreter), Halifax (1), Hudders-

30 Mitglieder des
Aufsichtsamtes.

field (1), Leeds (4) und Sheffield (3) und von der Grafschaft (18 Vertreter) entsendet werden. Die Kosten des Flussaufsichtsamtes werden nach der Zahl der Vertreter auf die Grafschaft und die Städte verteilt; für die Zahl der Vertreter ist die Steuerkraft der einzelnen Städte im Verhältnis zu der der ganzen Grafschaft massgebend gewesen. Ausser den 5 grossen Städten (county boroughs) — neuerdings ist noch Rotherham als county borough hinzugekommen — fallen noch 14 kleinere Städte (non-county boroughs) und 146 Distriktsverbände (117 Urban Districts und 29 Rural Districts) in das Gebiet des Aufsichtsamts.

Flussgebiete.

An Flüssen umfasst das Gebiet den Ouse, Ure, Nidd, Wharfe, Aire, Calder, Don und einige Zuflüsse des Trent, die alle zum Einzugsgebiet des Humber gehören und im allgemeinen ostwärts fließen. Die Flüsse Tame und Ribble fließen nach Südwesten, nach Lancashire, der Fluss Lune nach Westen, nach Westmoreland (Abb. 4). Die Flüsse im West-Riding haben einschliesslich ihrer Nebenflüsse eine Gesamtlänge von nahezu 3700 km.

Abb. 4.



Die nachstehende Zahlentafel gibt eine Uebersicht über die Gebietsgrösse, Bevölkerungszahl, die Anzahl der städtischen Kläranlagen und der Einleitungen von Fabrikabwasser in die öffentlichen Gewässer im Anfang dieses Jahrzehnts:

Flusstal	Fläche in qkm	Bevölkerungszahl	Länge in km		Anzahl der	
			des Hauptflusses	der Nebenflüsse	Kläranlagen für städtisches Abwasser	unmittelbaren Flussverunreinigungen durch Fabriken
Aire	1080	1 001 000	140	506	72	230
Calder	940	701 000	80	445	70	602
Don	1376	795 000	116	755	97	140
Ouse (mit Wharfe, Nidd und Ure)	2244	173 000	342	840	39	54
Trent	416	34 000	0	103	8	2
Tame	72	17 000	11	18	4	36
Ribble	588	19 000	48	96	7	9
Lune	432	10 000	11	150	8	7
Zusammen	7148	2 750 000	748	2913	305 (1906: 331)	1080

Es sind also in dem Gebiet des Flussaufsichtsamtes auf einer Fläche, die etwas grösser ist als die des Regierungsbezirkes Düsseldorf, oder nicht ganz halb so gross wie die des Königreichs Sachsen bei $2\frac{3}{4}$ Millionen Einwohnern nicht weniger als 331 Anlagen vorhanden, in denen städtisches Abwasser gereinigt wird; an 1080 Stellen werden die Flüsse des Gebiets unmittelbar durch Fabrikabflüsse verunreinigt. Die Zahl der selbständigen Fabrikkläranlagen beträgt nach erhaltenen Angaben 300 bis 400, ist demnach wie bei den übrigen Flussaufsichtsämtern eine sehr beträchtliche, wenn auch die Wirkungsweise dieser Kläranlagen in den meisten Fällen noch zu wünschen übrig lässt; immerhin ist man also mit wenig Ausnahmen heute noch berechtigt, von einer tatsächlichen, mehr oder weniger grossen Verunreinigung der Flüsse des Aufsichtsbezirks durch Fabrikabwasser an über 1000 Stellen zu sprechen.

In einer sehr grossen Zahl von Fällen ist das häusliche städtische Abwasser stark mit Fabrikabwasser vermischt, so dass die errichteten Abwasserkläranlagen mit beiden Abwasserarten zu rechnen haben. Von den 2030 einzelnen Fabrikanlagen im West-Riding, welche gewerbliches Abwasser liefern, leiten wie erwähnt 1080 ihr Ab-

331 städtische Kläranlagen. 1080 Ableitungen von Fabrikabwasser in die Flüsse.

Städtisches Abwasser vielfach stark mit Fabrikabwasser vermischt. Von 2030 Fabriken entsässert die Hälfte in städtische Kanäle.

wasser unmittelbar in die Gewässer ein, während der Rest, also fast die Hälfte, an städtische Kanalisationen angeschlossen ist. Die Zahl dieser letzteren (angeschlossenen) Fabriken ist beständig im Wachsen begriffen.

Von der Gesamtbevölkerung des West-Riding wurde Ende 1906 das Abwasser von 2435000 Einwohnern einer Reinigung in Kläranlagen unterzogen; das Abwasser von 257000 Menschen ging unmittelbar, ohne vorherige Reinigung, in die Flüsse, und 40000 Menschen sind als zerstreut oder in kleinen Gruppen wohnend anzunehmen, deren Abwasser teilweise wohl auch unmittelbar in die Wasserläufe geht, vielfach aber in Senkgruben geleitet und auf Land gebracht wird.

Von den 331 städtischen Kläranlagen des Gebiets (1906) werden 228 vom Aufsichtsrat als befriedigend, 70 als unbefriedigend (unter letzterer Zahl sind die Kläranlagen einbegriffen, die zeitweise gute Reinigungswirkung, öfters aber schlechte Ergebnisse aufweisen), und 33 als durchweg schlecht wirkend angesehen (s. die Zahlentafel S. 71). Bemerkenswert ist, dass unter den 228 befriedigenden Kläranlagen die überwiegende Mehrzahl von 199 lediglich mit häuslichem Abwasser zu tun hat; unter den 70 Anlagen mit unbefriedigender Reinigungswirkung hat ebenfalls die Mehrzahl von 57 nur mit häuslichem Abwasser zu tun, während unter den 33 Anlagen, die durchweg schlechte Ergebnisse aufweisen, der Mehrzahl, nämlich 26, neben häuslichem Abwasser erhebliche Mengen gewerblichen Abwassers zugehen, welche die Reinigung sehr erschweren. Die Ursache der schlechten Ergebnisse dieser Anlagen ist jedoch nach dem Urteil des Flussaufsichtsamts nicht darin zu suchen, dass man den Fabrikanten den Anschluss an die städtischen Kanäle gestattet hat, sondern in der Mehrzahl der Fälle darin, dass man mit Rücksicht auf die meist schwierig zu reinigende Beschaffenheit des Abwassers die Kläranlagen nicht gross genug angelegt hat für die Reinigung der zu bewältigenden grossen Abwassermengen; namentlich gelte dies von den Kläranlagen der grossen Städte (county boroughs).

Die grossen Umwälzungen auf dem Gebiete der Abwasserreinigung, die die letzten 10 Jahre gebracht haben, prägen sich in der verschiedenartigen Behandlung aus, welche das Abwasser in den einzelnen Kläranlagen erfährt. In 40 Anlagen wird das Abwasser ausschliesslich auf Land behandelt, bei 107 Kläranlagen wird das Verrieseln auf Land zur weiteren Reinigung von Klärbeckenabflüssen angewendet,

Wirkungsweise
der städtischen
Kläranlagen.

Unter den
schlecht wirken-
den Kläranlagen
sind 80 v. H.
solche mit viel
gewerblichem
Abwasser.

und bei 92 Anlagen geht der Landbehandlung die Reinigung des Abwassers in Klärbecken und biologischen Körpern vorher. Insgesamt dient also in 239 Fällen Land ganz oder teilweise zur Abwasserreinigung. Das biologische Klärverfahren, ohne Behandlung auf Land, wird in 82 Fällen angewendet, und zwar geschieht in der Mehrzahl, in 59 Anlagen, die Reinigung durch biologische Tropfkörper, in 23 Anlagen durch Füllkörper; wie erwähnt, findet das biologische Verfahren in Verbindung mit Landbehandlung in 92 Fällen Anwendung. In 10 Kläranlagen wird das Abwasser lediglich durch chemische Ausfällung oder durch einfaches Absitzenlassen in Becken gereinigt; in 4 Anlagen wird das Abwasser in biologischen Körpern ohne vorhergehende Reinigung in Becken behandelt.

Verschiedenartige Abwasserbehandlung:
 40 Anlagen nur Rieselfelder,
 107 Rieselfelder mit Beckenvorklärung,
 92 Rieselfelder mit biologischer Vorklärung,
 59 Anlagen nur biologisch mit Tropfkörpern,
 23 Anlagen nur biologisch mit Füllkörpern,
 10 Anlagen lediglich Klärbecken.

331

Städtische Kläranlagen im West-Riding Ende 1906.	Reinigungswirkung			Zusammen
	befriedigend	unbefriedigend	schlecht	
Anlagen mit häuslichem und gewerblichem Abwasser	29	13	26	68
Anlagen mit lediglich häuslichem Abwasser	199	57	7	263
Landbehandlung allein	36	3	1	40
Becken allein { chemische Fällung	—	1	6	7
{ Faul- oder Absitzbecken	—	—	3	3
Biologische Körper allein	2	1	1	4
Becken- u. Land- { chemische Fällung	19	8	8	35
behandlung { Faul- oder Absitzbecken	53	17	2	72
Becken, biologische { chemische Fällung	18	7	—	25
Körper und Land { Faul- oder Absitzbecken	52	12	3	67
Becken und bio- { chemische Fällung	8	3	4	15
logische Körper { Faul- oder Absitzbecken	40	18	5	63
Gesamtzahl der Kläranlagen	228	70	33	331

Wenn man die Fälle rechnet, in denen chemische Zusatzmittel in Verbindung mit anderen Reinigungsverfahren angewendet werden, d. h. 35 Fälle, wo Fällungsbecken mit nachfolgender Landbehandlung, 25 Fälle, wo Fällungsbecken mit biologischen Körpern und Landbehandlung, und 15 Fälle, wo Fällungsbecken mit nachfolgenden biologischen Körpern vorhanden sind, so ergeben sich insgesamt 82 Kläranlagen, oder rund $\frac{1}{4}$ aller vorhandenen, wo chemische Ausfällung geübt wird.

Chemische Behandlung bei 25 v. H. aller Kläranlagen.

Die Fälle, wo nur einfaches Absitzenlassen oder Vorfäulung allein (3) ohne Chemikalien in Verbindung mit Landbehandlung (72) oder mit biologischen Körpern und Landbehandlung (67) oder mit biologischen Körpern allein (63) angewendet wird, machen die Mehrzahl, nämlich 205, oder 62 v. H. aus.

Aus der Zahlentafel auf S. 71 ergibt sich ein anschauliches Bild über den gegenwärtigen Stand der Reinigung städtischen Abwassers im Riding.

Reinigung von
Fabrikabwasser.

Die Zahl der Lokalverwaltungen, welche den Fabriken die Einleitung des Fabrikabwassers in die städtischen Kanäle gestatten, ist ständig im Wachsen begriffen; meist wird aber eine Vorklärung auf den Fabrikgrundstücken als Vorbedingung für den Anschluss gefordert (vergl. darüber die im Anhang II zusammengestellten Bedingungen der im Riding liegenden Städte Bradford, Brighouse, Halifax, Keighley, Leeds und Liversedge).

Die bedeutendste Industrie des West-Riding ist die Wollindustrie, die sich in und um die Städte Bradford, Dewsbury, Leeds, Huddersfield, Keighley, Wakefield usw. sammelt.

In Verbindung mit der ebenfalls bedeutenden Baumwollindustrie sind zahlreiche Bleichereien vorhanden mit ihrem meist schwierig zu reinigenden Abwasser. Ferner finden sich Seidenwerke, chemische Fabriken, Gerbereien und andere Lederverarbeitungswerke, Seifenfabriken, Gaswerke und Mälzereien vor.

Die Hauptschwierigkeiten im West Riding bereiten die Abwässer der Ammoniakgewinnungswerke.

Das Brauereiabwasser spielt keine grosse Rolle, da nur verhältnismässig wenige Brauereien und von nicht sehr grossem Umfange anzutreffen sind. 27 Brauereien lassen ihr Abwasser unmittelbar in die Flüsse ab, die übrigen 103 Brauereien leiten es in die städtischen Abwasserkanäle ein.

Von den 50 Kohlenwäschereien im West-Riding sollen 25 keine schädlichen Abwässer, 3 dagegen ein sehr schwierig zu reinigendes Abwasser haben.

Zustand d. Flüsse
im West-Riding.

Der grösste Teil des Gebietes entwässert nach Osten hin zum Flusse Ouse. Die im nördlichen Teil gelegenen Flüsse Ure, Nidd, Wharfe und Ouse und die Seitenflüsschen des Trent im südöstlichen Teile des Gebietes sind als ziemlich reine Wasserläufe anzusehen. Aire, Calder und Don hingegen sind noch heute stark verunreinigte

Flüsse. Oberhalb Bradford's ist der Aire noch ziemlich rein, von Bradford an bis zum Ousefluss ist er aber eigentlich nur noch ein offener Abwasserkanal. Der Calder, der an der Grenze der benachbarten Grafschaft Lancashire bei Todmorden entspringt, wurde bisher namentlich durch das Abwasser der Städte Huddersfield und Halifax, die jetzt im Begriff sind, grosse biologische Kläranlagen zu errichten, erheblich verunreinigt. Der Don wird oberhalb Sheffield's nicht durch städtisches oder gewöhnliches gewerbliches Abwasser verunreinigt, sondern durch Ockerwasser aus Bergwerken, das infolge der Oxydation von Eisenpyrit viel freie Schwefelsäure (1 g im Liter) enthält und als Kesselspeisewasser nicht verwendbar ist, weil es die Kesselwände zerfrisst. (Zum Einschreiten gegen die Flussverunreinigung durch dieses Abwasser hat das Flussaufsichtsamt zur Zeit keine gesetzliche Handhabe.) Durch das Abwasser von Sheffield (neue Kläranlage im Bau) und weiter flussabwärts gelegener Städte wurde der Don bisher stark verunreinigt, wenn er auch immerhin gegenüber dem Aire und Calder noch einen besseren Zustand aufweist. Dem kurzen in das Gebiet des Flussaufsichtsamts fallenden Oberlauf des Tame, eines Nebenflusses des Mersey, fliessen viele gewerblichen Abwässer zu von etwa 40 Fabriken, hauptsächlich Wollverarbeitungswerken.

Ockerwasser aus Bergwerken.

Bei einer Anzahl der kleineren Wasserläufe wird das Bachwasser immer und immer wieder in den Fabriken verwendet; beispielsweise liegen am Mathley Beck (Bach) auf einem nur 11 km langen Laufe von den Quellen bis zum Calder allein 60 Fabriken an dem Bache selbst und vielleicht ebenso viele an den kleinen Seitenbächen, und alle diese Fabriken entnehmen ihr Betriebswasser aus diesen Wasserläufen. Im Oberlauf der Flüsse wird das Flusswasser als Betriebswasser, im Unterlauf entweder als Kesselspeisewasser oder als Kühlwasser in den Fabriken verwendet.

Flusswasser immer und immer wieder in den Fabriken verwendet.

Wenn auch gegenüber dem Zustand im Jahre 1871 (vergl. darüber das im Anhang I im 3. Bericht der Kgl. Kommission über Bradford Erwähnte) eine erhebliche Besserung des Zustandes der Gewässer eingetreten ist, durch die Tätigkeit des Flussaufsichtsamts wesentlich gefördert, so haben sich andererseits gegen damals die Verhältnisse auch wieder durch starkes Anwachsen der Bevölkerung und der Industrie und durch die heutige hohe Zahl der an die Kanalisationen angeschlossenen Spülaborte wesentlich ungünstiger gestaltet. Namentlich die kleineren Wasserläufe des West-Riding sind auch heute noch in ziemlich hohem Grade verunreinigt.

Zustand d. Flüsse immer noch keineswegs befriedigend.

c) Das Aufsichtsamt für den Fluss Ribble.

(Ribble Watershed Joint Committee.)

Gebiet des Aufsichtsamts.

In ganz ähnlicher Weise wie für das Gebiet des Mersey und Irwell erfolgte zur selben Zeit (1890/91) die Bildung des Flussaufsichtsamtes für das Gebiet des Flusses Ribble. Ihm gehören 4 grössere (County Boroughs) und 7 kleinere Städte (Non-County Boroughs) und ausserdem 32 Distriktsverbände (24 Urban, 8 Rural Districts) an, mit einer Gesamtfläche von rund 1400 qkm, einer Bevölkerung von etwa 1 Million und 65 unmittelbar in die Flüsse entwässernden Fabrikanlagen. Dem Verwaltungsrat des Aufsichtsamtes gehören Vertreter der Grafschaft Lancashire und der Städte (County Boroughs) Blackburn, Burnley, Preston und Wigan an. Der Sitz des Aufsichtsamtes ist die Stadt Preston am Ribble.

Flussgebiete.

Als hauptsächlichste Nebenflüsse des Ribble sind zu nennen der Calder¹⁾, Hodder, Darwen und Douglas mit einer Gesamtlänge der Flussläufe von 730 km. Der Oberlauf des Ribble untersteht dem Flussaufsichtsamt des West-Riding.

Naylors Denkschrift über gewerbliches Abwasser. Verhandlungen mit den Fabrikanten.

Im Jahre 1893 wurde von dem damaligen Leiter des Aufsichtsamtes W. Naylor (Chemiker) eine Denkschrift über die Beschaffenheit und die Reinigung der gewerblichen Abflüsse, herrührend von den im Ribble-Gebiet ansässigen Industrien, Bleichereien, Färbereien und Zeugdruckereien der Textilindustrie, Papierfabriken, Gerbereien und chemischen Fabriken, ausgearbeitet.

Es fanden darauf Verhandlungen des Flussaufsichtsamts mit den Vertretern der einzelnen Industriezweige statt, die zu verschiedenen Abkommen führten, nach denen von den Fabriken innerhalb einer bestimmten Frist (während welcher das Flussaufsichtsamt gegen keinen Fabrikanten gerichtlich vorgehen sollte) bestimmte Kläreinrichtungen für das Abwasser erstellt werden sollten, die in jedem Einzelfall der besonderen Fabrikationsart und den jeweiligen örtlichen Verhältnissen angepasst werden sollten.

Für Baumwoll-Bleichereien, -Färbereien und Zeugdruckereien wurde Abwasserbehandlung durch Absitzenlassen, chemische Ausfällung oder Filtration bzw. natürliche oder künstliche biologische Behandlung mit der Vereinigung der Baumwoll-Industriellen vereinbart, für das Abwasser chemischer Fabriken dieselben Behandlungsarten gemäss einem Abkommen mit

Reinigungsweise des Abwassers.

1) Nicht zu verwechseln mit dem Calder im West-Riding.

sämtlichen Fabrikanten dieses Gewerbebezuges. Hinsichtlich der Behandlung des Abwassers von Papierfabriken wurde mit jeder einzelnen Papierfabrik verhandelt. Die betreffenden Abmachungen sind im allgemeinen eingehalten worden, wenn auch in einer Reihe von Fällen die Hilfe der Gerichte in Anspruch genommen werden musste.

Im ganzen genommen ist aber auch im Ribble-Gebiet gleichwie im Mersey- und Irwell-Gebiet das Entgegenkommen der Fabrikanten gegen die Wünsche des Flussaufsichtsamtes grösser gewesen als das der Städte. Gegen 20 von den vorhandenen 41 Lokalbehörden (50 v. H.) wurde in den ersten 6 Jahren des Bestehens des Flussaufsichtsamtes (bis 1898) zur Erzielung besserer Abwasserreinigung das gerichtliche Verfahren eingeleitet, das zu 12 Verurteilungen führte (6 Klagen wurden zurückgezogen, 2 bis auf weiteres vertagt), während gegen 26 unter insgesamt 65 Fabrikanten vom Local Government Board die Erlaubnis zum gerichtlichen Vorgehen nachgesucht und in 24 Fällen gewährt wurde; tatsächlich wurde aber infolge Einlenkens zahlreicher Fabrikanten nur gegen 7 Firmen (10 v. H.) das gerichtliche Verfahren durchgeführt.

Die Verhältnisse im Ribble-Gebiet liegen teilweise wesentlich anders, als man sie sonst antrifft. Während sonst vielfach die Industrien sowohl an den Oberläufen, als auch an den Mittel- und Unterläufen der Flüsse angesiedelt sind, findet man hier nahe den Quellen der kleinen Bäche und Flüsse im Hügellande Fabrik an Fabrik angelegt, um das vorhandene Gefälle und das Wasser dieser Flussläufe auszunützen, während am Unterlaufe der Flüsse die grossen landwirtschaftlichen Betriebe liegen, deren Fischerei-Interessen sehr bedeutende sind. Der jährliche Ertrag aus der Fischerei am Fluss Ribble wird z. B. auf 400000 M. geschätzt.

Da die Wassermenge in den Oberläufen der Gewässer sehr klein ist, so wird das Wasser dieser Bäche und Flüsse in den Fabriken meist vielfach verbraucht und ist deshalb bisher einer starken Verunreinigung ausgesetzt gewesen, gegen die das Flussaufsichtsamt seit seiner Errichtung erfolgreich ankämpft.

Zu den Verunreinigungen, die das Wasser der Bäche und Flüsse durch die Verwendung in den verschiedenartigsten Fabrikbetrieben erleidet, kommt ähnlich wie im West-Riding und in den oberen Tälern des Mersey-Gebiets als weiterer ungünstiger Umstand noch die grosse Zahl von Wehren. Dieser Punkt wird später noch besprochen werden.

Aus der folgenden Zahlentafel, die für das Jahr 31. März 1905

Auch im Ribble-Gebiet Städte weniger entgegenkommend als Fabrikanten.

Industrie am Oberlauf der Flüsse, am Unterlauf Landwirtschaft mit grossen Fischerei-Interessen.

Aufstau d. Flüsse durch Wehre ungünstig für die Wasserbeschaffenheit.

Zahl der städtischen u. Fabrik-Kläranlagen.

bis 1906 gilt, ist die Anzahl der vorhandenen städtischen und Fabrik-Kläranlagen, die Zahl der genommenen Wasserproben, die Häufigkeit gerichtlichen Vorgehens usw. ersichtlich.

Reinigung von städtischem und gewerblichem Abwasser 1905/06	Gemeinden	Fabriken
Anzahl von Lokalbehörden und von Fabriken mit unmittelbarem Abfluss nach Gewässern	41	65
Zahl der vorhandenen Kläranlagen (manche Gemeinden und Fabriken besitzen mehrere Kläranlagen)	69	68
Neu errichtete Kläranlagen	3	1
Kläranlagen im Bau	4	—
Gesuche an das Local Government Board zur Einleitung des Gerichtsverfahrens	—	keine (1904: 3)
Genehmigungen zur Einleitung des Gerichtsverfahrens	—	keine (1904: 2)
Gerichtliche Verfügungen	—	keine (1904: 2)
Zahl der vorgenommenen Untersuchungen der Abflüsse von Kläranlagen	898	1128
Zahl der chemisch untersuchten Abwasserproben .	784	376
Zahl der in den gewöhnlichen Berichten veröffentlichten Analysen	365	296
Darunter waren: gut	166 (45 v. H.)	61 (21 v. H.)
befriedigend	90 (25 v. H.)	73 (25 v. H.)
ungenügend	32 (9 v. H.)	92 (31 v. H.)
schlecht	77 (21 v. H.)	70 (23 v. H.)
	<u>365</u>	<u>296</u>

Städtische Kläranlagen.

Aus der Zahlentafel ergibt sich, dass auch im Ribble-Gebiet die Zahl der Kläranlagen für häusliches (städtisches) Abwasser ständig im Zunehmen begriffen ist und bereits 1906 die Zahl 76 erreicht hatte. Ebenso wird andauernd mit dem Umbau und der Erweiterung vorhandener, nicht genügender Kläranlagen fortgefahren. Von grösseren biologischen Anlagen haben namentlich die in Darwen, Blackburn und Nelson in den letzten Jahren erhebliche Umänderungen und Vergrößerungen erfahren. Eine grössere Anzahl von Lokalbehörden besitzt mehrere Kläranlagen.

Unter den vorhandenen Kläranlagen findet sich eine Anzahl (5), wo noch ohne Vorklärung gerieselt wird, bei 40 Anlagen wird vor der Landbehandlung das Abwasser unter Zusatz von Chemikalien oder durch Absitzenlassen oder Vorfäulung in Becken, bei 5 Anlagen in biologischen Körpern vorgereinigt. Bei 26 Kläranlagen, in denen das Abwasser biologisch, in einfachen oder doppelten Füllkörpern oder in Tropfkörpern behandelt wird, findet keine Landbehandlung statt. Chemische Vorbehandlung wird in 29, Vorbe-

50 Anlagen mit Landbehandl.,
26 reine biologische Anlagen ohne Nachrieselg.,
29 Fälle: Chemikalien verwendet.

handlung in offenen (19) oder geschlossenen (5) Faulräumen in 24 Fällen, in Absitzbecken in 12 Fällen angewendet. In 21 Anlagen sind einfache oder doppelte Füllkörper, in 6 (neueren) Tropfkörper errichtet. Mit Sturzregenwasserkörpern sind 3 Anlagen ausgestattet. In einer Anzahl von Fällen wird das Abwasser teilweise nach Vorklärung auf Land verrieselt und teilweise biologisch behandelt, manchmal sowohl in Füll- als in Tropfkörpern in ein und derselben Anlage. Mit der Wirkungsweise der Kläranlagen ist das Flussaufsichtsamt im allgemeinen nicht unzufrieden.

In der oben erwähnten Zahl von 65 Fabriken mit Kläranlagen ist die Zahl derer nicht einbegriffen, die ihr Abwasser in städtische Kanäle ablassen. Unter diesen unmittelbar in die Flüsse entwässernden und mit selbständigen Kläranlagen versehenen Fabriken waren bereits 6 Jahre nach der Schaffung des Aufsichtsamts 44 oder $\frac{2}{3}$ aller Kläranlagen, mit deren Reinigungswirkung sich das Aufsichtsamt zufrieden erklärte; nur 2 Fabriken waren überhaupt noch ohne Kläranlagen.

Fabrik-Kläranlagen.

Die Reinigung des gewerblichen Abwassers findet in 19 Fabriken lediglich durch Absitzenlassen, in 20 lediglich durch chemische Ausfällung und in 22 durch Absitzenlassen oder chemische Fällung mit nachfolgender Filtration oder Behandlung in biologischen Körpern statt. In 32 Fällen insgesamt (rund 50 v. H.) wird das Abwasser mit Chemikalien behandelt, in 4 Fällen wird der anfallende Schlamm gepresst. Die Behandlung ist demnach vorerst überwiegend noch auf Behandlung in Absitz- oder chemischen Fällungsbecken beschränkt; Rieselfelder, biologische oder Filter-Anlagen sind für Fabrikwasser noch in der Minderzahl.

In fast allen Fällen sind die Fabriken bereit, den Wünschen des Flussaufsichtsamts entgegenzukommen und ihre Kläranlagen allmählich zu verändern bzw. zu vergrößern. Wo die Lage der Fabriken dies gestattet, zeigt sich wie in den Gebieten der beiden früher erwähnten Flussaufsichtsämter das Bestreben, die Fabrikabflüsse nach Möglichkeit in die städtischen Kanäle einzuleiten.

Dem Ribble-Aufsichtsamt steht nicht, wie den Aemtern im Mersey- und Irwell-Gebiet und im West-Riding das Recht zu, die Kläranlagen der Städte und Fabriken zu betreten, es ist lediglich auf die durch das Gesetz von 1876 eingeräumten Befugnisse beschränkt. Dadurch wird es dem Amt in einzelnen Fällen schwer gemacht, Proben der richtigen Fabrikabflüsse zu bekommen. Viele Fabriken leiten Flusswasser nach ihren Grundstücken ab, um es in Sammel-

Aufsichtsamt nicht befugt, Kläranlagen (Fabriken) zu betreten.

Fabriken lassen
Abwasser ver-
dünnen ab.

becken für Betriebszwecke aufzuspeichern. Dem ständigen Abfluss dieser Sammelbecken mischen die Fabriken dann innerhalb ihrer Grundstücke die Abflüsse ihrer Kläranlagen bei, so dass das eigentliche Fabrikabwasser z. B. 30 bis 40 mal verdünnt an der Einleitungsstelle in den Fluss ankommt, an der das Flussaufsichtsamt seine Probe entnehmen kann. Natürlich gibt diese an sich äusserst vorteilhafte und, wo irgendwie zugänglich, erstrebenswerte Praxis kein direktes Bild von der Leistung der Kläranlage selbst.

Zustand d. Flüsse
im Ribble-Gebiet.
1904 wenig Was-
ser in d. Flüssen.

Ueber die Flussverhältnisse im Ribble-Gebiet sei erwähnt, dass während des ausnahmsweise trockenen Sommers 1904 das Wasser in den Flüssen Calder, Darwen und Douglas fast lediglich aus den Abflüssen der städtischen und Fabrikkläranlagen bestand. (Vergl. hierüber das auf S. 8 über die Niedrigwasserführung der Flüsse Gesagte.) Durch die Tätigkeit des Aufsichtsamts ist der Zustand der Flüsse gegen früher erheblich verbessert worden; allerdings laufen auch heute noch, namentlich über den Zustand des kleinen Flusses Darwen, vielfach Klagen beim Flussaufsichtsamt ein.

Fluss Ribble bei
Preston.

Der Fluss Ribble ist in der Nähe von Preston oberhalb des Einflusses des Darwen ziemlich rein, da ihm flussaufwärts von diesem Vereinigungspunkt auf eine verhältnismässig grosse Strecke kein Abwasser zugeht. Das Ribblewasser ist hier mit Sauerstoff fast gesättigt, es enthält davon 6—7 ccm im Liter, während der Darwen, der bei seiner Einmündung in den Ribble nur 7—8 m breit ist, dort nur 3 ccm gelösten Sauerstoff im Liter enthält. Unterhalb der Stadt Preston und des Einflusses des Darwen wird der Ribble dann ebenfalls auf eine lange Strecke (10 km) bis zur Einmündung des Nebenflusses Calder nicht weiter verunreinigt. Der Ribble ist bei Preston sehr flach, die Wassertiefe beträgt in der Flussmitte bei Niederwasser nur etwa 0,6 m. Die Einwirkung des Meeres bei Flut reicht bis 1,5 km oberhalb Preston's herauf. Bei mittlerem Wasserstand und wenig Wind beträgt an der Vereinigungsstelle von Ribble und Darwen der Unterschied zwischen Nieder- und Hochwasser infolge der Einwirkung von Ebbe und Flut etwa 1,0 bis 1,2 m.

d) Allgemeines.

Die Organisation der drei besprochenen Flussaufsichtsämter in den Industriebezirken ist bei allen dreien ziemlich ähnlich. Die eigentliche Behörde, der Verwaltungsrat, wird durch eine Anzahl Vertreter der beteiligten Grafschaften (counties) und der grösseren

Städte (county boroughs) gebildet. An der Spitze der Beamtenschaft der Ämter steht als „Chief Inspector“ im Mersey- und Irwellgebiet ein Ingenieur, im West-Riding ein Mediziner, im Ribblegebiet ein Chemiker. Dies zeigt, dass man in England keinem dieser drei Spezialberufe als solem einen besonderen Vorrang hinsichtlich der Urteilsfähigkeit über Flussverunreinigungen und Kläranlagen beimisst, sondern diese Berufe, die alle drei zum Schutze der Flüsse gleichmässig berufen sind, als gleichberechtigt zur Flussaufsicht ansieht. Die Persönlichkeit und das Vertrautsein mit den einschlägigen Fragen dieses Sondergebiets entscheidet, nicht die ursprüngliche Fachbildung.

Chief inspector
im Mersey-Gebiet: Ingenieur,
im West-Riding:
Mediziner,
im Ribble-Gebiet: Chemiker.

Die Gehälter dieser leitenden Beamten sind wie die aller höheren Beamten in England, mit deutschen Verhältnissen verglichen, recht ansehnlich. Der Leiter des Ribble-Aufsichtsamtes, des kleinsten der drei Ämter, bezieht beispielsweise ein Jahreseinkommen von 14000 M., die Leiter der zwei anderen, grösseren, ein entsprechend höheres.

Gehälter der Beamten.

Mit jedem der drei Flussaufsichtsämter ist ein Laboratorium verbunden, in denen die durch die Inspektoren entnommenen Proben untersucht werden. Der Ankauf von Chemikalien und Laboratoriumseinrichtungen erfordert im Ribblegebiet etwa 2000 M. jährlich.

Laboratorien bei den Aufsichtsämtern.

Die rein formalen Kassen- und Verwaltungssachen werden in jedem Amt von einer Kanzlei besorgt, an deren Spitze ein Sekretär, „Clerk to the Board“, steht. Das Mersey- und Irwell- und das Ribble-Aufsichtsamt haben denselben „Clerk“ zur Leitung ihrer Bureaugeschäfte; er hat seinen Wohnsitz in Preston und bezieht für den Teil seiner Arbeit, den er dem Ribble-Aufsichtsamt leistet, ein Jahresgehalt von 7000 M.

Beamtenschaft.

Für die drei Inspektoren des Aussendienstes werden im Ribblegebiet zusammen jährlich 8600 M. an Gehältern bezahlt; die Chemiker beziehen etwa dieselben Gehälter. Die Gesamtzahl der Beamten des Ribble-Amtes, des kleinsten unter den drei Aufsichtsämtern, belief sich im Jahre 1906 auf 9 Personen.

Der gesamte jährliche Aufwand für die Unterhaltung des Ribble-Aufsichtsamtes (Gehälter, Reisekosten, allgemeine Unkosten) beläuft sich gegenwärtig (1907) auf etwa 54 000 M. und ist bei den zwei anderen Flussaufsichtsämtern entsprechend höher (beim Aufsichtsamt im West-Riding im Jahre 1898 120 000 M.). An diesem Jahresaufwand trägt die Grafschaft Lancashire 30000 M., die Städte Blackburn, Burnley und Preston je rund 6900 M. und die Stadt Wigan 3400 M.

Jahresaufwand.

Für den Aussendienst der Ämter sind im Mersey- und Irwellgebiet 6, im West-Riding 10, im Ribblegebiet 3 Inspektoren angestellt,

Inspektoren.

Inspektoren und ihre Tätigkeit.

meist dem niederen Technikerstande entstammend. Sie haben den Zustand der Flüsse und die Wirkungsweise der Kläranlagen zu überwachen.

Den Beamten des Mersey und Irwell- und des West-Riding-Flussaufsichtsamtes (jedoch nicht denen des Ribble-Amtes) ist durch die betreffenden Sondergesetze die Befugnis zuerkannt worden, zum Zwecke der Entnahme von Abwasserproben an den Punkten, wo das Abwasser in offene Wasserläufe eintritt, das Gelände von städtischen Kläranlagen oder von Fabriken zu betreten. Die Entnahme solcher Abwasserproben geschieht stets ohne vorherige Anmeldung bei den Städten oder Fabriken. Trotz dieser gewissermassen polizeilichen Tätigkeit ist das Verhältnis zwischen den Inspektoren und den Leitern oder Besitzern der Kläranlagen nach unseren Beobachtungen ein ganz leidliches, fast freundliches zu nennen. Die Leiter (chief inspectors) der Aufsichtsämter werden überall in den Fabriken und städtischen Kläranlagen mit grosser Achtung und Zuvorkommenheit aufgenommen.

Nur Endabfluss der Kläranlagen beurteilt.

Eine Beaufsichtigung und Ueberwachung der Betriebsweise der Kläranlagen durch die Flussaufsichtsämter findet nicht statt, es wird den Gesetzen gemäss lediglich darauf geachtet, ob der Endabfluss der Kläranlage beim Einlauf in ein Gewässer genügend gereinigt ist. Jedoch hat sich, namentlich bei den Fabrikanten, die Gepflogenheit herausgebildet, dass die Flussaufsichtsbeamten wegen einer Aenderung der Betriebsweise oder einer baulichen Umgestaltung um ihre Ansicht gefragt werden, falls die Reinigungswirkung der Kläranlagen den Anforderungen des Aufsichtsamtes nicht entspricht. Die Leiter und Inspektoren geben auf Wunsch wohl solche Ratschläge ab, übernehmen aber keine Verbindlichkeiten dafür, dass nach geschehener Aenderung tatsächlich alle Uebelstände behoben wären. Wie schon erwähnt, gehen sie langsam, schrittweise vor und haben gerade dadurch ihre bisherigen, unbestreitbar grossen Erfolge erzielt.

Ständige persönliche Fühlung der Aufsichtsämter mit den praktischen Verhältnissen.

Eine Behandlungsweise der schwierigen Abwasserfrage vom grünen Tisch aus fehlt infolge der beständigen persönlichen Fühlung der Leiter und Inspektoren der Aufsichtsämter mit den vielgestaltigen Schwierigkeiten, die die wirklichen Verhältnisse bieten, vollständig. Den Städten und Fabriken bleibt im allgemeinen seitens der Flussaufsichtsämter völlig freie Hand gelassen, in welcher Weise sie ihr Abwasser reinigen wollen; die Aufgabe der Flussaufsichtsämter beschränkt sich darauf, darüber zu wachen, dass der Erfolg der Reinigung ein ausreichender sei und dass die ihnen unterstellten Flüsse nicht zu Schaden kommen.

Der Zustand der einzelnen Gewässer wird im allgemeinen alle Vierteljährige durch Entnahme von Wasserproben untersucht.

Vierteljährliche
Entnahme von
Wasserproben
aus Gewässern.

Bei der Untersuchung entnommener Abflussproben von Kläranlagen beschränken sich die Inspektoren gelegentlich auch lediglich auf die Feststellung grobsinnlich wahrnehmbarer Eigenschaften; sie prüfen die Klarheit, Durchsichtigkeit, Farbe, das etwaige Auftreten eines Bodensatzes, oder den Eintritt von Fäulnisercheinungen nach längerem Stehenlassen der Proben.

Abflussproben
von
Kläranlagen.

Bei den Probeentnahmen zum Zwecke der Analyse werden stets drei gleich grosse Flaschen gefüllt, die auf dem Gelände der Kläranlage versiegelt werden. Die eine der versiegelten Flaschen muss nach dem Wortlaut der Sondergesetze für den Mersey und Irwell und den West-Riding vor dem Verlassen der Kläranlage den Beamten oder Besitzern der Kläranlagen (Fabriken) ausgehändigt werden, die zweite Probe wird im Laboratorium des Flussaufsichtsamtes analysiert, wenn dies für nötig erachtet wird, und der betreffenden Stadt oder Fabrik der Untersuchungsbefund und etwaige Ausstellungen wegen ungenügender Reinheit mitgeteilt, die dritte Probe wird sorgfältig aufbewahrt behufs späterer Vergleichung und um im Falle der Anrufung der Gerichte zur Durchsetzung eines ausreichenden Flussschutzes noch ein weiteres Beweismittel an der Hand zu haben.

Die Aufsicht über die Wirksamkeit der Kläranlagen wird auch auf die Nachtzeit ausgedehnt. In einer städtischen Kläranlage wurde z. B. nachts der Abfluss aus den Faulräumen immer unmittelbar in den Fluss anstatt auf die biologischen Körper abgelassen. Die Stadt brüstete sich dann noch mit der — unter diesen Umständen leicht zu erklärenden — guten Reinigungswirkung ihrer biologischen Anlage. Das Flussaufsichtsamt kam der erwähnten, eigenartigen Betriebsweise auf die Spur und strengte eine gerichtliche Klage gegen die Stadt an, die eine Verurteilung zu 400 M. Geldstrafe zur Folge hatte. Im Wiederholungsfalle steigen die verhängten Geldstrafen auf 600 M. und höher. Wenn die Strafen eine Höhe von 1200 M. erreicht haben, hören dann in der Regel die Uebertretungen von selbst auf.

Kläranlagen
auch nachts kon-
trolliert.

Ein anderer Beweis, dass im Dunkel der Nacht zuweilen Unstatthaftes geschieht, ist der folgende. Eine Fabrik stand im Verdacht, dass sie, anstatt den Klärbeckenschlamm ordnungsmässig zu beseitigen, ihn während der Nacht aus ihren Klärbecken einfach in den Fluss spüle, leugnete dies aber gegenüber den Vorhaltungen des Flussaufsichtsamtes. Durch die üblichen Untersuchungen von Proben der

Fabrikabflüsse und des Flusswassers liess sich für diesen Verdacht kein Beweis erbringen, der ein gerichtliches Verfahren hätte begründen können. Es blieb deshalb nur übrig, die wirkliche Tatsache festzustellen, was denn auch gelang, indem sich der Leiter des betreffenden Flussaufsichtsamtes und ein Inspektor während der Nacht heimlich in den begehbaren Abzugskanal einliessen, um der Wachsamkeit der Klärwärter zu entgehen. Nach mehrstündigem Warten in dem Kanal kam dann in früher Morgenstunde der wässerige Schlamm in einer Menge an, dass sie sich mit Mühe durch den Einsteigschacht davor retten konnten, fortgeschwemmt zu werden.

Zur Beurteilung der Reinigungswirkung städtischer Kläranlagen bedienen sich die Flussaufsichtsämter im Mersey- und Irwellgebiet und im Ribblegebiet sowie das Themse-Flussaufsichtsamt (Thames Conservancy Board) bestimmter Grenzwerte („standards of purity“ oder „limits of impurity“) in Bezug auf den Sauerstoffverbrauch oder den Gehalt an Albuminoidstickstoff oder auf die Fäulnisfähigkeit.

Gereinigtes städtisches Abwasser darf im Liter höchstens aufweisen:

im Mersey- und Irwellgebiet:

Albuminoidammoniak	1,4 g
Sauerstoffverbrauch ($\frac{1}{4}$ Stundenprobe) . . .	14,3 g

im Ribblegebiet:

Albuminoidammoniak	1,0 g
------------------------------	-------

Keine suspendierten Stoffe.

Nitrate müssen vorhanden sein.

Die Aufstellung dieser Grenzzahlen für städtisches Abwasser entsprach dem praktischen Bedürfnis der Flussaufsichtsämter, die verschiedenen städtischen Abwasserarten nach dem Ergebnis der Analysen zu vergleichen und zu klassifizieren.

Diese Grenzzahlen wurden gewonnen aus einer grossen Zahl von Abwasseranalysen und aus Versuchen, die bewiesen, dass städtische Abwässer mit geringeren Werten als diese Grenzzahlen bei ihrer Einleitung in kleine Flüsse oder auch in träge fliessende Gewässer, wie Schiffahrtskanäle, keine Fäulniserscheinungen mehr hervorriefen. Irgendwo wollte man die Grenzlinie ziehen, um für die gegenwärtigen Verhältnisse einen praktischen Anhaltspunkt zu haben. Man betrachtet aber die angenommenen Grenzwerte nur als provisorische; man wählte sie, um Härten zu vermeiden, nicht zu niedrig, hält es aber keineswegs für ausgeschlossen, dass man sie nicht etwa im

Laufe der Zeit und nachdem inzwischen viele Erfahrungen gewonnen worden sind, einer Aenderung unterzieht, d. h. dass man mit der Zeit höhere Ansprüche an den Reinheitsgrad städtischer Abwässer stellt.

Es fehlt aber in England nicht an Gegnern dieser Grenzzahlen, die sich dagegen aussprechen, dass man sich an solche Zahlen hartnäckig festklammere; der Zweck der Abwasserreinigung müsse sein, Abflüsse zu erzielen, die nicht mehr nachfaulen und die bei der Einleitung in die Vorflut in dieser keine Missstände verursachen, und nicht solche, deren chemische Bestandteile genau einer stets mehr oder weniger angreifbaren Zahl entsprächen.

Abflüsse sollen nicht nachfaulen.

Auch die Königliche Abwasserkommission hat sich nach Anhörung zahlreicher Sachverständiger bisher nicht entschliessen können, für die gesetzliche Aufstellung von Grenzzahlen, wenn auch lediglich für städtisches Abwasser, einzutreten. Vorsichtig sagt sie im Interim Report: „Wir halten es für erwiesen, dass man lediglich durch künstliche (gemeint sind biologische) Verfahren häusliches Abwasser oder gewisse Mischungen von häuslichen und gewerblichen Abwässern (wie beispielsweise in Leeds und Manchester) so weit reinigen kann, dass die gereinigten Abflüsse nicht nachfaulen, nach den üblichen chemischen Analysenbeurteilungen als gut anzusehen sind und in Flüsse geleitet werden können, ohne dass Missstände zu befürchten wären.“ (s. auch S. 90.)

Für eine Festlegung ganz allgemein giltiger chemischer Grenzzahlen für den Reinheitsgrad aller in ein Gewässer einzuleitenden häuslichen und gewerblichen Abwässer durch Gesetz finden sich auch in England nur verschwindend wenige Stimmen; teils wird sie für nicht rätlich, teils für gänzlich unmöglich erklärt (s. S. 87). Die wenigen Anhänger solcher ganz allgemeiner gesetzlicher Grenzzahlen meinen, diese Werte brauchten ja nicht als unabänderlich inne zu haltende Grenzen aufgestellt zu werden, vielmehr sollten sie eben einen ungefähren Anhalt geben, wie ein ausreichend gereinigtes Abwasser irgend welcher Herkunft im allgemeinen beschaffen sein müsse.

Grenzwerte gemeinsam für häusliches Abwasser fast allgemein bekämpft.

Bereits die im Jahre 1868 ernannte Königliche Abwasserkommission hatte in ihrem 1872 erschienenen 4. Bericht die gesetzliche Einführung chemischer Grenzwerte für die höchste zulässige Verunreinigung gleichmässig für alle Flüsse und alle Abwasserarten vorgeschlagen (Anhang I). Nach heutigen englischen Anschauungen gingen diese Vorschläge teils zu weit, teils nicht weit genug. Beispielsweise sei die damals festgesetzte Grenzzahl für den organischen

Grenzwerte der Kommission von 1868.

Stickstoff von 3 mg im Liter für städtisches Abwasser nicht streng genug, während sie gegenüber den Abwässern von Papierfabriken oder Zeugdruckereien viel zu hart sei, usw.

Bei der Klassifizierung gereinigten Abwassers nach den chemischen Werten der Analyse wird von der Erwägung ausgegangen, dass durch die Reinigung des Abwassers die betreffenden Werte der Analysenergebnisse herabgesetzt werden, was auch in der Tat zutrifft.

Grenzwerte in
Deutschland
nicht befür-
wortet.

In Deutschland wird die Aufstellung solcher Grenzzahlen nicht befürwortet. Man ist hier der Ansicht, dass die absoluten Analysenwerte keinen Schluss auf die Qualität der betreffenden Stoffe gestatten, indem die Werte für den Gehalt an organischem Stickstoff, Albuminoid-ammoniak und für den Permanganatverbrauch, nach denen die Abwässer meist bewertet werden, ebensowohl offensiv wirkende wie harmlose Verbindungen anzeigen können.

Absolute Ana-
lysenwerte ge-
statten keine be-
stimmten Rück-
schlüsse.

Dunbar u. Thumm¹⁾ haben nachgewiesen, dass die absolute Menge des organischen Stickstoffs keinen Rückschluss auf die Fäulnisfähigkeit des betreffenden Abwassers zulässt. Abwässer von ursprünglich 78 mg organischem Stickstoff im Liter hatten bei einer Verminderung dieses Gehaltes (durch biologische Reinigung) auf 31 mg die Fäulnisfähigkeit verloren, andere Abwässer faulten bei 30 mg organischem Stickstoff intensiv nach und verloren die Fäulnisfähigkeit erst bei einer Verminderung des Stickstoffgehalts auf 9 mg, eine dritte Abwasserart ging noch bei 9 mg in stinkende Fäulnis über und war erst bei einer Herabminderung des organischen Stickstoffs auf 3,4 mg im Liter der Fäulnis nicht mehr zugänglich. Ebenso verhält es sich mit dem Gehalt an Albuminoid-ammoniak und mit dem Kaliumpermanganatverbrauch (der Oxydierbarkeit). [s. auch S. 90.]

Bei den mechanischen und chemischen Klärverfahren, auch bei dem in Deutschland angewendeten Kohlebreiverfahren, findet eine unmittelbare Verminderung der chemischen Stoffe um einen bestimmten Prozentsatz statt; die hierbei nicht ausgeschiedenen Stoffe behalten ihre ursprünglichen Eigenschaften. Im Gegensatz hierzu wird bei der biologischen Klärung durch Landbehandlung oder künstliche biologische Körper nicht einfach ein gewisser Prozentsatz der Schmutzstoffe zurückgehalten, d. h. ausgeschieden, während der Rest in unveränderter Form abfließt, sondern die fäulnisfähigen Stoffe werden durch die biologischen Vorgänge in ihrer Gesamtheit in eine harmlosere Form umgewandelt, „abgebaut“, und nur diese nicht mehr fäulnis-

1) Nachweis d. benutzt. Veröffentlicht.

fähigen Abbauprodukte gelangen bei guter biologischer Behandlung zum Abfluss. Wenn das Rohwasser 100 mg organischen Stickstoff, das gereinigte Abwasser 25 mg im Liter enthält, so haben nicht etwa bloss 75, sondern sämtliche 100 Moleküle der ursprünglich vorhandenen stickstoffhaltigen Verbindungen eine Veränderung erlitten. Dies ist bei den englischen Grenzwerten nicht berücksichtigt.

In der Festsetzung von Grenzzahlen für die Analysenwerte liegt demnach nach deutscher Auffassung unter Umständen eine gewisse Härte.

Weitere Gründe, die gegen die Grenzwerte sprechen, sind, dass die organischen und fäulnisfähigen Stoffe vieler Abwässer zunächst auf das tierische und pflanzliche Leben in der Vorflut gar nicht schädlich wirken, sondern erst wenn sie, etwa infolge mangelnder Verdünnung, oft erst nach Wochen und Monaten, in Fäulnis geraten. Wie soll für eine erst später mögliche Schädigung ein allgemein gültiger Zahlenwert gefunden werden? Auch wenn man etwa die Grenzzahlen in ein bestimmtes Verhältnis zu dem Verdünnungsgrad des Abwassers in der Vorflut bringen wollte, würden überall Schwierigkeiten in der Bewertung entstehen. Denn diese Verdünnung ist verschieden zu beurteilen, je nachdem das betreffende Gewässer bereits vorher in geringerem oder höherem Grade verunreinigt ist, je nachdem es reichliches, wenig oder gar kein biologisches Leben aufweist, je nachdem die Vermischung schnell oder langsam von statten geht. Viele Abwasserarten vermischen sich überhaupt mit dem Wasser der Vorflut sehr schwer und fließen oft viele Kilometer weit an einer Seite der Flüsse unvermischt dahin.

Verdünnung des Abwassers in der Vorflut verschieden zu bewerten.

Die Temperatur der Vorflut spielt bei der Beurteilung der Grenzwerte, sofern dabei der gelöste Sauerstoff eines der Hauptmerkmale bildet, ebenfalls eine wichtige Rolle. An zahlreichen Stellen im Ribble-Gebiet wird durch das Eintreten von Kondenswasser in die Flüsse bei niedrigen Wasserständen im Sommer die Temperatur des Flusswassers beträchtlich erhöht, so dass man das Wasser oft nicht einmal zu Kühlzwecken verwenden kann. Diese Temperaturerhöhung des Flusswassers bedeutet aber nicht allein eine Abnahme des gelösten Sauerstoffs an und für sich, sondern es wird dadurch auch die Aufzehrung dieses Sauerstoffes durch die im Wasser vorhandenen organischen Stoffe bedeutend beschleunigt. Im Ribble-Gebiet wurden denn auch bei hoher Wassertemperatur in den Flüssen vermehrte Fäulnisercheinungen, an kühlen Abenden dichte Nebel über den betreffenden Gewässern beobachtet. Eine Kühlung heisser Abwässer vor

Erhöhung der Flusswassertemperatur durch Kondenswasser.

der Einleitung in die Flüsse wird jedoch im englischen Gesetz von 1876 nicht gefordert, so dass in dieser Beziehung die Flussaufsichtsämter vorläufig nicht einschreiten können.

Jeder Fluss hat auch individuelles biologisches Leben.

Schliesslich bleibt bei der Einführung chemischer Grenzwerte auch die im tierischen und pflanzlichen Leben sich kundgebende Individualität jedes Flusses unberücksichtigt, auf die die biologische Forschung neuerdings die Aufmerksamkeit der Fachkreise gelenkt hat.

Verschiedene Selbstreinigungskraft der Flüsse.

Viele Flüsse können bis zu einer gewissen Grenze ohne Frage die Reinigung eingeleiteten Abwassers vollziehen oder vollenden, das Abwasser sogar völlig unschädlich machen; solange diese Grenze nicht erreicht oder überschritten wird, werden keine Missstände in den Flüssen entstehen. Aber dieses vorhandene „Selbstreinigungsvermögen“ ist für die einzelnen Flüsse ausserordentlich verschieden. Wenn beispielsweise ein Fluss den grössten Teil des gelösten Sauerstoffs verloren hat, dann kann er auch geringe Mengen von Abwasser, das nicht vollkommen gereinigt ist, nicht mehr aufnehmen, ohne dass die schwersten Missstände entstehen.

Wenn man also Grenzwerte schaffen wollte, dann würden die Verhältnisse des einzelnen Flusses, seine Wassermenge, Wassergeschwindigkeit, das vorhandene biologische Leben, der Grad der bereits vorhandenen Verschmutzung des Flusswassers an der jeweiligen Stelle, wo das Abwasser eingeleitet wird, den Massstab dafür anzugeben haben, wie weit das einzuleitende Abwasser gereinigt werden muss. Man würde also die Grenzzahl nicht für den Reinheitsgrad des Abwassers, sondern für den Reinheitsgrad des Flusses aufstellen. Da diese Verhältnisse aber bei jedem einzelnen Fluss auch auf den einzelnen Flussstrecken von einander abweichen, könnte man nicht einmal für einen ganzen Fluss einheitliche Grenzwerte schaffen, sondern hätte diese für die einzelnen Strecken abzustufen. Ein praktischer Vorteil würde aber bei einer so weitgehenden Unterteilung der Grenzwerte kaum mehr herauspringen; die Forderungen an die Reinigung des Abwassers würden entsprechend den stets verschiedenen Flussverhältnissen in jedem einzelnen Fall wieder anders ausfallen müssen.

Auch in England wird der deutsche Standpunkt, der von Grenzzahlen nichts wissen will, wie erwähnt, vielfach geteilt. Man muss aber zugeben, dass er den Flussaufsichtsämtern für ihre praktische Tätigkeit ausserordentlich grosse Vorteile bietet. Durch die dort gebräuchlichen Grenzzahlen wird die Kontrolle der Kläranlagen sehr erleichtert, und auch für den Entwurf neuer biologischer Anlagen,

Grenzzahlen für Flussaufsichtsämter wegen hoher Ansprüche an Abwasserreinigung ganz praktisch.

durch deren Wirkung die betreffenden Analysenwerte auf einen bestimmten Mindestgrad herabgedrückt werden sollen, bieten sie praktische Vorteile, indem sich daraus für Abwässer von bestimmten Konzentrationen Schlüsse auf die für die biologischen Körper erforderliche Materialmenge ziehen lassen. Bei einem Vergleich mit den deutschen Anschauungen darf auch nicht übersehen werden, dass man in England mit den Ansprüchen an den Reinheitsgrad der Abflüsse von Kläranlagen ganz allgemein viel weiter geht als in Deutschland und dass man dort einen Abfluss fordert, der dem von gut betriebenen Rieselfeldern gleichkommen soll, während man in Deutschland biologische Anlagen nur bei ungünstigen Vorflutverhältnissen für nötig hält und sich dann auf die Forderung beschränkt, dass die Abflüsse nicht mehr nachfaulen dürfen.

Das Flussaufsichtsamt des West-Riding hat offiziell keine Grenzzahlen für die Beurteilung der Reinigungswirkung städtischer Kläranlagen aufgestellt, wenn es sich auch im allgemeinen praktisch bei der Beurteilung an die Grenzwerte des Mersey und Irwell-Amtes hält. Man pflegt dort die Anforderungen an den Reinheitsgrad den jeweiligen örtlichen Verhältnissen und der Leistungsfähigkeit der Städte anzupassen. Auch den Städten gegenüber wird ebenso wie gegenüber den Fabrikanten bei allen Aufsichtsämtern nur sehr langsam vorgegangen, allerdings mit der bestimmten Absicht, nach und nach die Ansprüche an den Reinheitsgrad der geklärten Abwässer höher zu schrauben.

Von der Ausdehnung gesetzlich aufgestellter Grenzzahlen auch auf gewerbliche Abwässer und gleichzeitiger allgemeiner Gültigkeit für alle englischen Flussgebiete wollen (wie Seite 83 erwähnt) auch in England weite Kreise nichts wissen. Die Schwierigkeiten liegen auf der Hand. Die Abwässer der verschiedenen Industrien sind aufs verschiedenartigste zusammengesetzt. Die Abwässer verschiedener Fabriken desselben Industriezweiges sind verschieden je nach der besonderen Spezialität, die hergestellt wird. Abwässer von ein und derselben Fabrik sind verschieden je nach den verschiedenen Spezialitäten, je nach dem Zeitpunkt, wie weit die Fabrikationsprozesse vorgeschritten sind. Einem Fabrikanten am Unterlauf eines Flusses, der diesem sein Betriebswasser in stark verunreinigtem Zustande entnehmen muss, will man nach englischer Auffassung nicht zumuten, dass er es ebenso weitgehend reinigen soll, wie ein Fabrikant, der am Oberlauf dieses Flusses fast völlig reines Wasser für seinen Fabrikbetrieb aus dem Flusse entnehmen kann.

Im West-Riding keine Grenzzahlen f. städtisches Abwasser.

Keine gemeinsamen Grenzwerte für häusliche u. gewerbliche Abwässer.

Keine Grenzzahlen für gewerbliches Abwasser in den Industriegebieten.

Man hat deshalb auch in den Industriegebieten von bestimmten Grenzwerten für die Reinheit der Fabrikabwässer gesondert für sich abgesehen. Auch solche speziellen Grenzzahlen sind, rein vom chemischen Standpunkt betrachtet, kaum möglich, selbst wenn man nach den einzelnen Industriegattungen klassifizieren wollte. Die Fabrikbetriebe und Fabrikationsprozesse unterliegen fortwährenden Aenderungen. Nicht einmal die Beschränkung auf Grenzwerte, die lediglich für einen bestimmten Fluss und bestimmte Industrien zu gelten hätten, würde zum Ziele führen. Färbereien z. B., die bisher mit Farbhölzern gefärbt haben und für die man Grenzzahlen aufgestellt hätte, gehen plötzlich zur Verwendung von künstlichen Farbstoffen (Anilinfarben) über, neue Fabrikationszweige werden plötzlich angegliedert; das ändert die Sachlage vollkommen. Oder in einem Fabrikbetrieb wird eines Tages die Bleichereiabteilung aufgegeben und dafür Färbereibetrieb aufgenommen oder an die Bleicherei ein Färbereibetrieb angegliedert usw. Manche Fabrikbetriebe, vor allem Färbereien, ändern von Jahr zu Jahr ihre Fabrikationsweise entsprechend der jeweiligen Moderichtung in bezug auf die Farbe der Stoffe. Man kann die Fabrikabflüsse eben nur so nehmen, wie sie sind, und muss die Anforderungen an den Reinheitsgrad der gereinigten Abflüsse gegebenenfalls den örtlichen Verhältnissen anpassen.

Praktische Schwierigkeiten gleichartiger Forderungen an die Fabrikanten.

Abgesehen von der, steten Wandlungen unterworfenen Zusammensetzung der gewerblichen Abflüsse sprechen aber auch rein praktische Erwägungen gegen die Einführung bestimmter Zahlenwerte für den Reinheitsgrad der Abflüsse und gegen völlig gleichmässige Anforderungen in dieser Beziehung. Die Verhältnisse für die Errichtung von Abwasser-Kläranlagen können in den einzelnen Fällen ausserordentlich verschieden voneinander liegen. Wenn die Fabriken im flachen Lande liegen, wo ringsumher billiges Land zu erwerben ist, können ganz wohl gute Klärbecken und biologische Körper oder Rieselfelder angelegt werden, so dass das Abwasser aufs beste gereinigt werden kann. Grosse Schwierigkeiten entstehen aber bei städtischen Fabriken, wo meist so gut wie gar kein Platz für Klärbecken usw. vorhanden ist oder wo jeder Quadratmeter dafür mit hohen Kosten erworben werden muss oder wo man zur Anlage von Becken unter dem Fussboden der Fabrik greifen muss. Würde man Bedingungen festsetzen, die so niedrig wären, dass sie von allen Fabriken erreicht werden könnten, dann kämen die günstig gelegenen Fabriken viel besser weg, als das Inter-

esse an der Reinerhaltung der Flüsse dies fordert, denn man könnte diese Fabriken dann nicht zwingen, das zu tun, was sie ohne allzu grosse Belastung tun könnten. Es müsste also die Einführung einer Grenzzahl auf diejenigen Fabriken beschränkt bleiben, welche in der Tat in der Lage wären, wirksame Kläranlagen herzustellen.

Da es grosse Schwierigkeiten bereiten würde, die Bedingungen, wenn sie einmal festgesetzt sind, später zu erhöhen, so müssten sie bei ihrer Einführung hoch angenommen werden; man müsste dann erst den Erfolg abwarten unter sehr milder Handhabung der diesbezüglichen Vorschriften. Die Heraufsetzung der Grenzzahlen bzw. die Einführung leichterer Bedingungen würde aber die Verbesserung der Wasserläufe von einer gewissen Grenze ab dauernd verhindern. Die Fabriken, denen die Erreichung der vorgeschriebenen Reinigungswirkung unmöglich wäre, wären gezwungen, unter allen Umständen die Ableitung ihres Abwassers in städtische Kanäle durchzusetzen, wobei sie vermutlich dann für erschwerte Reinigung des Gesamtabwassers zu besonderen Abgaben herangezogen werden würden.

Aus allen diesen Gründen hat man deshalb in England bei allen drei Aufsichtsämtern von Grenzwerten für Fabrikabwässer abgesehen. Man beurteilt die Sache von Fall zu Fall, wenn man auch an gewissen Forderungen als Mindestgrenze festhält. Im Mersey- und Irwell-Gebiet wird gefordert, dass die Fabrikabflüsse frei von ungelösten Stoffen seien und dass die Färbung, soweit als praktisch möglich, entfernt sei. Im Ribble-Gebiet verlangt man von den Fabrikabwässern ebenfalls, dass sie frei von ungelösten Stoffen sein sollen; weiter wird noch gefordert, dass sie weder sauer noch alkalisch, sondern neutral reagieren. Im West Riding of Yorkshire befolgt man ähnliche Grundsätze.

Wegen der Aufstellung von Grenzwerten für Vorreinigungsanlagen von Fabriken sei auf das im I. Abschn. 7b bei den Erhebungen der Kgl. Abwasserkommission von 1898 über Fabrikabflüsse Gesagte verwiesen.

In dem soeben erschienenen 5. Bericht dieser Kommission wird im Teil VI auch die Frage der Grenzzahlen für gereinigtes häusliches Abwasser behandelt. Die Kommission weist darauf hin, dass die zurzeit geltenden Gesetzesbestimmungen in England keine Rücksicht auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse nähmen und nur den gereinigten Abfluss der Kläranlagen in Betracht zögen. Vom Standpunkte der Verwaltung sei es entschieden einfacher, nur die gereinigten

Mindestforderungen an gereinigte Fabrikabflüsse in den Industriegebieten. Suspendierte Stoffe heraus.

Urteil der Kgl. Kommission über Grenzwerte für häusliche Abwässer.

Abflüsse zu betrachten; die Rücksicht auf die Pflicht der Lokalbehörden, den an sie gestellten Anforderungen in möglichst billiger und wirksamer Weise nachzukommen, gebiete aber, mit der Reinigung des Abwassers nur soweit zu gehen, als es die Verhältnisse des betreffenden Flussgebietes erheischen. Die Kommission empfiehlt deshalb nachdrücklich, wie schon S. 45 erwähnt, die bestehenden Gesetzesbestimmungen so abzuändern, dass auch die örtlichen Verhältnisse berücksichtigt werden können.

Urteil der
Kgl. Kommission
über ungelöste
Stoffe.

In bezug auf die Herabminderung der ungelösten Stoffe in gereinigten Abflüssen bis auf eine geringe Menge vor der Einleitung in Wasserläufe würden wohl feste Vorschriften nötig sein. Von den ungelösten Stoffen in den Abflüssen biologischer Anlagen seien im allgemeinen $\frac{2}{3}$ organischer Natur und daher nach Ansicht der Kommission in den meisten Fällen noch fäulnisfähig; die starke Anhäufung solcher fäulnisfähigen Stoffe in Wasserläufen könnte zu Missständen Anlass geben.

Urteil über die
gelösten
organischen
Stoffe.

Gereinigte Abflüsse aus hochkonzentrierten Rohabwässern enthielten oft noch grosse Mengen gelöster organischer Stoffe, ohne eine rasche Aufnahme gelösten Sauerstoffs aus dem Wasser aufzuweisen oder in den Flüssen Missstände hervorzurufen, während andererseits gereinigte Abflüsse aus verhältnismässig dünnen Rohabwässern trotz ihres geringeren Gehalts an organischen Stoffen in den Wasserläufen Fäulniserscheinungen veranlassen könnten (vergl. S. 84). Aus derartigen eigenen Beobachtungen und Versuchen und aus denen anderer folgert die Kommission, dass die Wirkung gereinigter Abwässer auf einen Wasserlauf im allgemeinen nicht von der absoluten Menge der in den Abflüssen enthaltenen organischen Stoffe, sondern eher von der Natur und dem Zustand dieser organischen Stoffe abhängt und dass es bei der Prüfung eines Abflusses wesentlich sei zu untersuchen, bis zu welchem Grade die ursprünglichen organischen Stoffe in harmlosere Verbindungen übergegangen seien.

Vorschlag,
Zentralinstanz
solle Grenzwerte
festsetzen.

Die Kommission empfiehlt, die von ihr im 3. Bericht vorgeschlagene Zentralinstanz solle festsetzen, auf was die Abflüsse hinsichtlich der Grenzwerte zu untersuchen seien, und die Flussaufsichtsämter bzw. Grafschaftsräte sollten von Zeit zu Zeit diese Grenzzahlen, unter Beiziehung der Zentralinstanz als Berufungsbehörde, vorschreiben. Zuerst solle die Zentralinstanz für alle nicht der Ebbe und Flut unterworfenen Gewässer Englands anstatt der gegenwärtig geltenden Vorschriften einheitliche Werte aufstellen, die dann gegebenenfalls den

jeweiligen besonderen Verhältnissen entsprechend durch die Flussaufsichtsämter erhöht oder erniedrigt werden könnten, mit Zuziehung der Zentralinstanz in Berufungsfällen.

Klagen über Missstände, verursacht durch Abflüsse, die den für das betreffende Gewässer festgesetzten Grenzwerten entsprechen, sollten durch die Zentralinstanz entschieden werden, die bei begründeter Klage berechtigt sein sollte, andere Werte festzusetzen. Bei Missständen, verursacht durch Abflüsse, die den aufgestellten Grenzwerten nicht entsprechen, sollte vor den gewöhnlichen Gerichten die Klage erhoben werden. Streitfragen, ob die Abflüsse den Grenzwerten entsprächen oder ob die Missstände, über die Klage erhoben ist, von den betreffenden Abwässern herrührten, sollten von den Gerichtshöfen stets der Zentralinstanz zur Entscheidung vorgelegt werden. Die Zentralinstanz solle ermächtigt werden, zeitweise, während des Baues von Kläranlagen oder aus anderen Gründen, von der Aufstellung von Grenzwerten abzusehen.

Bei der Anwendung von Grenzwerten auf die Prüfung gereinigter Abwässer müsse in erster Linie festgestellt werden, ob die betreffenden Abflüsse in die Wasserläufe abgelassen werden dürften, ohne dass sie in diesen irgend welche Uebelstände veranlassten. Solange die Beobachtungen in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen seien, will die Kommission über die Frage von Grenzwerten kein abschliessendes Urteil abgeben. Sie stellt aber jetzt schon fest, dass die absoluten Analysenwerte, da sie einen Zusammenhang mit dem Zustand der Abflüsse in Beziehung auf ihre Fäulnisfähigkeit nicht unmittelbar erkennen liessen, zu einer irrtümlichen Beurteilung führen können.

Kgl. Kommission
will über Grenzwerte noch kein
Schlussurteil
abgeben.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft könnten die Abflüsse am besten nach der Menge der darin enthaltenen ungelösten Stoffe sowie nach dem Verhältnis beurteilt werden, in dem die Abflüsse nach erfolgter Entfernung der ungelösten Stoffe Sauerstoff aus dem Wasser aufnahmen. Bei der Ausführung dieser Prüfung sei es wichtig, die ungelösten Stoffe aus der zu untersuchenden Probe zu entfernen und gesondert zu bestimmen.

Um den Lokalbehörden Anhaltspunkte zu liefern, gibt die Kommission vorläufig an, dass im allgemeinen häusliches Abwasser als befriedigend gereinigt angesehen werden dürfe, wenn es

Vorläufige
Anhaltspunkte
für häusliches
Abwasser.

1. nicht mehr als 30 mg ungelöste Stoffe im Liter enthalte,
2. nach erfolgter Abfiltrierung der ungelösten Stoffe durch Filtrierpapier

- a) in 24 Stunden nicht mehr als 5 mg,
 b) in 48 " " " " 10 " ;
 c) in 5 Tagen " " " " 15 "

gelösten oder atmosphärischen Sauerstoff pro Liter verzehre.

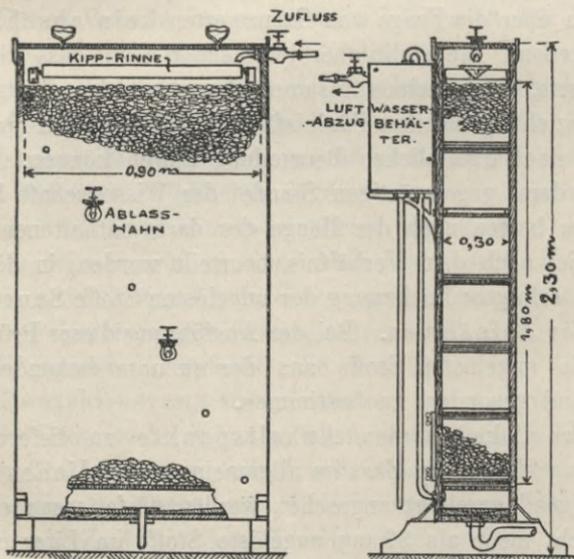
Zahlreiche von der Kommission geprüfte Kläranlagen lieferten ständig Abflüsse von einem derartigen Reinheitsgrad.

Scott-Monerieffs
 Prüfungsapparat
 für den Reinheitsgrad biologisch gereinigten Abwassers.

Im Zusammenhang mit den Forderungen von Grenzwerten für die chemische Zusammensetzung gereinigter Abwässer hat Scott-Monerieff einen Prüfungsapparat (Sewage testing apparatus) für den Reinheitsgrad biologisch gereinigter Abwässer hergestellt (vergl. S. 87 oben). Er dient dazu, zu prüfen, welcher Reinheitsgrad sich durch Anwendung bestimmter Materialien für biologische Körper erreichen lässt, bzw. mit wieviel Abwasser die Kubik- oder Flächeneinheit des betreffenden Körpermaterials belastet werden darf, um ein Abwasser von bestimmter Zusammensetzung soweit zu reinigen, dass die geforderten chemischen Mindestwerte nicht überschritten werden.

Der Apparat ist in Staines bei Keighley und an anderen Orten in Verwendung. Er besteht aus einem Kasten (Abb. 5), der einen lichten Querschnitt von 0,3/0,9 m hat und dessen Inneres genau 1,8 m hoch mit dem Material gefüllt wird, dessen Reinigungswirkung man erproben will und dessen Korngröße man vorher geprüft hat. Das Abwasser, dessen Reinigung durch das Material unter-

Abb. 5.



Abwasser-Prüfungsapparat von Scott-Monerieff.

(Bei der Ansicht links ist die vordere Kastenwand oben und unten teilweise fortgenommen, wodurch das Körpermaterial sichtbar wird.)

sucht werden soll, wird durch eine Kipprinne, die einen bestimmten Wasserzufluss durch einen Hahn erhält, mit Unterbrechungen auf den biologischen Tropfkörper aufgebracht. In 6 verschiedenen Höhenlagen kann durch Hähne Wasser aus dem Versuchskörper entnommen und auf seine Reinheit untersucht werden. Mittels eines seitlich angebrachten Wasserbehälters und einer Hebevorrichtung kann die Luftmenge gemessen werden, die dem Versuchskörper zugeführt wird; dadurch lässt sich bestimmen, welche Luftmenge bei einer bestimmten Abwasserart zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedener Materialhöhe die beste Reinigungswirkung hervorbringt. Der Wasserbehälter ist fest verschlossen und steht mit der Aussenluft durch ein mittels Hahn absperrbares Rohr derart in Verbindung, dass die Luft durch dieses Rohr nur entweichen, nicht eindringen kann, andererseits ist der Behälter durch ein zweites Rohr mit dem ringum luftdicht abgeschlossenen Hohlraum unter dem biologischen Körper verbunden. Wenn der Wasserbehälter voll ist, wird er durch die Hebevorrichtung entleert, wodurch dann die Luft durch das Körpermaterial hindurch nachgesaugt wird. Die Wiederfüllung des Wasserbehälters kann in beliebigem Tempo erfolgen. Nach den Angaben des Erfinders Scott-Moncrieff sollen durch den Apparat genaue Anhaltspunkte gewonnen werden können über die bei der Errichtung biologischer Kläranlagen zu beachtenden Gesichtspunkte, insbesondere:

1. über die Höhe der Körper, die nötig ist, um einen gereinigten Abfluss zu erhalten, dessen einzelne chemische Bestandteile der Menge nach bestimmte Grenzzahlen nicht überschreiten,
2. über die Luftmenge, die zur Aufrechterhaltung des biologischen Lebens in den Körpern erforderlich ist,
3. über die Abwassermenge, mit der die Oberflächeneinheit des biologischen Körpers belastet werden darf, um die beste Reinigungswirkung zu erhalten, und
4. über die zweckmässigste Dauer der Ruhepausen zwischen den einzelnen Beschickungsperioden, die nötig sind, um im Körpermaterial die Anhäufung gelatinöser Stoffe zu verhindern.

Die Verunreinigungen der Flüsse in den englischen Industriegebieten durch feste Abfallstoffe, wie sie noch vor 12—15 Jahren oft vorkamen, wo alltäglich Hunderte von Kubikmetern Asche und Schlacke unmittelbar in die Flüsse geworfen wurden, haben heutzutage fast gänzlich aufgehört; gelegentlich kommen wohl noch kleinere Uebertretungen vor, gegen die dann gerichtlich vorgegangen wird. Die Lokalbehörden sind verpflichtet, die Flüsse, soweit sie ihr Gebiet durchfliessen, in Ordnung zu halten, von Schlamm zu befreien und keine Anschüttungen von Material an den Ufern innerhalb der Hochwassergrenzen zu dulden. So hat die Stadt Manchester auf ihrem Gebiete innerhalb eines Jahres allein aus dem Fluss Medlock, einem Nebenfluss des Irwell, durch Baggern 1140 cbm Sand und Kies, 255 cbm Schlamm und 5 cbm Ziegelbrocken, zusammen 1400 cbm entfernt. Der Sand und Kies und die Ziegelbrocken wurden an Ort und Stelle (an Betonfirmen) verkauft.

Im Gebiet des Mersey und Irwell haben früher die Abgänge aus Steinschleifereien Schwierigkeiten und Flussverunreinigungen hervorgerufen. Nachdem neuerdings jedoch bessere Mittel angewendet werden, um die festen Abgänge dieser Industriebetriebe von den

Flussverunreinigungen durch feste Abfallstoffe.

Abgänge aus Steinschleifereien.

Flüssen zurückzuhalten, haben sich die Klagen über derartige Flussverunreinigungen wesentlich vermindert.

Misstände durch
Ablassen von
Sammelbecken
für Fabrikbe-
triebswasser.

In den Industriegebieten sind namentlich an den Oberläufen der Flüsse und Bäche zahlreiche Sammelbecken auf den Fabrikgrundstücken nahe bei den Flüssen angelegt, in denen abgeleitetes Flusswasser entweder für den Fabrikationsbetrieb oder als Kessel Speise- oder Kühlwasser, oder als Kraftquelle für den Betrieb von Wasserrädern oder Turbinen aufgespeichert wird.

Durch Wehre quer über die Flüsse hinweg wird das Wasser aufgestaut und oberhalb der Wehre durch Zulaufgerinne (Werkkanäle) nach den Aufspeicherungsbecken in den Fabriken abgeleitet. Die verlangsamte Geschwindigkeit des Wassers beim Durchfliessen der Werkkanäle, insbesondere aber der Sammelbecken verursacht nun, dass sich die im Fluss- oder Bachwasser vorhandenen ungelösten Stoffe auf der Kanal- und Beckensohle absetzen. Schon bei verhältnismässig reinem Flusswasser setzen sich Sand, Kies, tote Blätter und andere abgestorbene Pflanzenreste ab. Je mehr ein Gewässer weiter oberhalb durch die Einleitungen von Strassenabschwemmungen, durch städtische Notauslässe oder durch vorherige Verwendung und unzureichende Reinigung in Fabrikbetrieben verunreinigt ist, um so grösser werden die Schlammablagerungen in den unterhalb liegenden Fabriksammelbecken und um so unangenehmer wird die Beschaffenheit dieses Schlammes.

Schlamm-
sammlungen in
den Sammel-
becken u. Werk-
kanälen.

Es ist deshalb erklärlich, dass die Flussaufsichtsämter der Industriegebiete der Beseitigung dieser Schlammengen grosse Aufmerksamkeit schenken. Sie gehen dagegen vor, dass dieser Beckenschlamm seinen Weg nach den Flüssen finde. Früher und bis in die neueste Zeit hinein pflegten die kleineren Fabriken allmonatlich oder auch allwöchentlich bei Einstellung der Betriebe am Sonnabend Mittag das in den Sammelbecken aufgespeicherte Wasser vollständig abzulassen. Grössere Fabrikteiche wurden ein- oder zweimal jährlich, gewöhnlich während der Feiertage, oft auch erst in noch längeren Zeiträumen, abgelassen. Bei dieser Gelegenheit wurde häufig der gesamte auf der Sohle angesammelte Schlamm mit dem Beckenwasser fortgewaschen. Wo der Schlamm ziemlich fest geworden war, rührte man ihn auf, schob oder fegte ihn zusammen und schwemmte ihn durch den durchfliessenden Wasserstrom, dem man oft durch Einengung und Abgrenzung mittels Brettern noch eine vermehrte Geschwindigkeit gab, nach dem Flusse ab; oder man wusch ihn sogar mittelst Schläuchen hinaus, die an eine Druckleitung angeschlossen wurden.

Wenn auch aus den Fabriken selbst in diese Sammelteiche keine Verunreinigungen hineingelangen, sondern letztere lediglich von den Flussverunreinigungen weiter oberhalb herrühren, so liegt es doch im Interesse der Allgemeinheit, derartigen Schlamm von den Flüssen fernzuhalten, nachdem er bereits in den Fabrikbecken abgesondert worden ist.

Es handelt sich hier keineswegs um unbeträchtliche Mengen. Nimmt man beispielsweise an, dass das Flusswasser auch nur 30 mg im Liter ungelöste Stoffe enthält, so ergeben sich schon unter der Voraussetzung, dass nur 50 v. H. dieser Stoffe im Becken sich absetzen, aus einer durch ein Sammelbecken hindurchfliessenden Wassermenge von 66 000 cbm 1 cbm Trockensubstanz, oder bei einem Wassergehalt des Schlammes von 80 v. H. 5 cbm nasser Schlamm.

Menge des Schlammes aus Fabrikteichen.

Das plötzliche Ablassen grösserer Mengen offensiven Schlammes aus solchen Sammelbecken schädigt sowohl die landwirtschaftlichen Interessen, indem das Flusswasser zum Viehtränken ungeeignet gemacht wird, als auch den Fischbestand in den Flüssen. Flüsse, die kein eigenes Fischleben mehr besitzen, können weiter unterhalb beim Einmünden in fischhaltige Gewässer durch Einschwemmen vieler ungelöster Stoffe noch Schaden stiften. Am meisten werden allerdings die weiter flussabwärts gelegenen Fabriken geschädigt, die ihrerseits wieder Flusswasser für ihre Fabrikbetriebe entnehmen. Sie bekommen ein stärker verunreinigtes Wasser, das für ihren Betrieb schlechter brauchbar ist, oft also vorher gereinigt werden muss, zum mindesten aber in ihren eigenen Sammelbecken vermehrte Schlammablagerungen hervorruft. Sie sind daher zu häufigerer Beckenentschlammung oder selbst zur Anlage grösserer Sammelteiche gezwungen, als sonst erforderlich wäre.

Plötzliches Schlammablassen aus Fabrikbetrieben schädlich für Landwirtschaft, Fischerei, Industrie.

Die Eigentümer der Fabriken erzielen durch die Verwendung von Flusswasser für ihre Betriebe grosse Vorteile; es ist deshalb kein unbilliges Verlangen, wenn die Flussaufsichtsämter darauf dringen, dass sie den Schlamm aus ihren Sammelbecken in unschädlicher Weise entfernen. Dies kann dadurch geschehen, dass bei der Entleerung der Becken nur das obere Wasser abgelassen und der auf der Sohle zurückbleibende Schlamm durch zweckmässige Mittel entfernt und durch Fortschaffen auf Land oder in anderer unschädlicher Weise beseitigt wird. Wo der Schlamm in der Nähe der Fabriken abgesetzt werden kann, darf er nicht zu nahe an den Flussufern gelagert werden, damit er nicht bei Hochwasser vom Flusse fortgeschwemmt werden kann.

Schlamm muss in unschädlicher Weise fortgebracht werden.

Bei den Werkkanälen ist die Vorbedingung geordneter Beseiti-

gung des sich auf der Sohle ablagernden Schlammes die, dass unmittelbar an der Abzweigstelle des Werkkanals vom Fluss eine Schütze angebracht wird, damit sämtliches Wasser aus dem Kanal abgelassen werden kann.

An derartigen Sammelbecken auf Fabrikgrundstücken sind allein in dem kleinsten der 3 Flussaufsichtsgebiete, im Ribblegebiet, 145 vorhanden.

Fabrikteiche in
den Flüssen
selbst durch
Wehre gebildet.

Eine Anzahl von Fabriken in den Industriegebieten benützt gleich die durch Wehre in den Flüssen selbst gebildeten Wasseransammlungen als Aufspeicherungsbecken. In der Regel wird daraus Wasser für Kühlzwecke entnommen, das nach Gebrauch in erwärmtem Zustande wieder an die Entnahmestellen oberhalb der Wehre zurückgeleitet wird. Die Missstände, die Wehre an sich schon mit sich bringen, werden dadurch vermehrt, dass die Erwärmung des Flusswassers durch das eingeleitete Kondenswasser dem Eintreten von Fäulnisvorgängen Vorschub leistet (s. S. 85). Vielfach sind diese Wehre nicht einmal mit Ablassschützen versehen, so dass an eine Entfernung des unmittelbar oberhalb der Wehre sich ansammelnden Schlammes gar nicht gedacht wird. Aber auch dann, wenn Grundablässe in den Wehren vorhanden sind, bieten sich dem Ablassen des Wassers und dem Reinigen des Flussbettes oberhalb der Wehre Schwierigkeiten, weil gerade in trockener Zeit, wenn diese Reinigung am besten vorgenommen werden könnte, die Fabriken wegen Wassermangels zur Ansammlung einer tagsüber ausreichenden Wassermenge der Wehre ganz besonders bedürfen. Im Ribblegebiet sind 111 solche einfach im Flusse selbst durch Wehre gebildete Fabriksammelteiche vorhanden, von denen $\frac{1}{5}$ keine Grundablässe besitzt.

Infolge mangelhafter Schlamm Entfernung geben viele Wasseransammlungen oberhalb von Wehren oder in besonderen Teichen auf den Fabrikgrundstücken auch zu Geruchsbelästigungen Anlass.

Wehre in den
Flüssen wirken
ungünstig auf
die Wasserbeschaffenheit ein.

Die vielen Wehre, die in den englischen Industriegebieten in die Flüsse eingebaut sind, um Betriebskraft zu gewinnen oder um Betriebswasser aufzuspeichern, wirken, wie schon S. 10 u. 75 angedeutet wurde, sehr ungünstig auf die Beschaffenheit des Flusswassers ein.

Durch die starke Verlangsamung der Wassergeschwindigkeit oberhalb der Wehre wird die Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft vermindert, was eine Verschlechterung des Wassers zur Folge hat. Das Hauptübel ist aber, dass der Raum oberhalb der Wehre durch die verminderte Wassergeschwindigkeit gewissermassen zu einem Absitz-

becken oder Faulbecken wird, auf dessen Sohle sich alle festen Verunreinigungen ansammeln, die der Fluss mit sich führt. Die Grösse dieser Absitzbecken richtet sich nach der Stauböhe und Stauweite der Wehre. Wenn der oberhalb des Staudamms abgesetzte Schlamm nicht zeitweise entfernt wird (gelegentlich wird ein Teil davon auch wohl durch einen besonders heftigen Sturm aufgewühlt und über das Wehr hinweggetrieben), so geht er in Fäulnis über; durch Gasblasen hochgehobene Schlammfladen steigen auf, fliessen über die Wehrkante hinab und belästigen nicht nur durch ihren Geruch die Umgebung des Wehrs, sondern verursachen auch Ansammlungen schwarzen fauligen Schlammes unterhalb der Wehre. Nur durch häufiges Oeffnen der Ablasschieber und Reinigen der Flusssohle oberhalb der Wehre kann Uebelständen vorgebeugt werden.

Das Streben der Flussaufsichtsämter in den Industriegebieten geht deshalb dahin, über die Häufigkeit des Ablassens der Wehre und die Art der Entfernung des oberhalb angesammelten Schlammes Kontrolle zu erlangen; sie meinen, dass es in ihre Hand gegeben werden sollte, das Ablassen und Reinigen von Wehren so oft und zu solchen Zeitpunkten anzuordnen, dass die Wasserläufe möglichst wenig Schaden leiden. Wo die Wehre wegen Betriebseinstellung von Fabriken keinem bestimmten Zwecke mehr dienen, sollten sie entfernt werden. Zum Zwecke der Reinigung sollten alle Wehre mit Ablasschiebern ausgestattet werden.

Die Kgl. Abwasser-Kommission von 1898 behandelt in ihrem 5. Bericht (1908) ebenfalls die Frage der Entschlammung der Fabrikwehre, obwohl dieselbe, wie sie sagt, nicht ausdrücklich in ihren Aufgaben genannt sei. Die Kommission gelangt zu folgenden Vorschlägen:

Abhilfe-Vor-
schläge der Kgl.
Abwasser-Kom-
mission von 1898.

In allen Fällen, wo nach Ansicht des Flussaufsichtsamtes das Ablassen des hinter einem Fabrikwehr angesammelten Schlammes in ein Gewässer Missstände verursacht und wo es für die Fabrikanten finanziell durchführbar ist, die Entschlammung auf andere Art zu bewirken, soll das Flussaufsichtsamt befugt sein, den Fabrikbesitzern das Ablassen von Schlamm in die Gewässer zu untersagen.

Gegen ein solches Verbot solle den Fabrikbesitzern die Berufung bei der vorgeschlagenen Zentral-Instanz zustehen, gegen deren Urteil eine weitere Berufung nicht zulässig ist.

In Fällen, wo nach Ansicht des Flussaufsichtsamtes das Schlammablassen aus Fabrikwehren verboten werden sollte, die Kosten einer anderen Art der Schlammabeseitigung jedoch die Fabrikanten allzu

schwer belasten würden, soll die Sache der Zentral-Instanz unterbreitet werden, welche ihrerseits nach erfolgter Prüfung berechtigt sein soll, das Verbot des Schlammablassens in den Fluss zu erlassen. Wenn die Kosten einer anderen Art der Schlamm Entfernung auch nach Ansicht der Zentral-Instanz für die Fabrikbesitzer allzu drückend sein würden, so soll die Zentral-Instanz das Recht haben, einen Teil der Kosten den Lokalbehörden aufzuerlegen, deren Gebieten die angeordnete Verbesserung zugute kommen würde.

Zahl der Fabrikwehre im Ribble-Gebiet.

Ueber die Zahl der vorhandenen Wehre stehen uns aus dem Ribble-Gebiet Angaben zur Verfügung. Ausser den bereits oben erwähnten 111 Wehren zur Bildung von Fabrikteichen in den Flüssen selbst sind dort noch weitere 100 Wehranlagen vorhanden, von denen nur 16 (8 v. H.) Grundablässe besitzen. Die Gesamtzahl der Wehre im Ribble-Gebiet beträgt demnach 211.

Flussverunreinigung durch Sturzregenwasser (Notauslässe).

In dem Masse, wie die Reinigung des gewöhnlichen Trockenwetterabflusses der Städte eine fortschreitende Besserung erfährt, wenden die Flussaufsichtsämter ihre Aufmerksamkeit neuerdings auch der Behandlung des Sturzregenwassers zu, das durch die Notauslässe der nach dem Mischsystem kanalisierten Städte in die Flüsse gelangt. Während längerer Trockenheit sammelt sich in den Kanälen eine Menge Schlamm an, welcher bei dem ersten heftigen Sturzregen losgerissen oder aufgewühlt und durch die Regenauslässe innerhalb der Städte und vor den Kläranlagen in die Flüsse fortgespült wird. Von den Verunreinigungen, die dadurch in den Flüssen bei geringer Wasserführung hervorgerufen würden, könne man sich nach Ansicht der Flussaufsichtsämter überzeugen, wenn man nach einer Periode längerer Trockenheit sich unmittelbar nach einem heftigen Sturzregen die Flüsse unterhalb der Einmündungsstellen der Notauslässe ansähe. In den Gegenden, wo Schiffahrtskanäle vorhanden sind, kommt noch hinzu, dass diese als Absitzbecken wirken, wie z. B. der Manchester Schiffahrtskanal und die Manchester Docks. Als Abhilfemassregel scheint man an Absitzbecken zu denken, durch welche die Hauptmenge der ungelösten Stoffe aus dem Sturzregenwasser herausgefangen werden könnte.

Ansicht der Kgl. Kommission von 1908 über Notauslässe.

Der 5. Bericht (1908) der Kgl. Abwasser-Kommission von 1898 spricht sich über die Notauslässe folgendermassen aus:

Nach den Erfahrungen der Kommission sei das Wasser der Notauslässe bakteriologisch häufig viel stärker verunreinigt als das gewöhnliche häusliche Abwasser. Da die Menge des Regenwassers die des

Trockenwetterabflusses um ein Vielfaches übersteige, so würde die allgemeine Abschaffung der Notauslässe, die technische Durchführbarkeit vorausgesetzt, wegen der ausserordentlichen Vergrösserung der Kanäle in vielen Fällen unerschwingliche Kosten verursachen. Wollte man das Sturzregenwasser in einem besonderen Kanalsystem abführen, so müsste man dafür eine besondere Kläranlage erbauen, wenn man weitgehend gereinigte Abflüsse fordere, da die Regenwässer häufig erheblich verunreinigt seien. Die durch derartige besondere Sturzregenwasserkäle den Wasserläufen zugeführte Wassermenge betrage innerhalb eines Jahres mindestens die Hälfte der gesamten häuslichen Abwassermenge. Nach Ansicht der Kommission ginge es aber zu weit, zu fordern, dass sämtliche Abwässer einer Stadt bakteriologisch und chemisch rein seien. Selbst durch Festhalten an dieser Forderung würden die Flüsse, da sie sowohl landwirtschaftliche als gewerbliche Gebiete durchziehen, niemals ein Wasser führen können, das ohne weiteres zum Trinken verwendbar wäre.

Es lasse sich daher praktisch wohl kaum durchführen, auf Notauslässe vollständig zu verzichten, man sollte sie aber so selten als möglich anwenden und so einrichten, dass sie erst zu wirken beginnen, wenn die vom Sammelkanal geführte Wassermenge die gewöhnliche Trockenwettermenge um ein Mehrfaches übersteige.

Eine bestimmte Zahl, bei welcher Verdünnung der Trockenwettermenge das Notauslasswasser ungereinigt in die Wasserläufe gelassen werden dürfe, lasse sich nicht angeben. Die Flussaufsichtsämter, bzw. wo solche fehlen, die Grafschaftsräte, sollten aber berechtigt sein, die Lokalbehörden zur Aenderung der Notauslässe anzuhalten, wenn sie nach ihrer Ansicht zu grosse Mengen ungereinigten Abwassers in die Wasserabläufe abfliessen lassen; den Lokalbehörden soll, falls sie die Forderungen der Flussaufsichtsämter unbillig oder undurchführbar finden, das Recht der Berufung an die (von der Kommission vorgeschlagene) Zentral-Instanz freistehen.

Kgl. Kommission
über den Ver-
dünnungsgrad
b. Notauslässen.

Die Beurteilung soll allgemein dahin abzielen, zu verhindern, dass ungereinigtes Abwasser in solchen Mengen in die Wasserläufe gelangt, dass Missstände entstehen würden.

Wenn auch der Zustand vieler Flüsse und Kanäle in den besprochenen Industriegebieten gegenwärtig noch in keiner Weise ein guter genannt werden darf, so muss doch hervorgehoben werden, dass durch die Tätigkeit der Flussaufsichtsämter durchweg in der Anbahnung besserer Flusszustände grosse Fortschritte gemacht worden

Verbesserung der
Flüsse durch die
Tätigkeit der
Flussaufsichts-
ämter.

sind. In einzelnen Nebenflüssen im Mersey- und Irwell-Gebiet, wie z. B. im Flösschen Bollin, im Bradshaw-Bach usw., die früher erheblich verschmutzt waren, hat sich jetzt wieder grünes Pflanzenwachstum entwickelt, was man als sicheres Zeichen der Besserung ansieht, als Beweis, dass die eingeleiteten Abwässer in den Flüssen nicht mehr nachfaulen und dass im Flusswasser genügend Sauerstoff vorhanden ist, um Pflanzenleben zu ermöglichen und zu unterstützen.

Im Gebiete des Mersey und Irwell will man die Beobachtung gemacht haben, dass Wasserläufe, die früher einmal besonders stark verunreinigt waren, gegenüber neuen Verunreinigungen ganz besonders empfindlich sind; während eine Anzahl dortiger Wasserläufe den grössten Teil des Jahres über einen zufriedenstellenden Zustand zeigt, bilden sich im Sommer Missstände heraus, namentlich Abwaspilze auf der Sohle. Wo sich solche zeigen, wird auf eine Verbesserung der Kläranlagen durch Vergrösserung der biologischen Körper usw. hingewirkt.

Die erhebliche Verbesserung des Reinheitsgrades des Flusswassers in einzelnen Gegenden der 3 Flussaufsichtsämter hat dazu geführt, dass nunmehr die Fabriken wieder Flusswasser für ihre Fabrikationsbetriebe oder als Kesselspeise- und Kühlwasser verwenden können, während sie früher wegen der ständig zunehmenden Verunreinigung des Flusswassers entweder Wasser aus benachbarten städtischen Wasserleitungen entnehmen oder sich eigene Reinwasserversorgungen anlegen mussten, also zu erhöhten Betriebsausgaben gezwungen waren.

Beispielsweise wird das Wasser des Flusses Irwell in einer Fabrik bei Agecroft sogar schon zur Kattendruckerei verwendet; ebenso kann das Wasser des kleinen Micker-Baches unterhalb der Kläranlage von Clay in Cheadle zur Bleicherei benützt werden. In Bolton entnimmt eine Bleicherei einen grossen Teil ihres Betriebswassers dem Flusse Croal, trotzdem oberhalb 4 Färbereien, 2 Papierfabriken und verschiedene Bleichereien ihr gesamtes Abwasser nach vorheriger Klärung in den Fluss ablassen. Vor wenigen Jahren wäre die Verwendung des Flusswassers für Bleichereizwecke überhaupt nicht in Frage gekommen.

Beim Flusse Medlock, einem Nebenfluss des Irwell, bedeutet die Verbesserung des Flusszustandes eine Ersparnis von 10 000 M. jährlich für eine grosse Färberei in Manchester, die nunmehr Flusswasser in grosser Menge verwenden kann, anstatt wie früher zur Entnahme von Wasser aus der städtischen Wasserleitung gezwungen zu sein.

Biologische Besserungsanzeichen.

Wasser d. Flüsse für Fabrikzwecke besser brauchbar als früher.

Diese wenigen Beispiele unter zahlreichen anderen zeigen deutlich, dass die Industrie von der Reinerhaltung der Flüsse vielfach sogar einen grösseren und unmittelbareren Nutzen zieht als die übrigen Bevölkerungsklassen.

Fabriken ziehen oft den grössten Nutzen aus reinen Flüssen.

Das Interesse, das die Fabrikanten nunmehr an der Reinerhaltung der Gewässer haben, ist für die Flussaufsichtsämter andererseits wieder von Wert für die Entdeckung grober Flussverunreinigungen. Als Beispiel dafür kann ein Fall gelten, wo bei einem Flussaufsichtsamt eine Klage einlief, dass einer der Hauptflüsse des Gebiets am frühen Morgen während der Dauer einer Stunde erheblich verschmutzt worden sei. Der Inspektor konnte infolge der Unterstützung durch die am Flusse liegenden Fabriken der Verunreinigung leicht nachspüren und eine Fabrik 13 km oberhalb der Klage führenden Fabrik als Missetäterin nachweisen, obwohl seit der geschehenen Verunreinigung mehr als 24 Stunden verflossen waren.

Entdeckung von Verunreinigungen leichter, weil Fabrikanten mit-helfen.

Ueber den Umfang der Abwasserreinigung in den englischen Industriegebieten gibt die folgende Zusammenstellung ein übersichtliches Bild:

Gesamtzahl aller Kläranlagen in den Hauptindustriegebieten.

Kläranlagen in den Industriegebieten	West-Riding of Yorkshire	Mersey- und Irwell-Gebiet	Ribble-Gebiet	Zusammen
Bevölkerungszahl in Millionen	2,75	2,55	1,0	6,3
Flächegebiet des Aufsichts-amts in qkm	7148	1700	1400	10250
Zahl der Kläranlagen für städtisches Abwasser .	331	90	76	497
Zahl der selbständigen Fabrikkläranlagen . . .	etwa 350	416	69	835

Auf dem Gesamtgebiet der 3 Flussaufsichtsämter in den englischen Hauptindustriegebieten, das nur $\frac{2}{3}$ der Fläche des Königreichs Sachsen bedeckt, aber 1,8 Millionen Einwohner mehr zählt als Sachsen, finden wir also rund 500 Kläranlagen für städtisches Abwasser und über 800 Fabrikbetriebe mit selbständigen Kläranlagen, die ihr Abwasser unmittelbar in die Flüsse ablassen.

Die Zahl der Fabriken, die ihr Abwasser nach geschehener mehr oder weniger weitgehender Vorklärung in städtische Kanäle einleiten, kann wohl auf mehrere Tausend geschätzt werden.

Bei den Betriebsleitern der städtischen Kläranlagen ist überall ein reges Interesse für alle einschlägigen Fragen wahrzunehmen. Namentlich zeichnen sich die Leiter der grossen Kläranlagen, die

Interesse der Betriebsleiter für gute Wirkung ihrer Kläranlagen.

sämtlich eine höhere Fachausbildung als Ingenieure oder Chemiker genossen haben und durchweg hoch besoldet sind, durch ihre Kenntnisse auf dem Gebiete der Abwasserreinigung aus; viele darunter geniessen den Ruf von Autoritäten auf diesem Gebiete. Durch die periodischen Veröffentlichungen der Flussaufsichtsämter (im Mersey- und Irwell-Gebiet allmonatlich) über die Wirkungsweise aller einzelnen Kläranlagen unter Angabe, wie viele der entnommenen und untersuchten Proben des gereinigten Abwassers unter, wie viele über der festgesetzten Reinheitsgrenze waren, werden die Leiter der Kläranlagen zu Verbesserungen in der Betriebsweise und Ausgestaltung ihrer Anlagen angespornt. Dieser edle Wettstreit unter den Betriebsleitern kommt wiederum der Verbesserung der Flüsse zugute.

Listen über die Wirkung aller einzelnen Kläranlagen.

Mit der Reinigungswirkung der vorhandenen Fabrikkläranlagen sind die Flussaufsichtsämter im allgemeinen vorläufig zufrieden, wenn sie auch ständig ihr Streben darauf richten, dass diese Anlagen nach und nach verbessert und vergrößert werden. Auch hier wie bei den städtischen Kläranlagen wird eine gute Reinigungswirkung in allen den Fällen erzielt, wo der Betrieb der Kläreinrichtungen mit Sorgfalt und Aufmerksamkeit geschieht und wo intelligente Fabrikleiter diesen Anlagen ihr Interesse zuwenden, auch wenn für die Fabrik kein Gewinn dabei abfällt. Allerdings fehlt es auch nicht an Fällen, wo der Betrieb absichtlich vernachlässigt wird und wo der Schlamm aus den Klärbecken missbräuchlich, meist nachts oder in früher Morgenstunde, in die Flüsse abgelassen wird (S. 81).

Missbräuchliches Ablassen von Klärschlamm in die Flüsse.

Interessant ist die Tatsache, dass eine Fabrik, welche vor einiger Zeit missbräuchlich bei Nacht Schlamm aus ihrer Kläranlage abgelassen hatte, nunmehr zugegeben hat, dass dadurch nicht allein im Flusse Missstände hervorgerufen wurden, sondern dass ihr auch ein sehr wertvolles Nebenprodukt dabei verloren gegangen ist.

Trinkwasserversorgung.

Eine Entnahme von Wasser aus den Flüssen der beschriebenen Industriegebiete zu zentralen Trink- und Hauswasserversorgungen findet mit verschwindend wenigen Ausnahmen nicht statt. Fast ausnahmslos wird das Wasser zu diesem Zwecke aus Talsperrenanlagen gewonnen, die im Hügellande, in der Regel nahe den Quellen der Bäche und Flüsse angelegt sind (z. B. Blackburn, Halifax), oder es wird von hochgelegenen Quellen (z. B. Colne) hergeleitet oder Brunnen entnommen. Im Gebiete des West-Riding befindet sich nach den erhaltenen Auskünften nur ein einziges Wasserwerk, das Flusswasser entnimmt und filtriert.

Man kann wohl sagen, dass in den Gebieten der 3 Flussaufsichtsämter das schlimmste Stück Arbeit bereits getan ist, wenn auch namentlich im Gebiete des West-Riding, wo grosse Städte wie Bradford, Halifax, Leeds zur Zeit ihr Abwasser noch gänzlich unzureichend reinigen, noch viel zu tun übrig bleibt. Langsam, aber stetig und zielbewusst war das Vorgehen der Aemter, es erforderte Geduld, viel Geduld und viel Nachsicht. Aber die Arbeit ist nicht umsonst gewesen. Die öffentliche Meinung anerkennt dankbar die bisherigen Erfolge und hofft auf weitere Fortschritte in der Wiedergesundung der Flüsse. Die hohen Geldopfer sind nicht vergeblich gebracht worden, und selbst diejenigen, die die Kosten der Abwasserklärung zur Reinerhaltung der Flüsse zu tragen gehabt haben und noch tragen, die Städte und Fabrikanten, möchten heute nicht mehr zu den Zuständen zurückkehren, wie sie noch im Jahre 1892 vorhanden waren.

Bisherige Arbeit erfolgreich. Niemand wünscht die früheren Zustände zurück.

Ueber die günstigen Erfolge der in England zur Ueberwachung der Flüsse eingesetzten Flusschutzämter hat schon 1902 Prof. Dr. Gärtner in einem gemeinsam mit Wasserbauinspektor Schümann erstatteten Referat über die hygienische Ueberwachung der Wasserläufe vor der 27. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu München berichtet. Er erwähnte insbesondere die Erfolge an der Themse und am River Lea, in der Themse kämen die Fische wieder bis London hinauf und oberhalb Londons sei die Themse ein reiner Fluss. Der Ansicht v. Kontkovsky's auf derselben Versammlung, dass nach seinen Beobachtungen die Flussverhältnisse nicht so rosig seien, wie sie Gärtner anzunehmen scheine, dass die englischen Massnahmen gegen Flussverunreinigungen nicht den gewünschten Erfolg gehabt hätten und dass die Verunreinigung der Wasserläufe Englands sich mit jedem Tage erhöhe, wurde von Prof. Dr. Dunbar damals schon auf Grund seiner gemeinsam mit Prof. Dr. C. Fraenkel auf einer Reise gemachten Beobachtungen auf das entschiedenste widersprochen; die englischen Städte hätten unter dem von den Aufsichtsbehörden geübten Zwange schon ganz ungemein viel zur Reinigung ihrer Abwässer und zur Reinhaltung der Flüsse getan, mehr als hundert englische Städte reinigten (1902) ihre Schmutzwässer mit einem Erfolg, wie man ihn bis vor kurzem gar nicht zu erhoffen gewagt habe.

Günstige Urteile über die Erfolge der Flussaufsichtsämter.

Wenn die Royal Commission von 1898 in ihrem 1902 erschienenen Interim Report ausspricht, dass nach den erhaltenen Gutachten, ihren eigenen Beobachtungen und nach den zu diesem Zwecke

gesammelten Informationen das Flussverunreinigungs-Gesetz von 1876 nicht zu einer allgemeinen Reinerhaltung der englischen Flüsse geführt hätte, so sollen damit keineswegs die Bemühungen der vorhandenen Flussaufsichtsämter als erfolglos hingestellt werden, vielmehr soll damit die Notwendigkeit begründet werden, nicht nur in den bedrohtesten Teilen des Landes, sondern im ganzen Lande für alle Flüsse besondere Schutzämter gegen Verunreinigungen einzurichten.

Es wird im Interim Report ausdrücklich betont, dass die drei Flussaufsichtsämter in den Hauptindustrieregionen mit bestem Erfolg tätig gewesen seien („The evidence shows that these bodies have done much useful work in enforcing the treatment of sewage and trade refuse, and that it is of considerable importance to have for each watershed a single authority“).

Welche Fortschritte seit 1902 die Abwasserreinigung und die Verbesserung der Flüsse namentlich in den Industriegebieten gemacht hat, ist aus den vorstehenden Darlegungen über die Tätigkeit der Flussaufsichtsämter, die rasch gewachsene Zahl von Kläranlagen mit guter Reinigungswirkung usw. deutlich zu erkennen. Die eigenen Wahrnehmungen des Verfassers auf der 1905 mit dem Vorsteher der chemischen Abteilung der Königl. Prüfungsanstalt, Herrn Prof. Dr. Thumm unternommenen Studienreise bestätigen in jeder Weise das vorstehend Gesagte über die Verbesserung der englischen Flussläufe. Wir sind beide zu der Ueberzeugung gelangt, dass bereits grosse Erfolge in der Verbesserung des Zustandes der Wasserläufe erreicht worden sind. In vielen Flüssen findet sich wieder Fisch- und Pflanzenleben vor, das zur Zeit der grössten Verschmutzung völlig verschwunden war, wenn auch eine grosse Anzahl von Wasserläufen insbesondere im West-Riding of Yorkshire noch weit davon entfernt ist, als rein bezeichnet werden zu können.

Das Beispiel der englischen Flüsse in den Industriebezirken lehrt, dass es durch energische Massregeln in der Tat möglich ist, Wasserläufe, die man als rettungslos verschmutzt anzusehen sich gewöhnt hatte, in ihrer ganzen Ausdehnung derart zu verbessern, dass die Verunreinigung ein erträgliches Mass nicht mehr überschreitet und dass man nicht zu dem Aushilfsmittel zu greifen braucht, einzelne Strecken der Wasserläufe ohne Gegenwehr hoffnungslos der Verschmutzung preiszugeben oder zu „opfern“. In den dichtbevölkerten Industriegegenden Englands würde die Einführung von „Opferstrecken“ nichts anderes bedeutet haben, als die Flüsse in ihrer ganzen Länge der Verderbnis zu überantworten.

Günstiges Urteil
d. Kgl. Kommission
über die Erfolge der Auf-
sichtsämter.

Keine „Opfer-
strecken“.

Ein glänzendes Zeugnis stellt auch der Stadtbaurat Corbett von Salford der erfolgreichen Tätigkeit des Mersey und Irwell-Aufsichtsamtes in seinem jüngst erschienenen Buche „The River Irwell“ (1907) aus. Er meint, dass man nach der bereits eingetretenen sehr beträchtlichen Verbesserung des Flusszustandes nunmehr endgültig mit der 50 Jahre lang herrschenden verzweifelnden Ansicht, dass der Irwell rettungslos der Verderbnis verfallen sei, brechen könne. Mit vollem Vertrauen dürfe man in nicht zu ferner Zukunft erwarten, dass der Zustand des Flusses Irwell kein Missstand und keine Schande für die Intelligenz der Bewohner Lancashire's mehr sein werde, sondern dass der Fluss so rein sein werde wie vor 100 Jahren. Seit seiner Kindheit, über 50 Jahre lang, hätte er den Fluss fast jede Woche gesehen, er hätte den zunehmenden Verfall bis zum Jahre 1886 mit angesehen, wo nicht nur jedes Pflanzenwachstum im Flusse selbst, sondern auch an den Flussufern bis fast 1 m über dem mittleren Wasserstande erstorben gewesen sei, und er hätte das Wiederaufleben von Pflanzen und die Verbesserung des Flusswassers in den letzten Jahren mit erlebt, die nunmehr vielen Fabrikanten wieder die viele Jahre lang aufgegebene Entnahme von Betriebswasser aus dem Flusse gestatte. Er freue sich aufrichtig über die begonnene Umwandlung des Irwell aus einem schmutzigen, missbrauchten Sklaven, der er in seiner schlimmsten Zeit war, in einen nützlichen, gesunden, sauberen Arbeiter, und er fühle sich glücklich darüber, als Stadtbaurat von Salford berufen gewesen zu sein, an der grossen Verbesserung des Flusses mitarbeiten zu dürfen. Er hoffe zuversichtlich, dass die Bevölkerung, die diesem übel mitgenommenen und doch so schönen Flusse so viel verdanke, auch die weitere Verbesserung des Flusses kräftig unterstützen werde.

Corbett's Urteil über die Verbesserung des Irwell.

Zur ferneren Verbesserung schlägt Corbett eine regelmässige tägliche kräftige Spülung des Flusses vor, durch die die Schlammablagerungen auf der Flusssohle fortgespült und so vor dem Uebergang in Fäulnis innerhalb des Flusses bewahrt würden. Corbett will zu diesem Zwecke im Oberlauf des Irwell, oberhalb Manchester-Salford, durch den Einbau niedriger, über die ganze Breite aufzieh- oder niederlegbarer Wehre, 5 Kanalhaltungen anlegen, die der Reihe nach allnächtlich durch rasche Entleerung von Schlamm befreit werden sollten. Während Hochwasserzeiten würden die Stauwerke Tag und Nacht geöffnet bleiben, um das Flussbett gründlich vom Hochwasser

Corbett's Vorschläge zur weiteren Verbesserung des Irwell durch Fluss-spülungen.

säubern zu lassen. Die ständige Bedienung und Beaufsichtigung der Wehre sollte durch Beamte des Flussaufsichtsamts, die gleichzeitig Flussinspektoren sein könnten, bewirkt werden. Die Kosten der Stauwerke schätzt Corbett auf nur 250 000 M., die jährlichen Unkosten samt Verzinsung und Tilgung des angelegten Kapitals auf 23 000 M. Am Schlusse seines Buches geht Corbett noch einen Schritt weiter und regt die Ausbildung der genannten 5 Kanalhaltungen zu einem „öffentlichen Wasserpark“ zur Erholung für die immer weiter anwachsende Bevölkerung der Industriegegend an. Wie die obere Themse amtlich als Fluss für die Ruderer Londons anerkannt und an den Wehren mit besonderen Durchlässen, Gleitbahnen usw. für Boote ausgestattet sei, so sollte auch der obere Irwell in dieser Beziehung ausgebildet und unterhalten werden.

Anlage eines
„öffentlichen
Wasserparks“.

7. Die bisherigen Erfahrungen über die Beseitigung des gewerblichen Abwassers in England.

Zur Beseitigung des in gewerblichen Betrieben anfallenden Abwassers gibt es im allgemeinen, wenn man davon absieht, dass einige besondere Abwasserarten eingedampft und ihre Rückstände verwertet, oder dass gewisse Arten nach erfolgter Reinigung in der Fabrik immer und immer wieder für den Betrieb ausgenützt werden können, zweierlei Wege: die unmittelbare Ableitung in die öffentlichen Gewässer und die mittelbare Ableitung in die Gewässer, indem die Fabrikabflüsse in die Kanäle der Gemeinden aufgenommen und zusammen mit dem häuslichen Abwasser der betreffenden Orte abgeführt werden. In beiden Fällen ist nach den in England herrschenden Anschauungen vor der Einleitung in die Gewässer das Abwasser einer weitgehenden Reinigung zu unterziehen, um der Verschmutzung der Flüsse Einhalt zu gebieten.

Ableitung der
Fabrikabflüsse:
a) unmittelbar in
Gewässer,
b) in städtische
Kanäle.

a) Die unmittelbare Ableitung gewerblicher Abflüsse in die Gewässer.

Die unmittelbare Ableitung von Fabrikabwasser in die Gewässer lässt sich in vielen Fällen nicht umgehen, z. B. da, wo die Fabriken weit abseits von grösseren kanalisierten Orten liegen, wo sie an Wasserläufen sich niedergelassen haben, die ihnen entweder billige Betriebskraft (Wasserkraft) oder billiges Betriebswasser (Entnahme aus den Flüssen) oder beides zusammen spenden, oder wo sie in dem Vorhandensein von schiffbaren Flüssen oder Kanälen billige Ver-

Fabriken abseits
von grösseren
Orten gelegen.

kehrsmittel für den Bezug von Rohstoffen und für die Fortschaffung der hergestellten Waren besitzen. Aber auch Fabriken, die dicht bei oder innerhalb von kanalisierten Orten liegen, können genötigt sein, ihr Abwasser getrennt von dem häuslichen Abwasser des betreffenden Ortes unmittelbar in ein Gewässer abzuleiten.

Manche Fabriken entnehmen z. B. dem Flusse, an dem sie liegen, so ansehnliche Wassermengen für ihren Betrieb, dass sie diese ihm sofort nach gemachtem Gebrauche wieder zuführen müssen, um die Rechte Dritter an dem Fluss (Betriebswasserentnahme, Wasserkraftausnutzung durch unterhalb liegende Gewerbetriebe, landwirtschaftliche Bewässerung, Wasserableitung für Fischteiche, Rechte auf Flösserei- oder Schiffahrtbetrieb) nicht zu schädigen. Bei anderen Fabriken ist das Abwasser von so schädlicher Beschaffenheit, dass die Städte die Aufnahme in die Kanäle verweigern, weil dies die Reinigung des Gesamtabwassers übermässig erschwert und verteuert. Endlich gibt es Fabriken, die in ihren Betrieben so grosse Abwassermengen erzeugen, dass die Gemeinden die Aufnahme und spätere Reinigung ihres Abwassers ablehnen, entweder weil die bereits vorhandenen Kanäle für die Mengen zu klein sind und durch grössere ersetzt werden müssten, oder weil bei Neu-Kanalisationen die Geldmittel der Gemeinde auch bei dem guten Willen, den Fabrikanten Entgegenkommen zu zeigen, nicht zureichen, weite Kanäle zu erbauen, die überwiegend Fabrikabwässer abzuleiten hätten (vgl. S. 113).

Ein Beispiel der letzteren Art liegt in Leyland vor, einer Gemeinde von etwa 7000 Einwohnern, die eine tägliche Abwassermenge von vielleicht höchstens 700 cbm abzuführen hat, während die Abwassermenge der dort liegenden Bleicherei und Färberei von Stanning täglich über 3000 cbm, d. h. das 3—4 fache davon beträgt.

Die Einleitung verunreinigten Fabrikabwassers in die Gewässer ist in England nach den vorhandenen Gesetzbestimmungen nicht gestattet; die Organe, die nach dem Gesetz für den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigungen zu sorgen haben, die Gesundheitsbehörden (Lokalbehörden) oder Flussaufsichtsämter, müssen sich aber mit den Verhältnissen abfinden, wie sie in vielen Fällen bereits vor Erlass der betreffenden Gesetze bestanden haben. Oft steht entweder für wirksame Anlagen zur Reinigung des Fabrikabwassers in oder nahe bei der Fabrik einfach kein Platz zur Verfügung, oder es muss befürchtet werden, dass schwere Schädigungen oder der Ruin von Fabrikbetrieben herbeigeführt würden, wenn sie zur Er-

Fabriken innerhalb kanalisierter Orte, die wegen der Unterlieger entnommenes Flusswasser wieder zurtückgehen müssen.

Fabrikabwassermenge zu gross für die städtischen Kanäle.

In vielen Fällen unmittelbarer Ableitung von Fabrikwasser in Flüsse fehlen noch Kläranlagen.

richtung ausreichend wirksamer und bei gewissen Abwasserarten deshalb äusserst kostspieliger Kläranlagen gezwungen würden.

Hieraus erklärt es sich, dass beispielsweise im West-Riding of Yorkshire von über 1000 Fabrikbetrieben, die ihr Abwasser unmittelbar kleineren oder grösseren Gewässern zuführen, nur 300—400 mit Kläreinrichtungen ausgestattet sind, die den Namen Kläranlage verdienen. In vielen Fällen muss sich das Aufsichtsamt vorerst zufrieden geben, wenn nur die allergrössten Schmutzstoffe aus dem Fabrikabwasser zurückgehalten werden. Aehnlich liegen die Verhältnisse in anderen Gebieten des Landes. Wo Fabriken innerhalb von Städten liegen und ihr Abwasser unmittelbar den Wasserläufen wieder zuführen müssen, ist es der hohen Bodenpreise wegen in den meisten Fällen beinahe unmöglich, dass sie ihr Abwasser so wirksam reinigen könnten, wie dies den abseits liegenden Fabriken, denen billiges Gelände, unter Umständen sogar für Rieselszwecke, zur Verfügung steht, möglich ist.

Es können auch Fälle vorkommen, wo die beiden eingangs erwähnten Arten der Beseitigung von Fabrikabwasser angewendet werden, wo also von ein und derselben Fabrik ein Teil des Abwassers wieder in den Fluss zurück-, ein anderer Teil in die städtischen Kanäle abfließt, beispielsweise, wo dem Fluss wenigstens der grösste Teil der entzogenen Wassermenge wieder zurückgegeben werden muss, oder wo die Städte wegen der geringen Lichtweite ihrer Kanäle nur die Aufnahme einer begrenzten Menge von Fabrikabwasser gestatten können. In den letzteren Fällen wird der Fabrikant dann meist diejenige Abwasserart in die städtischen Kanäle ablassen, deren Reinigung ihm am meisten Schwierigkeiten macht, die aber bei der Vermischung und Verdünnung mit häuslichem Abwasser sich oft leichter vollziehen lässt.

Die Schwierigkeit, gewisse Fabrikabwasserarten ohne unverhältnismässig hohe Kosten allein für sich reinigen zu können, die Rücksichtnahme auf die weiter unten näher geschilderte Entwicklung der Frage der Fabrikabwasserbeseitigung (verschiedenartiges Verhalten der Städte, vorhandene Rechtsunsicherheit), auf bestehende Verhältnisse und auf die allgemeinen Interessen der Industrie in einem so gewerbetätigen Lande wie England zwingen die Organe des Flussschutzes vielfach zur Zurückhaltung, sehr zum Schaden der Flüsse.

Die Flussaufsichtsämter können auch nicht bestimmte Verfahren der Reinigung von Fabrikabwasser gutheissen oder die Fabrikanten zur

Abwasser einer Fabrik teils unmittelbar in Gewässer, teils in städtische Kanäle abgelassen.

Rücksichtnahme auf Entwicklung, bestehende Verhältnisse, Industrie überhaupt.

Errichtung von Kläranlagen spezieller Bauart anhalten, da sie sonst die Verantwortung für die Beschaffenheit des Abwassers aus diesen Anlagen zu tragen hätten, ohne den Betrieb überwachen zu können, und da man ausserdem für eine Anzahl von Fabrikabwasserarten zur Zeit noch keine Reinigungsverfahren kennt, mit denen die gewünschte weitgehende Reinigung zu erzielen wäre, ohne die betreffenden Industrien finanziell zu Boden zu drücken.

Da das Bestreben der Flussaufsichtsämter dahin geht, mit der Zeit in der Reinerhaltung der Flüsse weiter zu schreiten, so sind sie zwar vielfach genötigt, den gegebenen Verhältnissen Rechnung zu tragen und ein Auge zuzudrücken; sie lassen sich aber dadurch nicht von dem Wege nach dem gesteckten Ziel abbringen, das ihnen gebietet, allmählich die Anforderungen an den Reinheitsgrad des gereinigten Abwassers zu erhöhen. Das letztere bedeutet aber, dass Kläranlagen, welche z. Zt. als ausreichend angesehen werden, oder besser gesagt, geduldet werden, in der Zukunft den sich steigernden Anforderungen nicht mehr genügen werden und demgemäss, gleich wie dies bei den industriellen Prozessen selbst der Fall ist, stetigen Aenderungen und Umgestaltungen unterzogen werden müssen.

Die grosse Anzahl unmittelbarer Einleitungen von Fabrikabwasser in die Flüsse erschwert die Reinerhaltung der Gewässer ausserordentlich. Die Möglichkeiten unachtsamen, vernachlässigten oder verkehrten Betriebes solcher Anlagen wachsen mit der Zahl solcher selbständiger Fabrikkläranlagen ins Vielfache, da eine scharfe Betriebsüberwachung praktisch fast undurchführbar ist und in England, wo das Aufsichtsamt nur die Abflüsse zu prüfen hat, ausserdem nicht überall gesetzlich möglich ist. Es ist deshalb erklärlich, dass man diesem Uebelstand abzuhelpen strebt. Ganz allgemein kann gesagt werden, dass es in vielen Fällen besser, billiger und mit weniger Belästigung für die Allgemeinheit und die Fabriken verknüpft wäre, wenn die Abflüsse der einzelnen Fabriken gesammelt abgeführt und an einer einzigen Zentralstelle gereinigt würden. Die einzelnen Fabrikanten würden der Sorgen darüber enthoben sein, ob ihre Kläranlagen noch genügen, ob und in welcher Weise sie erweitert oder verändert werden müssen.

Die Ableitung der gesammelten Fabrikabflüsse nach einer zentralen Kläranlage lässt sich auf zweierlei Weise erreichen, entweder durch Ableitung des Fabrikabwassers für sich in besonderen Kanälen und Reinigung des Fabrikabwassers für sich, oder durch Aufnahme des Fabrikabwassers in die städtischen Kanäle und Reinigung gemeinsam

Langsames Vor-
gehen der Fluss-
aufsicht: später
kann mehr ver-
langt werden.

Für Flüsse besser
wenige grosse
zentrale Klär-
anlagen als viele
kleine.

Fabrikabwasser
nach zentralen
Kläranlagen
leiten.

mit dem häuslichen Abwasser der Stadt. Die letztere Möglichkeit bietet sich nur den Fabriken, die innerhalb oder in nächster Nähe einer kanalisierten Gemeinde liegen. Die gemeinsame Ableitung und Reinigung von Fabrikabwasser allein lässt sich aber auch in ländlichen Bezirken denken.

Besondere Kanäle nur für Fabrikabwasser.

Eine Vereinigung von Fabrikanten zum Zwecke der Herstellung gemeinsamer Fabrikabwasserkanäle und gemeinsamer Reinigung ist allerdings an die Voraussetzung gebunden, dass die Fabriken nicht allzu weit von einander entfernt liegen, was in älteren Industriestädten meist nicht der Fall ist. Bei der Anlage neuer Industrieorte könnte schon weit eher daran gedacht werden, von vornherein besondere Kanäle für Fabrikabwasser (und Regenwasser gemeinsam) und für häusliches Abwasser herzustellen. Es sind aber auch sonst noch Schwierigkeiten vorhanden. Zwar mag es wohl Fälle geben, wo z. B. die einen Fabriken saure Abwässer liefern (etwa Eisenbeizen), die anderen alkalische (etwa seifenhaltige) Abwässer, wodurch die Schädlichkeit gegenseitig aufgehoben und die Reinigung des vereinigten Abwassers erleichtert werden könnte. Meistens würde man aber doch dazu übergehen müssen, gewisse Industriezweige gruppenweise zu vereinigen und für das Abwasser jeder Gruppe besondere Kanäle und eine besondere gemeinsame Kläranlage zu erstellen, da gewisse Gattungen von Fabrikabwasser sich sehr schlecht behandeln lassen.

Gruppierung einzelner Industriezweige nötig.

Die gruppenweise Sammlung und Reinigung ist aber wiederum nur denkbar, wenn die einzelnen Fabriken einer und derselben Industriegattung örtlich nicht allzu zerstreut, sondern nahe beisammen liegen.

In den englischen Industriegebieten sind die Verhältnisse in dieser Beziehung meist ungünstig. Fabriken der verschiedenartigsten Industriezweige liegen wirt durcheinander, hier eine Drahtzieherei, da eine Baumwollspinnerei mit Färberei und Bleicherei, daneben ein Wollverarbeitungswerk usw., sodass ähnliche Betriebe oft weit von einander entfernt sind. In Gegenden, wo zahlreiche gleichgeartete Fabriken in grösserer Zahl nahe beisammen liegen, sind die Flussaufsichtsämter schon ernstlich bemüht gewesen, die Fabrikanten zu einem Zusammenschluss zu veranlassen (vergl. S. 66), bisher jedoch ohne Erfolg. Die Fabrikanten lehnen ein gemeinsames Vorgehen in dieser Richtung ab, da sehr oft nur wenige oder gar nur eine einzige dieser Fabriken es sind, die die Hauptmenge des Abwassers oder die das am meisten verunreinigte Abwasser liefern.

Bisherige Bemühungen fehlgeschlagen. Widerstand der Fabrikanten.

In Fällen, wo zahlreiche Fabriken am Oberlauf kleiner Flüssen oder Bäche nahe beisammen liegen, hat man sogar erwogen, das Abwasser aller dieser Fabriken ungereinigt in den Fluss abzulassen und sodann unterhalb der letzten Fabrik einfach das ganze Flusswasser auf gemeinsame Kosten zu reinigen. Auch in diesen Fällen hat sich gezeigt, dass die Meinungsverschiedenheiten unter den Fabrikanten kaum zu überwinden sind, da es nur äusserst selten vorkommt, dass an einem Wasserlauf lediglich Fabriken von ein und derselben Gattung liegen.

Vorschlag, das ganze Wasser eines Flusses auf gemeinsame Kosten zu reinigen, undurchführbar.

In Failsworth ist ein besonderes Kanalnetz vorhanden, das in der Hauptsache nur Gerbereiabwasser zu der Kläranlage herbeileitet; ebenso soll es in der Stadt Glasgow (Schottland) besondere Kanäle für Fabrikabwasser geben, für deren Herstellung die Fabrikanten zu besonderen Beiträgen herangezogen wurden.

In Failsworth u. Glasgow besondere Kanäle für Fabrikabwasser.

Die Schwierigkeiten, die Fabrikanten zur Herstellung gemeinsamer Kanäle und Kläranlagen für das Fabrikabwasser zu bewegen, konnten, wie erwähnt, nur in ganz vereinzelt Fällen überwunden werden. Der sowohl auf Seiten der Flussaufsichtsämter im Interesse eines besseren Flussschutzes, als auch auf Seiten der Fabrikanten bestehende Wunsch, mit den selbständigen Fabrikkläranlagen nach Möglichkeit aufzuräumen, hat daher in England dazu geführt, der Frage der Einleitung von Fabrikabflüssen in die Kanäle der Gemeinden besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Ueber die Vorschläge der Königl. Abwasser-Kommission von 1898 wegen besonderer Kanäle für Fabrikabwasser und die Errichtung zentraler Vorreinigungsanlagen vor der Vermischung mit dem übrigen städtischen Abwasser vergl. weiter unten.

b) Die Einleitung gewerblicher Abflüsse in städtische Kanäle.

Die auf S. 29 u. f. angeführten gesetzlichen Bestimmungen über den Anschluss von Fabrikabwasser an städtische Kanäle, insbesondere auch die zuletzt genannte Bestimmung Abschn. 21 des Gesetzes für öffentliche Gesundheitspflege 1875, werden von den verschiedenen Parteien, Fabrikanten einerseits und Lokalbehörden andererseits, in sehr verschiedener Weise ausgelegt. Viele Lokalbehörden (Städte usw.) stehen auf dem Standpunkt — und ihre Ansicht wird auch von einzelnen hohen Justizbeamten geteilt —, dass in dem angeführten Abschnitt 21 des Gesetzes von 1875 unter „Abwasser“ nur das Abwasser

Unsicherheit in der Auslegung der geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

im gewöhnlichen Sinne des Worts einschliesslich des faulenden Abwassers aus häuslichen Verrichtungen zu verstehen sei. Auf Fabrikabwasser sei das Gesetz nur insoweit anwendbar, als dessen Einleitung in die öffentlichen Abwasserkanäle an bestimmte in Abschnitt 7 des Gesetzes gegen Flussverunreinigung festgelegte Beschränkungen gebunden sei. Die lokalen Behörden seien daher nicht gezwungen, Kanäle herzustellen, deren Grösse zur Aufnahme von Fabrikabwasser ausreichte. Von der anderen Seite, den Fabrikbesitzern, wird die Anschauung vertreten, dass die Einleitung von Fabrikabwasser genau ebenso gestattet werden müsse, wie die Einleitung häuslichen Abwassers in die öffentlichen Kanäle und dass die Lokalbehörden ihren Kanälen entsprechend grosse Lichtweiten zu geben hätten.

Praktisch haben die Lokalbehörden durch die Bestimmungen des Gesetzes gegen Flussverunreinigungen es in der Hand, den Anschluss von Fabriken an ihre Kanäle zu verhindern, wenn sie dies wollen. Dem Fabrikanten bleibt nur der Ausweg, seinen Anspruch auf Einleitung seines Fabrikabwassers in die öffentlichen Kanäle durch Klageerhebung bei den ordentlichen Gerichten durchzusetzen. Beide Parteien bringen dann oft mit bedeutendem Kostenaufwand wissenschaftliche Gutachten zur Begründung ihrer Ansicht bei. Die Entscheidungen der Gerichte können natürlich je nach den Verhältnissen des einzelnen Falles sehr verschiedenartig ausfallen. Da ausserdem die Kosten eines solchen Prozesses meist ausserordentlich hoch sind (in einem Falle, wo zugunsten der Fabrik, einer Gerberei in Edenbridge, entschieden wurde, betragen sie 140 000 M. zu Lasten der unterlegenen Lokalbehörde; doch entstand auch dem Fabrikanten ein Schaden von 20 000 M.), so wird der Klageweg nur selten beschritten.

Durch eine derartige Unsicherheit in der Auslegung der gesetzlichen Bestimmungen wird die Ausführung von selbständigen Reinigungsanlagen für Fabrikabwasser stark behindert und verzögert. Der Fabrikant, der von der Flussaufsichtsbehörde zur Herstellung einer Kläranlage für sein Abwasser aufgefordert wird, antwortet, er stehe in Unterhandlungen mit der Lokalbehörde. Diese zögert dann die Antwort oft jahrelang hinaus, indem sie die Verpflichtung zur Aufnahme des Abwassers nicht anerkennt oder Zweifel darüber aufwirft, ob die ausreichende Reinigung ihres mit dem aufzunehmenden Fabrikabwasser gemischten häuslichen Abwassers noch durchführbar sein würde oder nicht.

Die Lokalbehörden verhalten sich in dieser Frage sehr verschieden. Einzelne verweigern überhaupt die Aufnahme von Fabrik-

Fabrikanten können nur durch gerichtliche Klage Anschluss erlauben erzwingen.

Verschiedenartiges Verhalten der Städte gegen die Fabrikanten.

abwasser in ihre Kanäle (tatsächlich wäre es für die Städte oft unmöglich, die grossen Mengen Fabrikabwasser in ihre Kanäle und Kläranlagen aufzunehmen, wie z. B. im West-Riding, wo es eine Anzahl von Fabriken gibt, die über 5000 cbm Abwasser täglich liefern), andere gestatten sie jedoch nur unter bestimmten Bedingungen und nach erfolgter Vorreinigung des Fabrikabwassers, wieder andere erlauben die Aufnahme bedingungslos.

Von den Fabrikanten wird über diese verschiedenartige Auffassung der vorhandenen Vorschriften sehr geklagt, da für sie die Frage der Abwasserbeseitigung von grosser Wichtigkeit ist. Es fehlt dann auch nicht an weiteren Unsicherheiten, z. B. ob eine lokale Behörde einem bereits an die Kanalisation angeschlossenen Fabrikbesitzer die fernere Einleitung von Fabrikabwasser in ihre Kanäle untersagen kann, weil durch sein Fabrikabwasser die Reinigung des gesamten Abwassers erschwert und verteuert würde. Ferner, ob eine Lokalbehörde, wenn sie den Anschluss einer Fabrik an ihre Kanäle gestatten muss, berechtigt ist, eine Vorreinigung des Fabrikabwassers vor der Einleitung in die städtischen Kanäle zu verlangen. Endlich, ob eine Lokalbehörde überhaupt eine Fabrik zur Herstellung von Vorreinigungsanlagen zwingen kann, gleichviel ob die Fabrik an die allgemeine Kanalisation bereits angeschlossen ist oder erst Anschluss wünscht. Infolge der ungleichmässigen Behandlung dieser Fragen durch die lokalen Behörden können Unbilligkeiten zum Schaden der Fabrikanten entstehen.

Die Fabrik, die bereits an die öffentliche Kanalisation angeschlossen ist, ist gegenüber einer neuen Fabrik, die erst den Anschluss nachsuchen muss und welcher als Bedingung für den Anschluss eine Vorreinigung vorgeschrieben wird, im Vorteil. Die Fabrik, die ihr Abwasser ohne weiteres in die öffentlichen Kanäle leitet, zahlt ihren Teil an den Reinigungskosten des allgemeinen städtischen Abwassers mit, während eine andere Fabrik, die manchmal ganz in der Nähe liegt und die ihr Abwasser vorher selbst vorreinigen muss, nicht nur zu den allgemeinen Kosten der städtischen Abwasserreinigung beitragen, sondern ausserdem noch die Kosten für die eigene Abwasserreinigung aufbringen muss. In zwei benachbarten Bezirken erlaubt die Lokalbehörde des einen Bezirks den Anschluss des Fabrikabwassers an ihre Kanäle, die des Nachbarbezirks verbietet ihn. So entstehen, gewissermassen zufällig, dem einen Fabrikanten oft grosse finanzielle Vorteile gegenüber einem andern, die ihm den Wettbewerb zum Nachteil des andern erleichtern.

Unsicherheit, ob Städte alle Fabrikanschlüsse aufheben, Vorreinigung fordern können.

Weitere Ursachen verschiedenartiger Behandlung sind, dass nur die in der Nähe genügend grosser Kanäle liegenden Fabriken einen Anspruch auf Aufnahme ihres Abwassers in die allgemeine Kanalisation haben, sowie, dass eine Lokalbehörde nicht verhindert werden kann, ihre Kanäle nur so gross zu machen, dass kein Fabrikabwasser aufgenommen werden kann.

In der Mehrzahl der Städte wird Fabrikwasser in die städtischen Kanäle aufgenommen.

Im allgemeinen liegen die Verhältnisse in den englischen Industriebezirken zurzeit so, dass der grössere Teil der lokalen Behörden die Einleitung von Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle gestattet und es dann zusammen mit dem häuslichen Abwasser der Stadt reinigt.

Zu diesem Vorgehen wurden die Gemeinden durch verschiedenartige Erwägungen veranlasst. Einmal die Möglichkeit, dass sie gesetzlich dazu gezwungen werden könnten. Dann die Tatsache, dass in den Orten, die schon vor längerer Zeit kanalisiert worden sind, zahlreiche Fabriken ihr Abwasser bereits auf diese Art los werden. Ferner die Notwendigkeit, im allgemeinen Interesse der ganzen Industriegegend die Industrie auf jede mögliche Weise zu fördern — eine Fabrik wird lieber für ihren Betrieb einen Ort sich aussuchen, wo sie mit der Behandlung ihres Abwassers wenig oder nichts zu tun hat, als einen solchen, wo sie ihr Abwasser selbst reinigen muss. Endlich der Umstand, dass die Fabriken zu den besten Steuerzahlern gehören (allerdings auch viele Fabriken, Spinnereien, Maschinenfabriken, Zechen, die kein oder nur wenig lästiges Abwasser haben) und dass die Fabrikbesitzer zu den einflussreichsten Leuten der Gegend zählen.

Bedingungen für den Anschluss von Fabrikabwasser an öffentliche Kanäle.

In den meisten Städten, die schon seit einer längeren Reihe von Jahren kanalisiert sind, ist den Fabrikanten bisher gestattet gewesen, ihr Abwasser in völlig unverändertem Zustand, d. h. ohne jegliche Vorreinigung, in die Kanäle der Stadt abzulassen. Da dies fast in allen Fällen die Reinigung des damit gemischten Gesamtabwassers der Stadt erschwert und erheblich verteuert, so haben sich viele Städte neuerdings veranlasst gesehen, die Aufnahme von Fabrikabwasser in ihre Kanäle von besonderen Bedingungen, Vorschriften oder Verträgen abhängig zu machen; meistens wird eine vorherige teilweise Reinigung des Fabrikabwassers gefordert.

Vorbehandlung des Fabrikabwassers.

Die Wege, welche die englischen Lokalbehörden bisher eingeschlagen haben, um die an ihr Kanalsystem angeschlossenen bzw. neu anzuschliessenden Fabriken zur Vorbehandlung ihres schädlichen Abwassers zu veranlassen, sind verschieden. Die Städte Bradford und Manchester z. B. verlangen von den Fabriken die Unterzeichnung

eines Vertrages. Andere Städte, wie Brighouse, Keighley, Liversedge und Leeds stellen bestimmte Vorschriften auf, welche von den Fabriken befolgt werden müssen. Städte wie Brighouse u. a. m. haben von ihren Stadtbauämtern typische Entwürfe für die Vorklärung von Fabrikabwasser als Muster für die Fabrikanten aufstellen lassen, die im Einzelfall nicht genau befolgt zu werden brauchen, sondern je nach den besonderen Verhältnissen Änderungen erfahren können. In zahlreichen Fällen, in Brighouse, Keighley, Leeds, Liversedge, Pudsey usw. müssen die Fabriken Zeichnungen ihrer geplanten Vorklärungsanlagen zur Genehmigung einreichen.

Anschluss-
Verträge, -Vor-
schriften.
Genehmigungs-
pläne.

Im Anhang II ist ein Auszug aus einer Anzahl derartiger, die Vorreinigung von Fabrikabwasser betreffender Bestimmungen und Verträge englischer Städte gegeben.

Die Städte Halifax und Manchester haben besondere Gesuchformulare, in denen die nötigen Angaben über die Art des Betriebes in den Werken, die tägliche Höchstmenge des Fabrikabwassers gemacht werden und in denen die Fabrikbesitzer sich zur genauen Befolgung der für den Fabrikanschluss erlassenen Vorschriften verpflichten müssen.

In einer ganzen Reihe von Städten, die die Einleitung gewerblichen Abwassers in ihre Kanäle gestatten, sind keine bestimmten Vorschriften getroffen über die Vorbedingungen, die zu erfüllen sind. In der Regel werden dort bei dem Neuanschluss von Fabriken besondere Vereinbarungen mit den Fabrikanten getroffen, die in der Hauptsache darauf hinauslaufen, dass auf den Fabrikgrundstücken Aufhalte- oder auch Fällungsbecken errichtet werden, von einem Fassungsraum gleich der Abwassermenge eines Tages, um den grössten Teil der ungelösten Schmutzstoffe zurückzuhalten und um das Fabrikabwasser, möglichst gleichmässig über den ganzen Tag verteilt, unter Anwendung eines entsprechend engen Ablaufrohrs, in die städtischen Kanäle abzulassen. Die älteren Fabriken in diesen Städten besitzen meist, teils wegen Platzmangels, teils weil sie von alters her das Recht des Kanalanschlusses beanspruchen, überhaupt keine oder nur ganz unzureichende Vorkläreinrichtungen. Derartige Anschlussbedingungen stellen z. B. Birmingham, Rochdale. In Colne wird für das Gerbereiabwasser ein Beckenfassungsraum gleich der doppelten Tagesmenge gefordert.

Vereinbarungen
im Einzelfall bei
Neu-An-
schlüssen.

Aufhalte-(Fäl-
lungs-) Becken
= Tagesmenge.
Enge Abfluss-
röhren.

Einige Städte, wie Leicester, beschränken sich auf die Forderung

Nur Rechen und
kleine Absitz-
gruben.

von Gittern oder Rechen und kleinen (meist unwirksamen) Absitzgruben oder lediglich von Rechen, wie z. B. Blackburn.

Keine bestimmten Forderungen über die Art der Vorreinigung.

Seltener ist der Fall, dass die Städte auf die Art, wie das Wasser vorgereinigt werden soll — d. h. durch welche einzelnen, durch Pläne erläuterten, baulichen Anordnungen —, sich gar nicht einlassen, sondern sich, wie in Wakefield, darauf beschränken, einfach zu fordern, es müsse alles, was die Reinigung des städtischen Gesamtabwassers erheblich erschwere, vorher aus den Fabrikabflüssen ausgeschieden werden.

Aufnahme ohne Vorreinigung, gegen Extra-Vergütung.

Weiter sind noch die Städte zu erwähnen, wo den Fabriken die Einleitung ihres Abwassers in die städtischen Kanäle ohne jegliche Vorreinigung gestattet wird, wenn sie dafür Extraabgaben an die Stadt entrichten, wie dies in Failsworth, in Tadcaster und teilweise in Bradford geschieht. Es handelt sich dabei meist um Fälle, wo für eine Vorreinigungsanlage schlechterdings kein Platz in den Fabriken ist, wo es selbst bei täglichen Abflussmengen von nur 30—40 cbm an Raum fehlt, um Becken von dieser Grösse, die einen geregelten Abfluss sichern würden, unterzubringen, oder wo, wie in Tadcaster, die Vorreinigung auf den Grundstücken zu Uebelständen führen würde, weil dort hauptsächlich Brauereien in Frage kommen.

Die besonderen Leistungen der Fabrikanten bestehen in diesen Fällen darin, dass sie in entsprechender Weise an den durch die Aufnahme des Fabrikabwassers vermehrten Betriebsausgaben für die Abwasserreinigung oder an den dadurch verursachten Mehrkosten für den Bau der städtischen Kläranlagen, oder auch an beiden, wie in Tadcaster, sich beteiligen. Endlich gibt es eine Reihe von Städten, Devizes, Hyde, Aecrington-Church, Hendon, Nottingham usw., die das gewerbliche Abwasser ohne jegliche Vorreinigung, und ohne dass besondere Beiträge der Fabrikanten gefordert werden, in ihre Kanäle aufnehmen.

Keine Vorreinigung, keine Extra-Abgaben der Fabrikanten.

Von Interesse sind die Gründe, welche die Stadt Nottingham dafür angibt, dass sie alle Fabrikabflüsse in die städtischen Kanäle aufnimmt, ohne Vorreinigung auf den Grundstücken und ohne besondere Abgaben von den Fabrikanten für die durch das gewerbliche Abwasser erschwerte und verteuerte Reinigung des Gesamtabwassers zu fordern. Sie weist darauf hin, dass es eine Ungerechtigkeit wäre, Fabrikanten, die ihr Abwasser bisher in den Fluss Leen geschickt haben, beim Anschluss an die städtische Kanalisation mit Extraabgaben zu belasten, die man den andern Fabrikanten derselben Industriezweige nicht auferlegen könne, weil diese bereits seit vielen

Jahren ihr Abwasser in die städtischen Kanäle ablassen und dadurch ein Recht darauf zu besitzen glauben. Bei der grossen Menge von Fabrikabwasser, die fast die Hälfte alles Abwassers der Stadt ausmache, sei es leicht einzusehen, in wie hohem Masse die Abwasserreinigung und die grossen Kosten für deren Anlage und Betrieb durch das Fabrikabwasser beeinflusst würden. Die Stadt wolle aber davon absehen, die in der Gesetzgebung sich ihr anbietenden Handhaben gegen die Fabrikanten in dieser Frage zu ergreifen und lieber die gewerblichen Abflüsse selber reinigen, als die Industrie der Stadt ruinieren oder sie veranlassen, aus der Stadt wegzugehen und sich wo anders niederzulassen.

In Salford und Hyde wird aller in den Vorreinigungsanlagen der Fabriken anfallende Schlamm ohne Kosten für die Fabrikanten durch die Stadtverwaltung abgeholt und fortgeschafft.

Die besondere Belastung der Fabrikanten entweder durch die Forderung, das gewerbliche Abwasser auf den Fabrikgrundstücken vorzureinigen, oder durch die Heranziehung zu einer besonderen Kanalisationsabgabe ausser der gewöhnlichen, kann nur als Akt ausgleichender Gerechtigkeit gegenüber der Allgemeinheit der Einwohner angesehen werden. In den Fällen, wo die Aufnahme gewerblichen Abwassers in die städtischen Kanäle eine erschwerte und verteuerte Reinigung des gesamten städtischen Abwassers mit sich bringt — und dies trifft in sehr zahlreichen Fällen zu —, bedeutet die kostenfreie und vorbehaltlose Aufnahme des Fabrikabwassers nichts anderes als ein Geschenk der Allgemeinheit der Steuerzahler an die Fabrikanten oder eine Bevorzugung der Industrie auf Kosten aller übrigen Erwerbszweige. Sie bedeutet aber auch ausserdem noch eine Ungerechtigkeit gegen diejenigen am Orte ansässigen Fabrikbetriebe, die zufälligerweise nur feste Abfallstoffe haben und diese auf ihre Kosten entfernen müssen, während die anderen Fabriken, deren Abgänge flüssig sind, die Beseitigung und Reinigung auf Kosten der Allgemeinheit bewirken können.

Man nehme nur das Beispiel Bradford's, wo in einem Stadtteile von drei grossen Fabriken eine Abwassermenge erzeugt wird, die der einer Stadt von 30 000 Einwohnern gleichkommt, obwohl in dem betreffenden Stadtteile nicht über 2000 Menschen wohnen, und wo allein die Kosten für die zur Behandlung der Bradforder Fabrikabflüsse verwendete Schwefelsäure jährlich 180 000 M. betragen, während die Reinigung des rein häuslichen Abwassers alles in allem schätzungsweise nur etwa 60 000 M. jährlich kosten würde. Der un-

Besondere Belastung der Fabrikanten entweder durch Vorreinigungsanlagen oder durch Extra-Kanal-Abgaben keine Unbilligkeit.

geheure Aufwand von $25\frac{1}{2}$ Millionen Mark (85 M. für den Kopf), der für die Errichtung der neuen Bradforder Kläranlage in Esholt nach dem Garfieldschen Entwurf nötig werden würde und der eine Erhöhung der Steuerbelastung der Einwohner um 5 v. H. mit sich bringen würde, ist zu einem grossen Teil durch die Schwierigkeit der Reinigung des Fabrikabwassers verursacht.

Viele Fabrikanten anerkennen auch, dass die Beseitigung und Reinigung der flüssigen oder festen Fabrikabgänge, die doch bei Betrieben erzeugt werden, welche privatem Gewinne dienen, zu den notwendigen und völlig gerechtfertigten Fabrikunkosten gehört, gleichwie die Unkosten für die Betriebskraft usw.

Die Beseitigung des Fabrikabwassers in den englischen Industriestädten geschieht vielfach in ein und derselben Stadt in der verschiedenartigsten Weise. Ein, allerdings besonders krasses, Beispiel der verwickelten Zustände in dieser Beziehung bietet wiederum die Stadt Bradford. Es sind in dieser Stadt:

1. Fabriken, deren Abwasser (etwa 18000 cbm täglich) unmittelbar in die Wasserläufe eingeleitet wird, teils weil sie entnommenes Wasser wieder in die Wasserläufe zurückleiten müssen, teils weil ihnen städtischerseits kein Kanalanschluss für ihre Fabrikabflüsse gestattet wird. Sie haben ihr Abwasser in einer den gegenwärtigen Anforderungen des Flussaufsichtsamtes entsprechenden Weise zu reinigen, d. h. chemisch oder mechanisch zu klären und hinterher in Filtern nachzubehandeln.

2. Fabriken, welche völlig ungereinigtes Abwasser in unregelmässigen Mengen in die Kanäle einlassen, indem sie sich auf alte Gewohnheitsrechte berufen.

3. Fabriken, welche ihr Abwasser nach Ansicht der Stadt behufs Rückgewinnung wertvoller Stoffe auf möglichst billige und daher für die Reinigung meist unwirksame Weise vorbehandeln. Sie belästigen mit ihren Kläreinrichtungen nicht nur häufig ihre Umgebung, sondern lassen auch oft Abflüsse in die öffentlichen Kanäle ab, die die Reinigung des Gesamtabwassers derart erschweren, dass es nach Ansicht der Stadt besser wäre, sie liessen völlig ungereinigtes Abwasser ab.

4. Fabriken, welche kostspielige Vorreinigungsanlagen besitzen, durch die bei ordnungsmässigem Betriebe das Abwasser wirksam gereinigt werden kann.

5. Fabriken, welche lediglich die ungelösten Stoffe zurückhalten

Verschiedenartige Beseitigung der Fabrikabflüsse in ein und derselben Stadt. Beispiel Bradfords.

und die Abflussmenge regulieren und die an die Stadt für die vermehrten Kosten der Abwasserreinigung eine besondere Abgabe zahlen.

6. Es sind in Bradford Kanäle vorhanden, die ursprünglich nur für häusliches Abwasser gebaut worden sind und in welche aus diesem Grunde kein Fabrikabwasser aufgenommen werden kann.

Die Hauptschwierigkeiten bei der Reinigung des Abwassers in Bradford rühren von dem fetthaltigen Abwasser der vielen Wollwäschereien und -kämmereien her. Als Ausweg aus den Schwierigkeiten ist deshalb schon häufig vorgeschlagen worden, das Abwasser aller Wollwäschereien der Stadt getrennt vom übrigen städtischen Abwasser abzuleiten und für sich allein zu reinigen. Wie es sich damit verhält, zeigen die folgenden Zahlen:

Vorschlag: alles Wollwäscherei-Abwasser getrennt vom häuslichen zu behandeln. Unvorteilhaft.

In der Hauptkläranlage Bradford's in Frizinghall kommen täglich etwa 6800 cbm solcher Wollwaschlaugen an, wovon etwa 5000 cbm von den Fabrikanten auf ihren eigenen Grundstücken vorbehandelt werden; es bleibt also nur etwa der vierte Teil der gesamten Wollwaschlaugen übrig, welcher völlig ungereinigt in die Kanäle gelangt. Diese 1800 cbm stammen aus 27 getrennten Fabriken in verschiedenen Stadtteilen, die von der Stadtmitte 5 bis 6 km entfernt sind; unter ihnen sind 12 Fabriken, welche an die Stadt den vereinbarten Preis für die vermehrten Kosten der Abwasserreinigung bezahlen, die übrigen 15 berufen sich auf alte Anschlussrechte.

Man ersieht, dass die noch übrig bleibende Reinigung für das restliche Viertel der Gesamtmenge eine so durchgreifende und kostspielige Massregel wie die getrennte Abführung und Reinigung der gesammelten Wollwaschlaugen nicht rechtfertigen könnte. Auch würde trotz eines teuren gesonderten Kanalsystems für die Wollwaschlaugen nach einer oder mehreren Sammelstellen die Reinigung dieses Abwassers immer noch erhebliche Schwierigkeiten und hohe Kosten verursachen.

Wollte man das Fett in der üblichen Weise durch Schwefelsäure vorher zerlegen bzw. die Fettsäuren auf diese Weise ausscheiden, so bliebe in den Abflüssen immer noch ein ziemlicher Teil der Fettstoffe und ausserdem die Hauptmasse der gelösten fäulnisfähigen Stoffe zurück. Das Abwasser würde also vor der Einleitung in ein Gewässer nach geschehener Ausfällung stets noch weiter gereinigt werden müssen, wozu man behufs Ausscheidung der gelösten organischen Stoffe grosse Geländeflächen für die biologische Behandlung nötig hätte.

Man könnte nur durch Verdampfung der Wollwaschlaugen allen Schwierigkeiten aus dem Wege gehen; dieses Verfahren würde

Verdampfung der Wollwaschlaugen.

sich aber nur für sehr fettreiche Wollwaschlaugen einigermassen lohnen. Von den 60 Wollwäschereien Bradford's haben aber nur 22 solche fettreichen Wollwaschlaugen, und unter diesen sind wiederum Fabriken, die bereits Einrichtungen zur Ausfällung des Fettes durch Schwefelsäure besitzen. Es ist also wenig Aussicht, dass die Verdampfung der Wollwaschlaugen allgemein eingeführt werden könnte.

Auch ist zu berücksichtigen, dass den Kanälen ausser von Wollwäschereien auch von zahlreichen anderen Gewerbebetrieben fetthaltiges Abwasser zufliesst, so von den Garn-, Tuch- und Stückwäschereien, aus Fettgewinnungsanstalten, Wurstfabriken, Waschanstalten usw., abgesehen davon, dass rein häusliches Abwasser ebenfalls ziemlich viel Fettstoffe enthält, so dass, auch wenn die Abwässer der eigentlichen Wollwäschereien von den Kanälen ferngehalten würden, das Abwasser der Stadt immer noch viel Fett enthalten würde und schwierig und teuer zu reinigen wäre.

Andererseits haben die langjährigen Versuche in der Frizinghall-Kläranlage den Beweis geliefert, dass das aus den häuslichen und gewerblichen Abflüssen Bradfords gemischte Abwasser bis zu dem vom Flussaufsichtsamt geforderten Reinheitsgrad gereinigt werden kann, wenn auch die Kosten für die Ausfällung mit Schwefelsäure und die nachfolgende Behandlung in biologischen Körpern sehr bedeutende sind.

Man ist daher in Bradford zu der Ueberzeugung gelangt, dass die gesonderte Ableitung und Reinigung aller Wollwaschlaugen nicht zweckmässig ist.

Aehnliche, wenn auch nicht ganz so schwierige Verhältnisse bezüglich der Beseitigung des gewerblichen Abwassers finden sich in Leeds, Rochdale und anderen Städten.

Wegen der eingangs (S. 112 u. f.) näher besprochenen Unsicherheit in der Auslegung der vorhandenen Gesetze über die Beseitigung gewerblichen Abwassers ist aus industriellen Kreisen an die 1898 ernannte Königliche Abwasserkommission (vgl. S. 32—46) die Anregung ergangen, für eine gesetzlich gleichmässige Behandlung der Frage der Fabrikabwasserbeseitigung einzutreten. Die Königliche Kommission hat diese Frage eingehend geprüft und findet, dass durch den gegenwärtigen Zustand die Industrie stark gehemmt, wenn nicht geschädigt werde und dass eine gleichmässige Behandlung nicht allein aus Billigkeitsrücksichten gegen die Fabrikanten, sondern auch im Interesse der Reinerhaltung der Gewässer geboten sei.

Gemeinsame biologische Reinigung des häuslichen und gewerblichen Abwassers von Bradford am zweckmässigsten.

Erhebungen der Kgl. Abwasserkommission über die Frage der Aufnahme gewerblichen Abwassers in die städtischen Kanäle.

Zur Erreichung dieses Zieles schlägt die Kommission in ihrem 3. Bericht (1903) folgende **Abhilfemassregeln** vor:

Praktische Möglichkeit, ein Gemisch aus häuslichem und Fabrikabwasser zu reinigen.

Die Kommission hat über diese Frage die Ansicht einer grossen Zahl von Beamten und Vertretern lokaler Behörden eingeholt, welche darüber praktische Erfahrung besitzen. Aus diesen Meinungsäusserungen ergibt sich Folgendes:

Wenn einem häuslichen Abwasser Fabrikabwasser beigemischt wird, so ist es in der Regel schwieriger zu reinigen als für sich allein und zwar:

1. weil das Fabrikabwasser oft in sehr unregelmässigen Zeitabständen in die Kanäle abgelassen wird, so dass die Beschaffenheit des Abwassers, wie es auf der städtischen Kläranlage ankommt, tagsüber ausserordentlich stark wechselt,
2. weil das Fabrikabwasser häufig grosse Mengen ungelöster Stoffe (Schweb-, Sinkstoffe) enthält, durch welche die Abwasserreinigungsanlagen (biologischen Körper, Rieselfelder) leicht verstopft werden,
3. weil das Fabrikabwasser gewöhnlich entweder stark sauer oder stark alkalisch ist oder in anderer Weise durch seine chemische Beschaffenheit die Reinigung erschwert.

Schwierigkeiten der gemeinsamen Reinigung von häuslichem und gewerblichem Abwasser.

Die allgemeine Meinung der befragten Sachverständigen und die Anschauung, die die Kommission selbst durch Besichtigung zahlreicher Kläranlagen, in denen häusliches Abwasser zusammen mit Fabrikabwasser gereinigt wird, gewonnen hat, geht jedoch dahin, dass es in der Mehrzahl aller Fälle praktisch möglich ist, Mischungen aus häuslichem und Fabrikabwasser zu reinigen, vorausgesetzt, dass die Fabrikanten durch geeignete Massregeln vorher die ungelösten Stoffe aus ihrem Abwasser entfernen, den Abfluss möglichst gleichmässig auf den ganzen Tag verteilen und nötigenfalls ihr Abwasser neutralisieren.

Wie einige Fälle beweisen, scheint die Reinigung solcher Mischungen aus häuslichem und gewerblichem Abwasser auch dann noch möglich zu sein, wenn in den Fabriken das Abwasser nicht in der eben erwähnten Weise vorgereinigt wird; doch sind die Schwierigkeiten und Kosten dann beträchtlich grösser. Nach der übereinstimmenden Ansicht der Sachverständigen sollten daher, wo dies

Vorreinigung des gewerblichen Abwassers: ungelöste Stoffe zurückhalten, neutralisieren, Abfluss regeln.

irgendwo durchführbar ist, die Fabrikanten den grössten Teil der ungelösten Stoffe zurückhalten, das Abwasser neutralisieren und es in möglichst gleichmässiger Menge in die städtischen Kanäle ablassen. Wahrscheinlich würden in einer Reihe von Fällen die Kosten einer derartigen Vorreinigung in den Fabriken geringer sein als die Mehrkosten, die den Lokalbehörden für die Abwasserreinigung erwachsen würden, wenn keine solche Reinigung stattfände.

In einzelnen Fällen hat sich sogar die Zurückhaltung der festen Stoffe für die Fabrikanten als gewinnbringend erwiesen.

Reinigung von Fabrikabwasser für sich allein durch die Fabrikanten.

Die Kommission hat die Verfahren, die für die Reinigung gewerblicher Abflüsse in Betracht kommen, im einzelnen noch nicht geprüft. Durch die Besichtigung einer Anzahl von Fabriken, wo grosse Kosten aufgewendet worden sind für Kläranlagen, die nicht ausreichend wirksam sind, hat sie aber die Ueberzeugung gewonnen, dass es zum mindesten in einzelnen Fällen äusserst schwierig sein würde, das Fabrikabwasser für sich allein ausreichend zu reinigen.

Die von der Kommission gehörten Sachverständigen sind sogar der Meinung, dass ganz allgemein die Reinigung von Fabrikabwasser für sich allein schwieriger und teurer sei als die Reinigung der gewerblichen Abflüsse zusammen mit dem häuslichen Abwasser der betreffenden Orte.

Reinigung von Fabrikabwasser allein schwieriger und teurer als zusammen mit häuslichem.

Sowohl nach der Ansicht der Sachverständigen, als auch auf Grund der eigenen örtlichen Besichtigungen der Kommission steht es fest, dass es, namentlich in den Städten, zahlreiche Fabriken gibt, auf deren Grundstücken für die Herstellung von Kläranlagen kein ausreichender Platz vorhanden ist.

Erweiterungen der Berechtigungen der Fabrikanten.

Wie vorauszusehen war, sind die von der Kommission vorgenommenen Fabrikanten dafür eingetreten, dass ihnen hinsichtlich der Einleitung ihrer Fabrikabflüsse in öffentliche (städtische) Kanäle grössere Rechte eingeräumt werden sollten. Aber auch viele Vertreter von Lokalbehörden (Stadträte, Stadtbaubeamte) und die Leiter von Flussaufsichtsämtern sind dafür eingetreten, dass es den Lokalbehörden (Städten) zur Pflicht gemacht werden sollte, unter geeigneten

Bedingungen die Aufnahme von gewerblichem Abwasser in ihre Kanäle zuzulassen.

Die Sachlage ist daher folgende:

Die gemeinsame Reinigung von gewerblichem und häuslichem Abwasser durch die Lokalbehörden (Städte) ist in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle durchführbar. Ausreichende Reinigung des Fabrikabwassers für sich allein durch die Fabrikanten ist in einzelnen Fällen schwierig, wenn nicht undurchführbar, ganz allgemein teurer als die Reinigung zusammen mit dem übrigen städtischen Abwasser. Nach Ansicht der Fabrikanten und vieler städtischer Vertreter sollten die Lokalbehörden gesetzlich verpflichtet werden, gewerbliches Abwasser in ihre Kanäle aufzunehmen.

Fabrikanten sollten das Recht haben, ihr Abwasser in die städtischen Kanäle einzuleiten.

Eine derartige Aenderung der Gesetze würde den weiteren Vorteil mit sich bringen, dass der durchschnittliche Reinheitsgrad von gereinigtem Abwasser ein höherer sein würde, als wenn jeder Fabrikant selbst versuchen muss, sein Fabrikabwasser zu reinigen, und die Bestrebungen zur Reinerhaltung der Flüsse würden wesentlich unterstützt werden, wenn dadurch die Anzahl der Kläranlagen, die beaufsichtigt werden müssen, sich erheblich verminderte.

Vorschlag, das Gesetz abzuändern.

Die Kommission ist daher der Ansicht, dass die Gesetze dahin abgeändert werden sollten, dass die Lokalbehörden verpflichtet werden, die Grösse ihrer Kanäle für die Abführung sowohl gewerblichen als auch häuslichen Abwassers zu bemessen und dass die Fabrikanten berechtigt sein sollen, ihr Fabrikabwasser unter gewissen Bedingungen in die städtischen Kanäle abzuleiten.

Kommission schlägt vor: Städte gesetzlich verpflichten, gewerbliches Abwasser aufzunehmen unter gewissen Bedingungen.

Es würde wohl kaum möglich sein, diese Anschlussbedingungen allgemein durch Gesetz vorzuschreiben; sie würden daher am besten durch die Lokalbehörden der einzelnen Bezirke nach vorheriger Genehmigung durch eine zu schaffende Zentralbehörde aufgestellt.

In den meisten Fällen könnten hinsichtlich des Wirkungsgrades der erforderlichen Vorreinigung dann bestimmte Mindestwerte für die Reinheit (Grenzwerte) für die verschiedenartigen Fabrikationsbetriebe aufgestellt werden, wie die Fabrikanten sie gemäss den vor der Kommission vorgebrachten Wünschen gerne haben möchten, damit sie wüssten, welches Ziel sie bei der Reinigung zu erreichen hätten. Immerhin müsste vorbehalten werden, diese Grenzwerte in bestimmten Fällen abzuändern oder gänzlich aufzuheben. (Vergl. S. 87 u. f.)

Grenzzahlen für Vorreinigungsanlagen.

In Einzelfällen Städte entbinden von dieser Verpflichtung.

In einzelnen Fällen müssten allerdings die Lokalbehörden von der Verpflichtung der Aufnahme gewerblichen Abwassers in ihre Kanäle auch ganz oder teilweise entbunden werden können. Es gibt z. B. zusammengesetzte Fabrikabwasserarten, die zum grössten Teil von den Fabrikanten mit Leichtigkeit gereinigt werden könnten, wenn man die einzelnen Arten getrennt behandeln würde. Ausserdem soll nicht bestritten werden, dass es möglicherweise bestimmte Arten gewerblichen Abwassers geben kann, welche nicht zusammen mit dem übrigen städtischen Abwasser gereinigt werden können. Auch mag es Fälle geben, z. B. wenn in einem kleinen Bezirk eine grosse Fabrik neu errichtet wird, wo es eine Härte wäre, der Lokalbehörde die Reinigung der grossen Fabrikabwassermengen zuzumuten, ohne dass sie berechtigt wäre, die Fabrikanten nicht nur zu den laufenden Kosten der Abwasserreinigung, sondern auch zu den Anlagekosten heranzuziehen.

Die Schlichtung von Meinungsverschiedenheiten zwischen Lokalbehörden und Fabrikanten in derartigen Ausnahmefällen würde am besten durch die zu ernennende Zentralinstanz geschehen. (Vergl. hierüber S. 36.)

Rechte von Flussanliegern.

In vielen Fällen wird das Wasser, das die Fabrikanten für ihre Betriebe gebrauchen, ganz oder teilweise den Flüssen entnommen und muss demgemäss auch wieder in die Flüsse zurückgeleitet werden.

Zur Erläuterung, in welchem Umfange diese von der Kommission erwähnte Wasserentnahme aus den Flüssen in den englischen Industriegebieten vielfach geschieht, sei darauf hingewiesen, dass manche Fabriken so grosse Wassermengen entnehmen, dass oft der ganze Wasserlauf trocken gelegt würde, wenn alles Abwasser in städtische Kanäle abgelassen und erst 3—4 km weiter unterhalb wieder dem Flusslauf zugeführt würde. Fabriken, welche 500, 1000 cbm und noch mehr innerhalb 12 Betriebsstunden entnehmen (12, 24 und mehr Sek.-Liter), sind gar keine Seltenheiten. (S. 107, 113.) In einzelnen Industriestädten wurde bei der Anlage der Kanalisation von den Fabrikanten grosser Wert darauf gelegt, dass, soweit irgend möglich, den Wasserläufen das entnommene Wasser möglichst bald wieder zuflüsse. Vielfach sind auch Notauslässe für Regenwasser möglichst weit oberhalb der Ausmündung des Endsammelstrangs angelegt worden, lediglich damit nicht so viel Wasser in den Kanälen zu weit flussabwärts geführt und auf diese Weise dem Fluss entzogen werde.

Die Kommission ist nicht der Ansicht, dass die Fabrikanten von dieser Verpflichtung durch Gesetz entbunden werden sollten. Wenn ein Fabrikant die Einwilligung der in Frage kommenden Unterlieger dazu erhält, oder wenn er durch anderes Wasser Ersatz für die dem Fluss entnommene Wassermenge leistet, dann mag er auch seine Fabrikabflüsse in die städtischen Kanäle ableiten anstatt in den Fluss.

Fabrikbetriebswasser aus Flüssen entnommen sollte wieder dahin, und nicht in städtische Kanäle abgeleitet werden.

Der Fabrikant sollte aber dafür allein die Verantwortung tragen; die Lokalbehörde sollte ausdrücklich in keiner Weise verantwortlich gemacht werden können für irgend welche Verletzung von Rechten der Flusssanlieger, wenn Wasser in ihre Kanäle eingeleitet wird, das aus einem Flusse entnommen ist.

Extra-Abgaben von den Fabrikanten.

Ueber die Frage, ob die Fabrikanten, die ihr Fabrikabwasser in die öffentlichen Kanäle ableiten, ausser zu den üblichen Kanalabgaben noch zu besonderen Beiträgen herangezogen werden sollen, hat die Kommission eine grosse Anzahl von Interessenten gehört, deren An-
Ansichten gehen weit auseinander.
 sichten, wie vorauszusehen war, weit auseinander gehen. Die Ansicht einer Reihe von Fabrikanten und der meisten Vertreter der Städte, dass die Fabrikanten gerechterweise Extra-Beiträge zahlen sollten, wird von zahlreichen anderen Fabrikanten bekämpft oder auf Fälle eingeschränkt, wo das ungereinigte Fabrikabwasser ohne jegliche Vorbehandlung auf den Fabrikgrundstücken in die städtischen Kanäle abgelassen wird. In einigen vereinzelt Fällen haben auch die Fabrikanten durch Verträge mit den Lokalbehörden das Recht erkauf, ungereinigtes Fabrikabwasser in die Kanäle einleiten zu dürfen.

Als Haupteinwand gegen Extra-Beiträge der Fabrikanten zu den Kosten der Abwasserbeseitigung wird geltend gemacht, dass die Fabrikanten ohnedies für ihre Betriebe genug Steuern und Abgaben zu zahlen hätten und demgemäss auch berechtigt sein müssten, die Kanäle ebensogut wie jeder andere Einwohner zu benutzen. Dagegen lässt sich einwenden, dass Fabriken, die wenig oder gar kein gewerbliches Abwasser erzeugen, ebenfalls ihre Steuern zu zahlen haben und dass im allgemeinen die Menge des in einer Fabrik anfallenden gewerblichen Abwassers in keinerlei bestimmtem Verhältnis steht zu der Höhe der gezahlten Steuern. In einigen Fällen ist sogar nachgewiesen worden, dass die von den Fabrikanten bezahlten Steuerbeträge nicht ausreichen, um die Kosten zu decken, die den Lokalbehörden durch die Beseitigung des Fabrikabwassers erwachsen.

Die Kommission vermag sich aber den folgenden Erwägungen nicht zu entziehen:

1. nach den bestehenden Gesetzen sind Lokalbehörden nicht berechtigt, die Fabrikanten zu solchen Extra-Abgaben heranzuziehen;

2. auf Grund der Aussagen der vernommenen Interessenten und Sachverständigen würde, trotzdem solche Extra-Abgaben zweckmässig erscheinen, die Festsetzung der Höhe der Extra-Abgabe für jeden einzelnen Fabrikanten grossen Schwierigkeiten begegnen;
3. im Interesse der Gemeinden ist es wünschenswert, dass der grösste Teil der Fabrikabflüsse, nach geschehener geeigneter Vorbehandlung, in die städtischen Kanäle aufgenommen und zusammen mit dem häuslichen Abwasser in den städtischen Kläranlagen gereinigt werde;
4. im Interesse der Fabrikanten liegt es, das ihnen keine neuen Lasten auferlegt werden, wenn dies vermieden werden kann;
5. es müsste ein Unterschied gemacht werden, ob ein Fabrikant sein gewerbliches Abwasser einer Vorreinigung unterzieht, bevor er es in die städtischen Kanäle ableitet, oder nicht. Viele der vernommenen Interessenten und Sachverständigen, namhafte Fabrikanten und Stadtvertreter, sind entschieden dafür, dass die Fabrikanten, die ihr Abwasser auf ihren Grundstücken vorreinigen, zu keinen Extra-Abgaben herangezogen werden sollten. Dieser letzteren Ansicht tritt die Kommission bei.

Wo die Fabrikanten den Bedingungen der Städte über eine Vorreinigung des Fabrikabwassers nicht nachkommen oder wo, auch bei vorhandener Vorreinigung, Ausnahmefälle bezüglich der Menge, Zusammensetzung usw. vorliegen, sollte den Städten die Befugnis erteilt werden, für gewerbliches Abwasser besondere Abgaben zu erheben. Die Höhe der Abgabe wäre zwischen den Städten und Fabrikanten zu vereinbaren, Meinungsverschiedenheiten durch die vorgeschlagene Zentralbehörde zu schlichten.

In den Fällen, wo die Fabrikanten ihr Wasser einem Flusse entnehmen und aus diesem Grunde kein Abwasser in die städtischen Kanäle ablassen können, sondern in den Fluss zurückleiten müssen, haben sie auch die Pflicht, dieses Abwasser vorher zu reinigen. Da sie aber ihr Betriebswasser auf diese Weise umsonst erhalten, so entsteht ihnen kein schwer wiegender Nachteil, da der kostenfreie Wasserbezug den Kosten der Abwasserreinigung die Wage hält. Auch steht es ja den Fabrikanten in solchen Fällen frei, die Berechtigung zum Einleiten ihres Abwassers in die öffentlichen Kanäle dadurch zu erwerben, dass sie ihr Betriebswasser anderswoher beziehen oder

Kommission hält die Aufnahme des gewerblichen Abwassers, nach geeigneter Vorreinigung, in die städtischen Kanäle für erwünscht.

Kommission hält Extra-Kanalbeiträge der Fabrikanten bei Vorreinigung des Fabrikabwassers nur in Ausnahmefällen für angebracht.

mit den flussabwärts wohnenden Flussanliegern wegen der Entziehung von Wasser eine Vereinbarung treffen.

Recht der Zentral-Instanz, in bestimmten Fällen die Extra-Abgaben für gewerbliches Abwasser herabzusetzen.

Nach den für England geltenden gesetzlichen Bestimmungen kann ein Fabrikant, der sein Abwasser in einen Fluss schickt, nur gezwungen werden, zur Reinigung seines Fabrikabwassers „die besten praktisch durchführbaren und billigerweise anwendbaren Mittel“ anzuwenden. Zum gerichtlichen Verfahren gegen ihn bedarf es der Zustimmung des Local Government Board, die aber wiederum nur gegeben werden darf, wenn durch das gerichtliche Verfahren keine erhebliche Schädigung der Industrie-Interessen zu befürchten ist.

Die Kommission ist mit diesen allgemeinen Grundsätzen einverstanden. In den meisten Fällen würden allerdings die den Lokalbehörden erwachsenden Mehrkosten für die Reinigung gewerblichen Abwassers, das in den Fabriken nicht vorgereinigt werden kann, oder das von aussergewöhnlicher, die Reinigung erschwerender Zusammensetzung ist, die betreffenden Fabrikanten nicht allzu schwer belasten, wenn sie dafür aufzukommen hätten. Jedoch ist die Kommission der Ansicht, dass in Fällen, wo die Städte und Fabrikanten zu keiner Einigung gelangen und wo die Zentralinstanz die Angelegenheit zu entscheiden hätte, diese berechtigt sein sollte, die Extra-Abgaben unter die der Stadt für erschwerte Reinigung erwachsenden Selbstkosten herabzusetzen oder aufzuheben in Fällen, wo diese Kosten so gross wären, dass die betreffenden Fabrikanten schwer darunter zu leiden hätten. Der Nachweis schwerer Schädigung würde in solchen Fällen von den Fabrikanten zu erbringen sein.

Künftige Zentralbehörde sollte in Streitfällen Extra-Beiträge der Fabrikanten herabsetzen können, wo Industrie dadurch schwer geschädigt würde.

Die Kommission meint, dass es im allgemeinen eher den Interessen der Städte entsprechen würde, wenn ein Teil der Abwasserreinigungskosten dann der Allgemeinheit zur Last fiel, als wenn entweder die Verschmutzung der Flüsse in der alten Weise weiterdauern dürfe oder aber die Fabriken geschlossen werden müssten.

Alte Rechte auf Kanalanschlüsse.

Viele gewerbliche Abwässer werden heute schon in städtische Kanäle eingeleitet und zusammen mit dem übrigen städtischen Abwasser behandelt. In einzelnen Fällen werden sie vorher von den Fabrikanten teilweise gereinigt, in anderen dagegen erfahren sie

keinerlei Vorbehandlung. Viele dieser alten Kanalanschlüsse von Fabriken sind hergestellt worden, bevor die Lokalbehörde genötigt wurde, ihr Abwasser einer Reinigung zu unterziehen, einzelne dieser Fabrikanschlüsse, ohne dass die Lokalbehörde Kenntnis davon hatte.

Die Kommission ist der Ansicht, dass gleiches Recht für alle Fabrikanten eingeführt werden sollte und dass ihre Vorschläge über Vorreinigung des gewerblichen Abwassers in den Fabriken und über Erhebung von Extraabgaben der Fabrikanten an die Städte in besonderen Fällen gleichmässig auf alle Fabriken ausgedehnt werden sollten, deren Abflüsse bereits jetzt in die öffentlichen Kanäle eingeleitet werden, oder die sich auf einen durch langjährige Duldung zum Recht gewordenen Kanalanschluss berufen.

In den wenigen Fällen, wo die Fabrikanten sich durch einen Vertrag mit den lokalen Behörden das Recht erkaufte haben, ihr gewerbliches Abwasser in die öffentlichen Kanäle einzuleiten, müsste es bei den Bestimmungen der betreffenden Vereinbarungen sein Bewenden haben.

Von Wichtigkeit erscheint es im Falle der Annahme der gemachten Vorschläge durch das Parlament, den Fabrikanten einige Zeit zu lassen zur Durchführung der an sie gestellten Anforderungen, namentlich da, wo es sich um alte Kanalanschlüsse handelt.

Bau besonderer Kanäle für gewerbliches Abwasser.

In einigen Fällen mag es auch nötig erscheinen, dass eine Lokalbehörde für die Ableitung gewerblichen Abwassers besondere Kanäle oder ein ganzes, für sich abgetrenntes Kanalsystem für gewerbliches Abwasser erbaut oder auch Kläranlagen für die teilweise Reinigung gewerblichen Abwassers anlegt, bevor dieses mit dem gewöhnlichen Abwasser behufs endgültiger Reinigung vermischt wird.

Wo den Lokalbehörden zur Herstellung solcher Kanal- und Kläranlagen etwa die gesetzlichen Befugnisse fehlen sollten, müssten sie ihnen verliehen werden.

Schlammabeseitigung von Fabriken.

Aus den Aussagen der vernommenen Interessenten geht hervor, dass die Fabrikanten im allgemeinen bereit wären, praktisch durchführbare Massregeln zur Zurückhaltung der ungelösten Stoffe aus ihren Fabrikabflüssen zu ergreifen.

Es ist indessen geltend gemacht worden, dass die Beseitigung dieser ungelösten Stoffe, die in der Form von Schlamm geschehen muss, zuweilen den Fabrikanten grosse Schwierigkeiten bereitet. In

Kommission meint: Städte sollten berechtigt sein, auch von alten Fabrikanschlüssen Vorreinigung bzw. Extra-Abgaben zu fordern.

Zentrale Vorreinigungsanlagen für Fabrikabwasser.

Salford (vgl. S. 117) wird das Abholen und Fortschaffen derartigen Fabrikschlammes durch die Stadt besorgt, und nach dem Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege von 1891, Abschnitt 33, ist ein Fabrikant befugt, von der Gesundheitsbehörde die Beseitigung von Fabrikabgängen irgend welcher Art aus seinem Grundstück zu fordern, sofern er für diese Beseitigung einen angemessenen Preis bezahlt.

Die Kommission hält es für erwünscht, dass den Lokalbehörden das gesetzliche Recht zur Beseitigung solchen Fabrikschlammes auf Kosten der Fabrikanten erteilt würde, jedoch, ohne dass den Fabrikanten ein Recht zustünde, diese Beseitigung gesetzlich erzwingen zu können. Wo ein Zwang gegen die Lokalbehörden nötig wäre, müsste dieser durch die zu schaffende Zentralinstanz ausgeübt werden.

So weit die Kommission.

Zu dem Erlass allgemein für das ganze Land gültiger gesetzlicher Bestimmungen haben sich diese im Jahre 1903 dem Parlament vorgelegten Vorschläge der Kommission bisher nicht verdedtet. Die Arbeit der Kommission hat aber ganz wesentlich zur Klärung der Frage beigetragen. Die praktischen Bedürfnisse der einzelnen Fabrikstädte sind der allgemeinen Gesetzgebung vorausgeeilt und haben hauptsächlich auf Betreiben der Flussaufsichtsämter in den letzten Jahren zum Erlass lokaler Sondergesetze durch das Parlament geführt. Während aber in den früheren derartigen Sondergesetzen (z. B. Huddersfield 1871, Dewsbury 1884, Bradford 1897, Manchester 1902) lediglich den Fabrikanten vorgeschrieben wurde, dass sie ihre gewerblichen Abflüsse vor der Einleitung in die öffentlichen Kanäle einer angemessenen Vorreinigung zu unterziehen hätten, ohne dass die Städte ausdrücklich zur allgemeinen Aufnahme gewerblichen Abwassers in ihre Kanäle gezwungen wurden, wird anscheinend in den neueren Sondergesetzen für Halifax (im Jahre 1905), Heckmondwike (1905) und Huddersfield (1906) — sämtlich im West-Riding — den Städten die Verpflichtung auferlegt, dass sie sämtliches gewerbliche Abwasser der Stadt in ihre Kanäle aufnehmen müssen, wogegen ihnen das Recht eingeräumt wird, von den Fabrikanten eine zweckentsprechende Vorreinigung ihres Abwassers, oder unter Umständen besondere Kanalabgaben fordern zu können.

Lokale Sondergesetze der letzten Jahre: Städte gezwungen, gewerbliches Abwasser in Kanäle aufzunehmen, sofern entsprechend vorgereinigt.

Die von der Kommission als schwierig bezeichnete Frage, wie hoch die Extra-Kanalabgaben für die einzelnen Fabrikanten festzusetzen wären, ist inzwischen von der Stadt Bradford in der Weise

Extra-Kanalbeiträge der Fabrikanten in Bradford, abgestuft nach Abwasserart und Vorbehandlung.

gelöst worden, dass man diese Extrabeiträge nach Art und Beschaffenheit der Fabrikabflüsse abgestuft hat. Von Fabriken, welche Vorreinigungsanlagen besitzen und diese beibehalten wollen, wird anscheinend so viel weniger Extrabeitrag gefordert, als der Wert ihrer Vorbehandlung auf dem Grundstück eingeschätzt wird. Diejenigen Fabrikanten, die die bisherige weitgehende Vorreinigung auf ihren Grundstücken nicht mehr weiter durchführen wollen, bezahlen nunmehr das Geld, das sie bisher für weitgehende Reinigung ihres Abwassers bezahlt haben, an die Stadt als Entschädigung für die Mehrkosten, die dieser aus der durch das Fabrikabwasser erschwerten Reinigung des städtischen Abwassers erwachsen. Die Stadt nimmt an, dass die Zahl der letztgenannten Fabrikanten mit der Zeit ständig wachsen wird, da sich in Bradford die weitgehende Vorreinigung in den Fabriken als Misserfolg herausgestellt habe; die betreffenden Kläranlagen sollen sowohl den Fabrikanten als der Stadt viel Kosten, Aergern und Unzufriedenheit bereitet haben, ohne dass dadurch die allgemeine Beschaffenheit des städtischen Abwassers eine wesentliche oder auch nur merkbare Aenderung erfahren hätte.

Als Höhe der Extragebühren, welche die Stadt Bradford zur Zeit von etwa 40 Fabriken für erschwerte Abwasserreinigung fordert, werden uns im allgemeinen für Färberei- und Tuchwäscherei-Abwasser 7,4 Pfennige, für Wollwäscherei- und Wollkämmerei-Abwasser 14,8 Pfennige für den Kubikmeter genannt, während die Kanalabgabe für häusliches Abwasser $\frac{1}{4}$ der letztgenannten, 3,7 Pfennige, beträgt. Für unsere bisherigen deutschen Begriffe erscheinen diese Zahlen gewiss nicht niedrig. Die Beschaffenheit der Fabrikabflüsse wird durch chemische Analysen von Durchschnittsproben festgestellt, welche von der Stadt zu verschiedenen Zeiten in den verschiedenen Fabriken entnommen werden, während die Menge des Abwassers jeder Fabrik durch Wassermesser festgestellt wird.

Fabrikabflüsse analysiert und durch Wassermesser gemessen.

Ganz allgemein hat man auch in den englischen Industriegebieten während der letzten Jahre die Beobachtung gemacht, dass immer mehr Fabrikanten die selbständige Reinigung der gewerblichen Abflüsse auf ihren Grundstücken und die unmittelbare Ableitung in die Flüsse aufgeben und Anschluss an die städtischen Kanäle suchen, so weit die Lage der Fabriken dies gestattet (vgl. S. 70 u. 77).

Tendenz der Fabrikanten: selbständige Kläranlagen aufgeben, Abwasser in städtische Kanäle ableiten.

Auch diese Entwicklung liegt ganz im Sinne der Vorschläge der Königlichen Abwasserkommissionen und wird von den Flussaufsichtsbürokraten lebhaft unterstützt.

Einige Beispiele von Fabrik-Vorkläranlagen.

Zum Schluss soll an einigen Beispielen gezeigt werden, in welcher Weise die von zahlreichen englischen Stadtverwaltungen vor der Aufnahme gewerblicher Abwässer in die städtischen Kanäle geforderte Vorreinigung bewirkt wird.

Als Beispiel sind Fabrik-Vorkläranlagen gewählt worden, wie sie von den S. 115 erwähnten Industriestädten Brighouse und Pudsey je nach den Bedürfnissen des einzelnen Falls für zweckmässig angesehen werden.

Brighouse (West Riding of Yorkshire).

Vorkläreinrichtungen für Fabrikabwasser.

Die Stadt Brighouse, welche die Einleitung gewerblicher Abwässer in ihre Kanäle nur unter der im Anhang II wiedergegebenen Bedingung vorheriger Behandlung auf den Fabrikgrundstücken gestattet, hat als Anhaltspunkt für die Herstellung derartiger Vorreinigungsanlagen auf Grund von Erfahrungen, die in den letzten Jahren im West-Riding gemacht worden sind, durch ihren Stadtbaumeister Haywood bestimmte Vorschläge ausarbeiten lassen.

Vorbilder für die Anlage von Vorkläreinrichtungen.

Entsprechend den in Brighouse in Frage kommenden gewerblichen Abwasserarten sind dabei zwei Arten unterschieden worden:

1. Vorkläreinrichtungen für das Abwasser von Wollwäschereien (die ersten Waschlaugen): Ausfällung der Fettstoffe. (Abb. 6.)
2. Vorkläreinrichtungen für alle übrigen Arten von gewerblichem Abwasser mit Ausnahme dieser Waschlaugen: Reinigung in Klärbecken (unter Zusatz von Chemikalien bei Brauerei- und Gerbereiabwasser) und nachfolgenden Koksfiltern. (Abb. 7.)

Wo die besonderen Verhältnisse des Einzelfalls dies erfordern, werden die Kläranlagen dann gegenüber den von der Stadt vorgeschlagenen Entwürfen entsprechend abgeändert zur Ausführung gebracht.

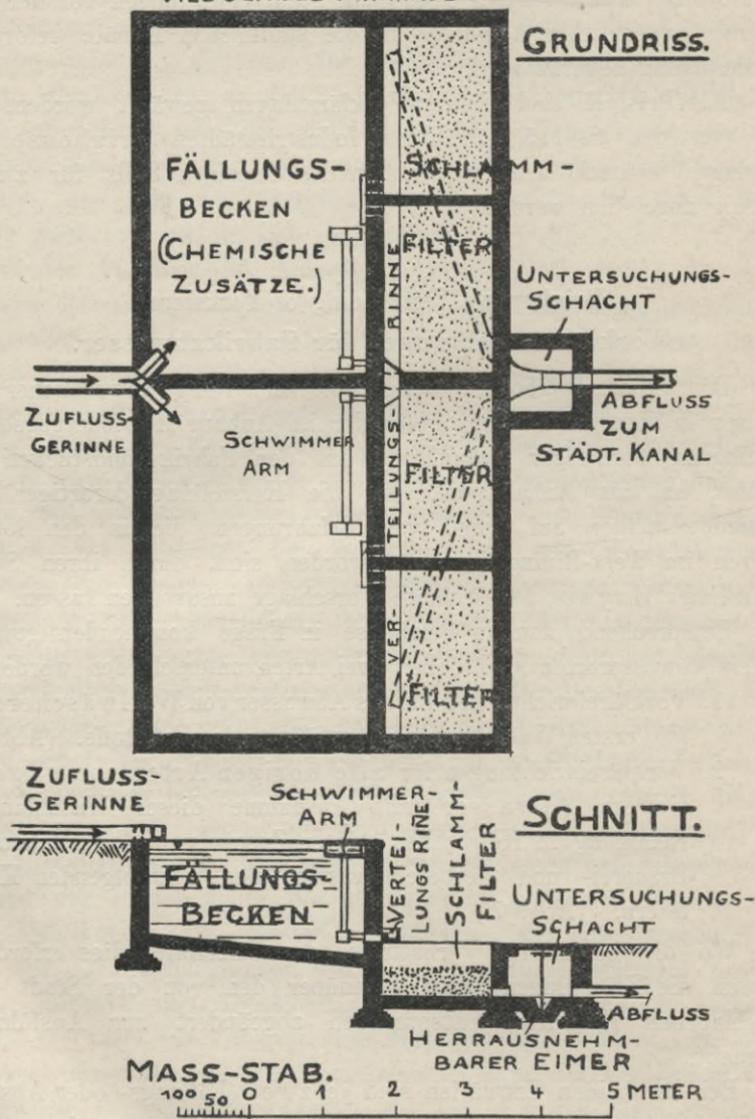
Bei den beiden Entwürfen sind je zwei (Fällungs- oder Absitz-) Becken vorgesehen, deren Gesamtinhalt der täglichen Abwassermenge entsprechen soll und die sowohl beide gleichzeitig als auch

Zwei Becken.

Abb. 6.

VORKLÄR-EINRICHTUNGEN FÜR FABRIK- ABWASSER IN BRIGHOUSE.

SCHEMA FÜR (FETTHALTIGES) WOLLWÄSCHEREI-ABWASSER.
VIEL GEFÄLLE VORHANDEN.



jedes für sich allein (wenn das andere Becken gereinigt wird) betreibbar sein sollen. Wenn eines der beiden Becken zur Reinigung ausser Betrieb gestellt wird, bleibt für das Abwasser im andern Becken dann immer noch ein 12stündiger Aufenthalt zum Ausscheiden der ungelösten Stoffe.

Der erste Entwurf (Abb. 6) für die Vorklärung von (fett-haltigem) Wollwäschereiabwasser ist für den Fall aufgestellt, dass reichliches Gefälle zur Verfügung steht. Der Abfluss aus den Fällungsbecken, in denen durch Chemikalien- (Schwefelsäure-) Zusatz die ungelösten (Fett-) Stoffe ausgefällt worden sind, kann durch die Schwimmerarme und die Verteilungsrinne aus beiden Becken auf irgend eines der vier nachgeschalteten Filter abgelassen werden.

Wollwäscherei-
abwasser (viel
Gefälle).

Diese Filter können auch zum Ansammeln und Trocknen des ausgefällten fettreichen Schlammes („Magma“ genannt) ausgenutzt werden, indem die Beckenniederschläge durch Schieber aus jedem Becken auf eines der beiden hinter jedem Becken nachgeschalteten Filter abgelassen werden. Der Abfluss aus den Filtern wird durch Entwässerungsröhren nach dem Untersuchungsschacht geleitet.

Schlamm-
(„Magma“-)
Filter.

Der zweite Entwurf (Abb. 7), der für alle Abwasserarten mit Ausnahme von Wollwaschlaugen gilt, ist für den Fall aufgestellt, dass nur sehr wenig Gefälle vorhanden ist.

Alle Arten von
Fabrikabwasser
(ausgenommen
Wollwäscherei-
abwasser). We-
nig Gefälle.

Aus den Becken fließt das Wasser oben durch ein feines Drahtsieb (zur Zurückhaltung von Fasern, Flocken usw.) nach einem Filter aus Koks oder Kesselrostschlacke über, in diesem Filter abwärts und tritt dann durch Oeffnungen im unteren Teile der Trennungswand in ein zweites, hinter dem ersten angeordnetes Filter ein, in dem es nach oben steigt. Von da fließt es in den Untersuchungsschacht über.

Bei der Entschlammung der Klärbecken wird das obere klarere Wasser mittels eines niedersenkbaren Schwimmerarmes abgelassen und durchfließt die untersten Schichten beider Filter, bevor es durch den Schieber in den Untersuchungsschacht gelangt.

Schwimmerarm.

Der Schlamm muss in dem gezeichneten Fall aus den Becken herausgehoben werden. Wenn das Abwasser durch Pumpen in die Klärbecken gehoben werden muss, empfiehlt die Stadt, die Becken so hoch zu legen, dass der Schlamm mit natürlichem Gefälle abgelassen werden kann.

Die Untersuchungsschächte sind bei beiden Entwürfen mit abschliessbaren Deckeln versehen, deren Schlüssel vom Stadtbaumeister

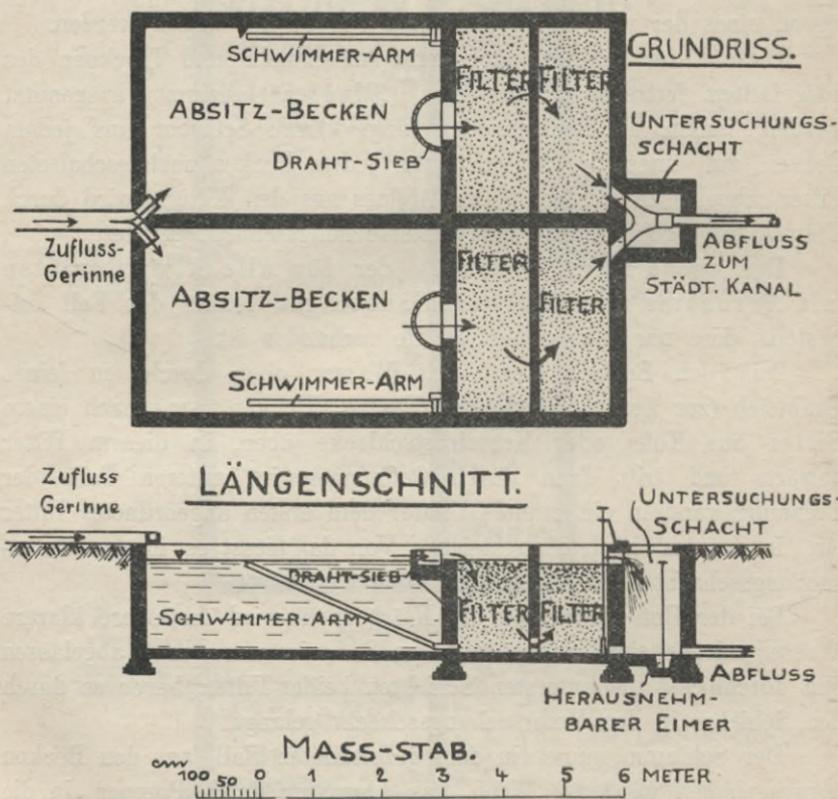
Untersuchungs-
schacht.

verwahrt wird. In den Boden des Revisionschachts ist ein eiserner Eimer eingelassen, der bei der zeitweisen Revision eine Prüfung dar-

Abb. 7.

VORKLÄR-EINRICHTUNGEN FÜR FABRIK- ABWASSER IN BRIGHOUSE.

SCHEMA FÜR ALLE ABWASSER-ARTEN (AUSSER
WOLLWÄSCHEREI-ABW.) WENIG GEFÄLLE VORHANDEN.



über gestattet, ob das Wasser ausreichend gereinigt abfließt, was am Fehlen von Niederschlägen in dem Eimer zu erkennen ist.

Ueber das Ablassen der Fabrikabflüsse in die städtischen Kanäle vergl. die Bedingung 7, Anhang II.

Pudsey (West-Riding of Yorkshire).

Vorkläreinrichtungen für Fabrikabwasser.

Die beiden Abbildungen 8 u. 9 zeigen Beispiele von Vorkläreinrichtungen auf den Fabrikgrundstücken, wie sie seitens der Stadt Pudsey vor der Aufnahme gewerblichen Abwassers in die städtischen Kanäle für nötig erachtet werden. Bei beiden Kläranlagen handelt es sich um das Abwasser von Woll- und Stückwäschereien, die mit Färbereibetrieben verbunden sind.

Die tägliche Abwassermenge beträgt bei beiden Fabriken rund 70 cbm.

Bei der Kläranlage Abb. 8 findet eine getrennte Behandlung des Abwassers statt.

Getrennte Behandlung.

Das fetthaltige Wollwäschereiabwasser wird in 2 Fällungsbecken mit Chemikalien (Schwefelsäure) behandelt, das Färbereiabwasser in Absitzbecken. Der fetthaltige Schlamm der Fällungsbecken wird auf 2 „Magma“-Filtern entwässert; für die Entwässerung und Trocknung des Schlammes vom Färbereiabwasser sind 3 besondere Filter angelegt.

Die gereinigten Abflüsse aus den Absitzbecken für das Färbereiabwasser, durch Schwimmerarme abgelassen, vereinigen sich mit den Abflüssen der Fällungsbecken sowie mit denen der Magma-Filter und können zusammen mit den Abflüssen der Färberei-Schlammfilter durch einen gemeinsamen Ablauf unmittelbar in den städtischen Kanal abgelassen werden.

Es ist aber auch die Möglichkeit gegeben, die Abflüsse der Absitz- und Fällungsbecken und der Magmafilter noch einer Nachfiltration in einem oder mehreren der drei Filterbecken neben den Absitzbecken zu unterziehen, so dass diese Filter je nach Bedarf sämtlich oder nur zum Teil sowohl für die Nachbehandlung des Abwassers als auch zur Entwässerung von Schlamm Verwendung finden können.

Filter für Abwasser- und für Schlamm-entwässerung verwendbar.

Die Kläranlage Abb. 9 lässt eine gemeinsame Behandlung des gesamten Fabrikabwassers erkennen; vermutlich ist die Menge des Färbereiabwassers im Vergleich zu der Menge des Wollwäschereiabwassers gering.

Gemeinsame Abwasserbehandlung.

Das Abwasser gelangt zuerst in zwei Fällungsbecken, wo es mit Chemikalien (Schwefelsäure) behandelt wird, und von da auf

Abb. 8.

Vorklar-Einrichtungen für Fabrikabwasser.
Wollwäscherei- u. Färberei auf einem Fabrik-
grundstück in **PUDSEY** (70cbm täglich)

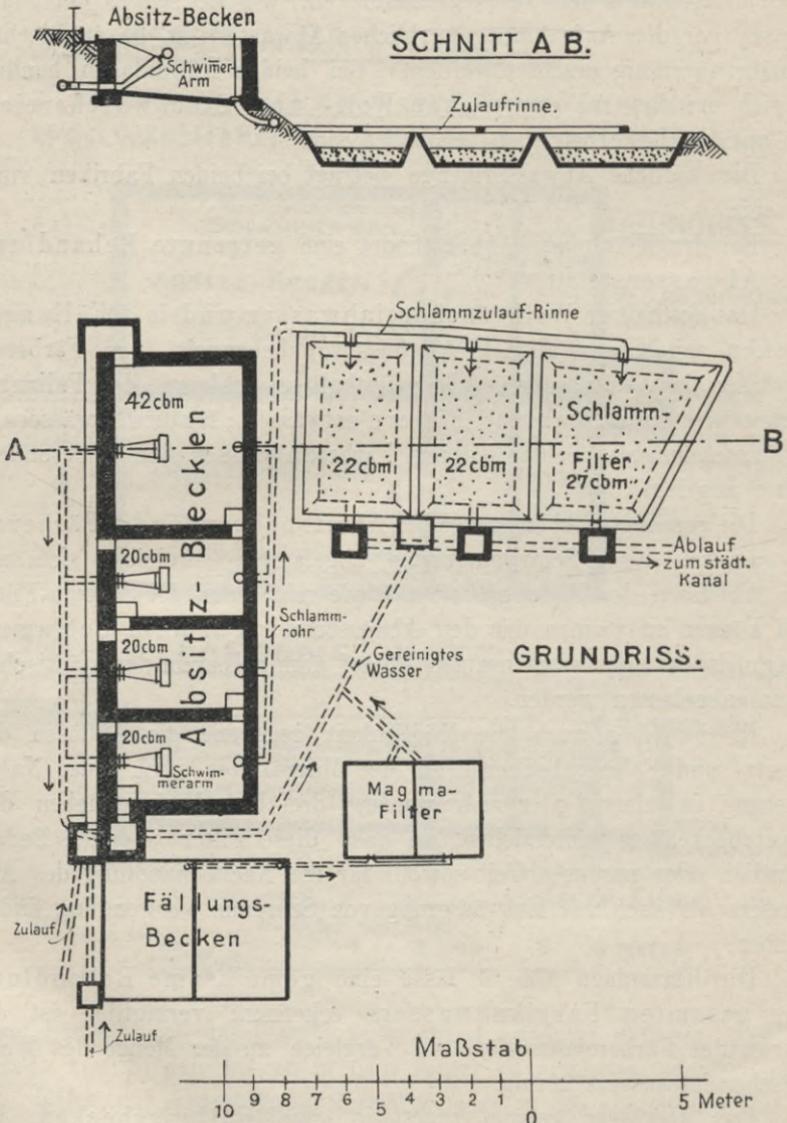
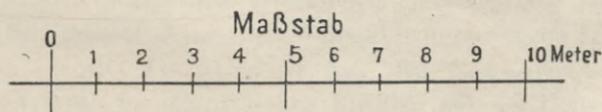
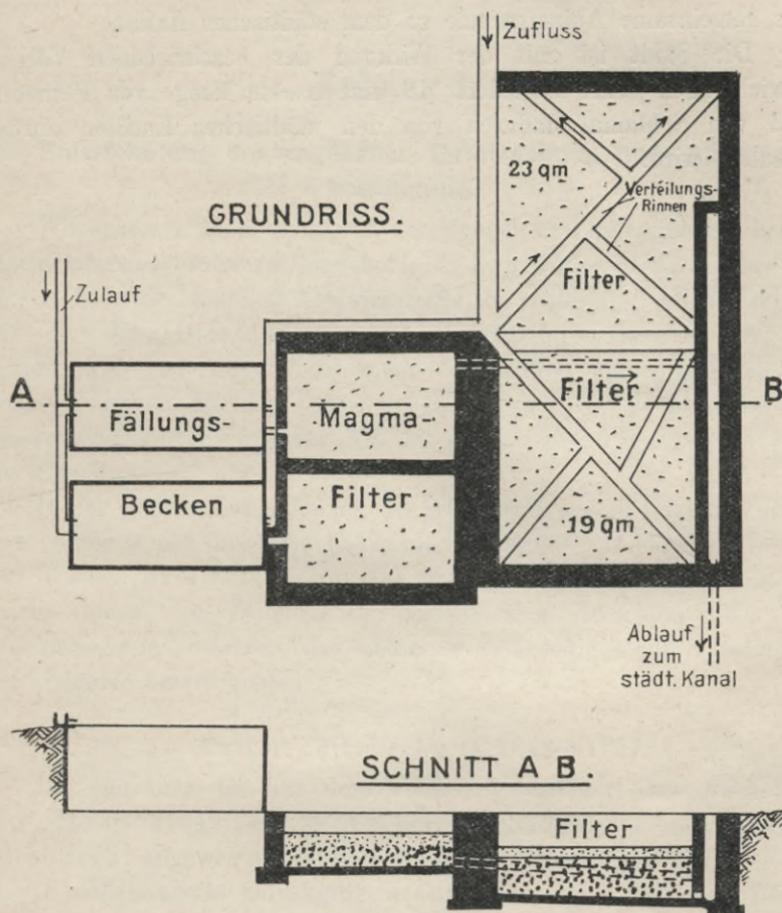


Abb. 9.

Vorklär-Einrichtungen für Fabrikabwasser.

(Woll- und Stückwäscherei mit Färbereiabwasser)

auf einem Fabrikgrundstück in PUDSEY.

zwei Filter, auf die es mittels Verteilungsrinnen aufgebracht wird.

„Magma“-Filter.

Der fetthaltige Schlamm aus den Fällungsbecken, das sogenannte „Magma“, wird auf zwei besonderen Magma-Filtern entwässert; das ablaufende Wasser fließt unter den Abwasserfiltern hindurch in das gemeinsame Ablaufgerinne zu dem städtischen Kanal.

Die Stadt ist mit der Wirkung der beschriebenen Vorklär-
einrichtungen sehr zufrieden, da eine grosse Menge von Fettstoffen
und von Schlamm dadurch von den städtischen Kanälen zurück-
gehalten wird.

Anhang I.

Die Entwicklung der englischen Gesetzgebung über Abwasserbeseitigung.

Wie schon S. 22 erwähnt, ist der Mangel an Einheitlichkeit in der gegenwärtigen Abwassergesetzgebung für England und Wales aus der ganzen Entwicklung der Abwasserfrage zu erklären. An die ersten Versuche, die herrschende bunte Vielseitigkeit durch Gesetze zu regeln, reihten sich ohne Aufgabe der alten Vorschriften immer neue an, in denen jedesmal die zur Zeit des Erlasses der Gesetze herrschenden Anschauungen über die beste Art der Abwasserbeseitigung ihren Ausdruck fanden.

In der ganzen Entwicklung der Abwasserfrage in England, deren erste Anfänge auf das Jahr 1842, also 66 Jahre zurückgehen, lassen sich deutlich drei Zeitabschnitte unterscheiden, die sich durch die jeweils unter den Zeitgenossen herrschenden Ansichten über das zweckmässigste Verfahren, das Abwasser zu beseitigen und zu reinigen, von einander unterscheiden.

1. Erster Zeitabschnitt 1842—1857.

Im einzelnen ist aus dem ersten Zeitabschnitt hervorzuheben, dass damals (1842) die Verrieselung des Abwassers auf Land in Edinburgh angewendet wurde; dieses Verfahren soll gegen Ende des 18. Jahrhunderts aufgekommen sein. In einer amtlichen Denkschrift Chadwick's über die Gesundheitsverhältnisse der Arbeiterbevölkerung Grossbritanniens vom Jahre 1842 wird die Abwasserrieselung ziemlich ausführlich beschrieben. Chadwick stand dem Verfahren bei grosser Nähe der Wohnorte misstrauisch gegenüber, befürwortete jedoch, das Abwasser aus den Senkgruben anstatt in offenen Gerinnen in unterirdischen Kanälen aus der Umgebung der Wohnungen abzuleiten und als Düngemittel auf Landflächen zu verrieseln, die ausreichend weit von den Wohnplätzen entfernt wären.

Rieselfeld in
Edinburgh.

1842 Vorschlag
Chadwick's:
Senkgrubenab-
wasser unter-
irdisch abführen u.
verrieseln.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts kannte man unterirdische Kanäle nur für die Ableitung von Regenwasser. Nachdem im Jahre 1810 Wasserspülaborte eingeführt worden waren, liess man ihre Abgänge zuerst in Senkgruben laufen; als aber die Spülaborte eine immer ausgedehntere Anwendung fanden, wurden immer häufiger aus den Senkgruben Ueberläufe nach den unterirdischen Regenwasserkanälen angebracht. Für die Ableitung von Abwasser aus Senkgruben waren jedoch diese Kanäle damals gänzlich ungeeignet.

Schlechter Zustand der Kanäle ums Jahr 1842.

So waren beispielsweise im Jahre 1842 die Kanäle in London, die für andere Städte als Muster galten, noch so gebaut, dass sich zahlreiche Sinkstoffe darin ablagerten, die sich Jahre hindurch in den Kanälen ansammelten, bis sie dann mit grossen Unkosten und unter erheblichen Geruchsbelästigungen entfernt wurden. Man musste zum Reinigen der Kanäle die Strassen aufgraben, in die Kanäle hinabsteigen, den Unrat in Eimern an Winden heraufziehen, in Wagen verladen und abfahren. Ausser in London waren noch in 80 weiteren englischen Bezirken derartige unvollkommene Regenwasserkanalisationen vorhanden, doch war deren Zustand noch schlechter als der der Londoner, wie eine im Jahre 1843 ernannte Kommission feststellte. Nachdem eine gesetzliche Vorschrift, welche die Reinigung dieser Kanäle durch die Anlieger bestimmte, 1835 aufgehoben worden war, wurden durch ein Gesetz (General Highway Act) vom Jahre 1835 die Landstrassen-(Chausseen-)Verwaltungen ermächtigt, aber nicht gezwungen, diese Kanäle zu reinigen. Die Kommission berichtete deshalb, dass wegen mangelhafter Reinigung der Kanäle durch Ausdünstungen und üble Gerüche Fieber und andere Krankheiten unter der ärmeren Bevölkerung entstünden.

Die Einleitung des Abwassers in Wasserläufe hielt Chadwick zwar für weniger bedenklich als die Anhäufung von Schmutzstoffen in dicht bevölkerten Wohnplätzen, schlug aber doch vor, durch Verbesserung der unterirdischen Kanäle das Abwasser auf billige und unschädliche Weise auf Land in einiger Entfernung von den Städten zu bringen und dort landwirtschaftlich auszunutzen; dadurch würde sowohl der Verlust landwirtschaftlich wertvoller Stoffe als auch die Verunreinigung der Flüsse vermieden.

Gesetz zur Städteverbesserung 1847.

Den hohen Anforderungen, die nach der Chadwick'schen Denkschrift an die Reinigung von Abwasser gestellt werden sollten, kam aber das erste diesbezügliche Gesetz vom Jahre 1847, Towns Im-

provement Clauses Act („Gesetzesvorschriften zur Städteverbesserung“); wenig entgegen.

Es unterschied zweierlei Arten von Abwasserbeseitigung. Erstens die Beseitigung ohne gewinnbringende Verwertung des Abwassers, wobei die städtischen Behörden ermächtigt wurden, ihr Abwasser durch Sammelkanäle einfach in die See oder in Flüsse einzuleiten. Zweitens die gewinnbringende Art der Abwasserbeseitigung, wobei das städtische Abwasser durch einen Sammelkanal nach einem geeigneten Platze innerhalb des Verwaltungsgebietes der Stadt (vergl. Gesetz vom Jahre 1858) geleitet werden konnte, um dort für landwirtschaftliche oder andere Zwecke gesammelt und verkauft zu werden, jedoch in einer Weise, dass keinesfalls Missstände dabei entstehen durften.

Abwasserbeseitigung mit u. ohne gewinnbringende Verwertung.

Bei dieser letzteren, nutzbringenden Art der Abwasserbeseitigung zog das Gesetz die Ansammlung fester Stoffe in den Kanälen in Betracht und bestimmte, dass Einrichtungen (Behälter, Schieber, Maschinen usw.) vorgesehen und Leute angestellt werden müssten, um die Kanäle zu reinigen. Der Schlamm aus den Kanälen sollte den Stadtverwaltungen gehören, welche ihn nach Belieben verkaufen oder sonstwie durch Lagerung auf Land oder in Gebäuden beseitigen konnten.

Bei der (keinen Nutzen bringenden) Einleitung des Abwassers in die See oder in (schiffbare) Flüsse galt es als zulässig, aus Senkgruben oder Kanälen das Abwasser unmittelbar einzuführen; wo die See oder der Fluss nicht über 30 m von den Häusern entfernt war, sollte die Stadtverwaltung gehalten sein, Ableitungskanäle zu erbauen.

Im Jahre 1848 wurde das erste Gesetz über die öffentliche Gesundheitspflege (Public Health Act) erlassen, durch das ein Gesundheitsamt (General Board of Health) geschaffen wurde, das Vorschriften für die jeweilige Art und Durchführung der notwendigen Verbesserungen der Gesundheitsverhältnisse der Städte und volkreichen Gemeinden aufstellen sollte. Auch in diesem Gesetz wurde zwischen gewinnbringenden und keinen Gewinn bringenden Verfahren der Abwasserbeseitigung unterschieden; die ausdrückliche Erwähnung der Einleitung in die See oder in Flüsse wurde aber unterlassen und nur von der Ableitung nach Stellen, welche geeignet oder notwendig erschienen, gesprochen. Jedoch war über die Einleitung des Abwassers in Flussläufe gesagt, dass die Städte wegen der Rechte von Flussanliegern oder Schifffahrtsinteressenten an den Flüssen sich vorher mit

Erstes Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege 1848. Errichtung eines Gesundheitsamts.

diesen zu verständigen hätten. Ueber die nutzbringende Art der Abwasserbeseitigung war dasselbe bestimmt, wie im Gesetz vom Jahre 1847; die Städte konnten also machen, was sie wollten, nur durften keine Missstände dabei entstehen.

Nach dem Erlass dieses Gesetzes gingen die grösseren Städte dann auch bald zur Erbauung von Kanalisationsanlagen über (z. B. Birmingham und Bradford 1852), wobei das schmutzige Abwasser einfach ungereinigt in die Flüsse abgelassen wurde, was eine rasch zunehmende Verschmutzung der Flüsse zur Folge hatte.

Das Gesundheitsamt legte im Jahre 1854 eine Denkschrift vor über seine Tätigkeit auf Grund des Gesetzes vom Jahre 1848; in einem Anhang wurden „Schlussätze über die Verwendung städtischen Abwassers und städtischer Dungstoffe zu landwirtschaftlichen Zwecken“ mitgeteilt. In dieser Frage vertritt das Gesundheitsamt den Standpunkt, dass es besser sei, die städtischen Abgänge in den nächsten Wasserlauf zu schicken, anstatt sie zwischen oder unter den Wohnhäusern zu belassen. Ueber die Wirksamkeit von Desodorisations- oder Desinfektionsmitteln lägen keine zufriedenstellenden Versuche grösseren Massstabs vor.

Ueber die Abwasserbehandlung auf Land sagt die Denkschrift, die Aufbringung von Düngemitteln auf Land in der Form der Verrieselung sei zwar weniger gesundheitsgefährlich als die Aufbringung derselben Menge von Dungstoffen auf die Erdoberfläche in der allgemein üblichen Weise; in der Nähe grösserer Wohnplätze müsste aber die Anlage ausgedehnter, verdunstender Rieselfeldflächen vermieden werden (wenn sie auch weniger gesundheitsgefährlich seien als die Zurückhaltung und Zersetzung der Abgänge im Bereich der Wohnungen). Wenn man jedoch das Abwasser in geschlossenen unterirdischen Röhren den Feldern zuführe und es mittels Dampfkraft oder unter natürlichem Druck nach Art der Gartenbesprengung mit Schläuchen auf dem Lande zerstäube, so würden die eben genannten Nachteile vermieden, da die Verdunstung bei der kurzen Zeit und geringen Abwassermenge nur eine geringfügige sei und das Abwasser sehr rasch in den Boden versickere. Dieser Vorschlag der unterirdischen Röhrenzuleitung und der Zerstäubung des Wassers hing vermutlich zusammen mit Versuchen in ziemlich grossem Massstab, welche eine Gesellschaft mit einem Teile des Londoner Abwassers (von Pimlico) auf den Gemüsegärtnereien von Fulham gerade zu jener Zeit anstellte.

1854 Denkschrift
des Gesundheits-
amts.

Zerstäubung von
Abwasser auf
Land nach Art
der Garten-
besprengung.

Das Jahr 1857 brachte zwei wichtige Fortschritte. Erstens den Bericht des Leiters des Gesundheitsamtes, Austin, über die Mittel zur Desodorisation und Nutzbarmachung städtischen Abwassers; zweitens: die Ernennung einer Königlichen Kommission, welche „die beste Art der Verteilung städtischen Abwassers und seine Verwendung in nutzen- und gewinnbringender Weise“ ermitteln sollte.

Der Bericht Austins verbreitet sich über die folgenden Hauptpunkte:

1857 Austin's
Bericht über Des-
odorisation und
Nutzbarmachung
von Abwasser.

1. Die Bestandteile des Abwassers und ihr Wert,
2. eine Beschreibung der zum Desodorisieren von Abwasser und zur Gewinnung fester Dungstoffe hauptsächlich angewendeten Verfahren.

Dabei werden drei Gruppen unterschieden:

- a) die Abscheidung der teils ungelöst, teils in gelöster Form im Abwasser befindlichen Stoffe durch chemische Zuschläge,
- b) die Abtrennung der ungelösten Stoffe durch Absieben oder Filtration und ihre Vermischung mit verschiedenen festen desodorisierenden Stoffen,
- c) das einfache Absitzenlassen und nachherige Entwässern der Rückstände.

Unter den chemischen Zuschlägen, mit denen Versuche gemacht wurden (nicht von Austin selbst, sondern von andern) werden erwähnt: Kalk, Kalk mit Aluminiumsulfat, Eisensulfat mit gebranntem Magnesiakalk, Salzsäure mit Kochsalz und Ferrisulfat, Schwefelsäure mit kohlenaurer Magnesia und kohlenaurer Kalk, Eisensulfat mit Tierkohle und Eisensulfat mit Kalk.

3. eine Beschreibung der Mittel zur Verwendung des Abwassers in flüssiger Form für landwirtschaftliche Zwecke. Es werden unterschieden:
 - a) die offene (oberflächliche) Berieselung, wofür als Beispiel Edinburgh, ein Versuchsfeld in Tavistock, eine Irrenanstalt in Crediton und ausgedehnte Rieselfelder in der Lombardei angeführt werden,
 - b) das System mit unterirdischen Röhren und die Verteilung mittels beweglicher Schläuche und mittels Zerstäubung; als Beispiele werden die Städte Rugby, Rusholme, Watford, ferner das aufgegebene Rieselfeld bei Fulham

Market Gardens nahe bei London, das Dartmoor Gefängnis und die Irrenanstalt Colney Hatch genannt.

4. die landwirtschaftlichen Ergebnisse aller dieser Verfahren und Empfehlung der besten Verfahren, um den Wert des Abwassers auszunutzen und zugleich Gefahren für die öffentliche Gesundheit dabei abzuhalten.

Ungelöste Stoffe abtrennen, die übrige Flüssigkeit auf Land verrieseln und zerstäuben. Wo Rieselei unmöglich: Desodorisieren mit Kalk.

Die Ausführungen Austin's gipfeln in Folgendem: Gleichgültig, ob ein Abwasser in einen Fluss oder Strom oder auf Land abgelassen wird, so ist es jedenfalls wünschenswert, die festen Stoffe von den flüssigen zu trennen und daraus ein billiges, leicht transportables Düngemittel zur landwirtschaftlichen Verwendung in der nächsten Umgebung herzustellen.

Die übrige Abwasserflüssigkeit, die ihren Hauptwert als Düngemittel behält, kann dann vorteilhaft auf benachbarte Ländereien aufgebracht werden.

Die Verteilung des Abwassers durch Schläuche und durch Zerstäubung unter Anwendung unterirdischer Röhren hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen. Auf Flächen, die mit Gras bestanden sind, lassen sich grössere Abwassermengen unterbringen durch eine Vereinigung der Untergrundberieselung (unterirdische Röhren) mit gleichzeitiger Verrieselung des Abwassers aus kleinen offenen, dem Gelände sich anschmiegenden Rinnen.

Wo die Behandlung des Abwassers auf Land vor seiner Einleitung in Flüsse oder Ströme nicht möglich ist, sollte es nach erfolgter Abscheidung der ungelösten Stoffe mit Kalk oder einem anderen desodorisierenden und niederschlagenden Zusatzmittel behandelt werden.

2. Zweiter Zeitabschnitt 1858—1870.

1858. Erster Bericht der Königl. Abwasser-Kommission.

Die erste Königliche Abwasser-Kommission erstattete 1858 ihren ersten Bericht. Es geht aus diesem Bericht hervor, dass die Kommission sich nicht darauf beschränkte, über die Verwendbarkeit des Abwassers zu landwirtschaftlichen Zwecken Ermittlungen anzustellen, sondern dass sie es auch als ihre Aufgabe ansah, angesichts der schwierigen Lage, in der sich stark bevölkerte Städte wegen ihrer Abwasserbeseitigung befanden, nach Mitteln zu suchen, um diesen sehr erheblichen Schwierigkeiten abzuhelfen. Zu diesem Zweck hielt es die Kommission für notwendig, nicht allein alle die Plätze zu besuchen, wo Abwasser landwirtschaftlich ver-

wertet oder in anderer Weise behandelt, neutralisiert oder desodorisiert wurde, um ihm seine schädlichen und lästigen Eigenschaften zu nehmen, und dort persönlich Untersuchungen anzustellen, sondern sie erachtete es auch für erforderlich, Versuche mit den bestehenden Methoden anzustellen, um ihre Wirksamkeit zu prüfen und um sie nach Möglichkeit zu verbessern.

Der erste Bericht enthält die Ergebnisse der Besichtigungen und Erhebungen über alle damals vorhandenen Anlagen durch eine aus fünf Personen bestehende Kommission, wobei drei Gruppen unterschieden werden:

- a) Die Verwendung des Abwassers zur Landberieselung,
- b) die Aufbringung des Abwassers mittels Schläuchen und Sprengvorrichtungen auf Land,
- c) die Ausfällung der festen Bestandteile aus dem Abwasser.

Der Bericht gelangte zu folgenden Hauptergebnissen:

„Die Behandlung von Abwasser auf Landflächen ist in gewissen Fällen vorteilhaft und bei sorgfältigem Betrieb weder lästig noch gesundheitsschädlich, wenn das Abwasser in mässigen Mengen dem Land zugeführt wird.

Landbehandlung häufig vorteilhaft, nicht gesundheitsschädlich. Chemische Behandlung als Ersatz der Landbehandlung bei grosser Vorflut genügend.

Wo keine Landbehandlung möglich ist, empfiehlt sich die Behandlung des Abwassers mit Chemikalien, besonders da, wo grosse Flüsse als Vorflut in Betracht kommen; eine derartige Abwasserbehandlung ist für die Flüsse weniger schädlich als die unmittelbare Einleitung von Abwasser in die Flüsse ohne vorherigen Zusatz von Chemikalien. Lediglich als Mittel betrachtet, vorhandene Missstände zu mildern, ist die chemische Ausfällung von Schmutzstoffen aus dem Abwasser als zufriedenstellend anzusehen.“

Die Kommission betonte dann noch besonders, die derzeit gebräuchlichen Methoden der Abwasserklärung seien nicht als die besten zu betrachten, es erscheine wahrscheinlich, dass durch weitere Forschungen bessere und gründlichere Reinigungsarten gefunden würden, bei denen man gleichzeitig auf wertvolle Abfallprodukte rechnen könnte.

Diesem ersten Bericht folgte noch im selben Jahre am 2. Aug. 1858 ein Gesetz, der Local Government Act 1858, der das Gesetz über die öffentliche Gesundheitspflege vom Jahre 1848 ergänzen und verbessern sollte und für die Verwaltung von Städten und volkreichen Bezirken weitere Vorkehrungen traf; hinsichtlich der Abwasserbeseitigung wird in diesem Gesetz besonders die Abwasserbehandlung

Local Government Act 1858. Vorschriften für Städte über Abwasserbeseitigung.

unter möglichster Ausnutzung und Verwertung eingehend erörtert. Als Hauptpunkte des Gesetzes mit bezug auf die Abwasserfrage sind anzuführen:

In der Denkschrift vom Jahre 1854 hatte das Gesundheitsamt eine Ergänzung zu dem Gesetz vom Jahre 1848 vorgeschlagen, durch welche die Aufbringung von Abwasser auf Land als Düngemittel erleichtert würde; gleichzeitig war in der Denkschrift auch auf die Schwierigkeiten hingewiesen, in der sich die städtischen und sonstigen lokalen Behörden befanden, weil ihnen die gesetzliche Befugnis fehlte, ihre Abwasserkanäle über ihr eigenes Gebiet hinauszuführen.

Den Lokalbehörden Befugnis eingeräumt, Abwasserkanäle und Kläranlagen auch ausserhalb ihres Bezirks zu errichten.

Das neue Gesetz 1858 erweiterte deshalb die Rechte der lokalen Behörden in dieser Beziehung. Das Recht, das Abwasser nach geeigneten Stellen in demselben Bezirk zur Behandlung oder Beseitigung abzuleiten, wurde auch auf geeignete Stellen ausserhalb des eigenen Verwaltungsgebietes ausgedehnt, sofern dann entsprechende Entschädigungen bezahlt würden.

Weiter wurden die lokalen Behörden ermächtigt:

a) mit Gesellschaften oder Einzelpersonen Verträge abzuschliessen über den Verkauf von Abwasser und die Verteilung von Abwasser auf Landflächen,

b) Ländereien, Baulichkeiten, Maschinen, Materialien u. dergl. zu kaufen, zu errichten oder zu mieten zu dem Zwecke, Abwasser aufzunehmen, aufzuspeichern, zu desinfizieren oder zu verteilen.

Bei der Ausübung dieser Ermächtigungen sollten aber keinerlei Missstände entstehen. Zum Schutze der Flüsse und Gewässer gegen Verunreinigung durch Abwasser bestimmte das Gesetz, dass die Einleitung des Abwassers nur nach vorher eingeholter schriftlicher Zustimmung der Flussinteressenten geschehen sollte.

Das 1848 errichtete Gesundheitsamt wurde 1858 wieder aufgehoben.

In diese Zeit fällt die Erbauung der ersten Klärbecken in England; 1859 wurden in Birmingham zwei Klärbecken „zur Abwärts- und Aufwärts-Filtration“ erbaut, die nach mehrfachen Umänderungen heute noch im Betriebe sind. 1852 hatte Birmingham (gleichwie Bradford) mit der Anlage einer städtischen Kanalisation begonnen; im Jahre 1858 wurde der Stadt aber die Einleitung ungereinigten Abwassers in den Fluss Tame gerichtlich verboten, was die Errichtung der Klärbecken zur Folge hatte.

1858. Gesundheitsamt aufgehoben.

Im Jahre 1861 wurde ein Ergänzungsgesetz, der „Local Government Act (1858) Amendment Act (1861)“ erlassen, das Vorschriften darüber enthält, dass kein ungereinigtes Abwasser in die Wasserläufe eingeleitet werden darf: das einzuleitende Abwasser müsste vorher von menschlichen Auswurfstoffen oder anderen faulenden und schädlichen Stoffen befreit werden, welche das Flusswasser verunreinigen oder verschlechtern würden.

1861. Ergänzungsgesetz zum Local Government Act.

Im August desselben Jahres erschien der zweite Bericht der Königlichen Abwasser-Kommission, der sich über die folgenden Punkte äusserte:

August 1861: Zweiter Bericht der Königl. Abwasser-Kommission.

1. Untersuchungen der Kommission über den Einfluss der Einleitung des Abwassers grosser Städte auf die Flussläufe,
2. Untersuchungen und Versuche, welche auf Anregung der Kommission angestellt worden sind, um die Wirksamkeit bestehender oder verbesserter Verfahren der Abwasserbeseitigung zu prüfen.

Die Kommission kommt dabei zu dem Schlusse, dass sie an der im ersten Bericht ausgesprochenen Ansicht nichts zu ändern brauche, nach welcher die Verwendung des Abwassers in flüssiger Form als Düngemittel auf Land die beste und die einzige völlig wirksame und für die Flüsse unschädliche Art der Abwasserbeseitigung sei, dass aber für Städte, welche aus örtlichen Gründen ihr Abwasser nicht auf diese Weise behandeln könnten, andere Reinigungsmethoden erlaubt werden sollten. Zur Desodorisierung von Abwasser sei Eisenchlorid das beste Mittel, in vielen Fällen könne aber die Verwendung des billigeren Kalkes genügen.

Hauptergebnisse des 2. Berichts.

Das Unterhaus ernannte im Februar 1862 eine Spezial-Kommission, „um zu untersuchen, wie städtisches Abwasser mit Rücksicht auf die Herabsetzung der Gemeindesteuern und auf die Hebung der Landwirtschaft am besten ausgenützt werden könnte“.

1862. Special-Kommission des Unterhauses üb. „Ausnutzung“ städtischen Abwassers.

Schon im April 1862 erstattete die Kommission ihren ersten Bericht, in dem sie aussprach:

1. Um den landwirtschaftlichen Wert des Abwassers und die beste Art der Abwasserverwendung klarzulegen, sind sorgfältige Versuche anzustellen.

2. Derartige Versuche sind durch die 1857 ernannte Königliche Abwasser-Kommission in Rugby ausgeführt worden.

3. Es ist erwünscht, dass diese Versuche auch noch im laufenden Jahre (1862) fortgesetzt werden.

Der zweite Bericht dieser Unterhauskommission erschien im Juli desselben Jahres. Es sind darin die folgenden Hauptschlusssätze enthalten:

Der landwirtschaftliche Wert des Abwassers schwankt sehr erheblich; wenn aber die Dungstoffe und andere düngenden Abfallstoffe nicht in aussergewöhnlich hohem Grade verdünnt sind, so ist das Abwasser von grossem landwirtschaftlichen Wert.

Die Kosten der landwirtschaftlichen Verwendung von Abwasser hängen ab von dem Verhältnis der Stadt zu den umgebenden Ländereien, von deren Wert und Qualität; wenn diese Beziehungen nicht besonders ungünstig liegen, so kann das Abwasser zu landwirtschaftlichen Zwecken mit Vorteil angewendet werden zum Nutzen der Stadt oder der Ländereibesitzer.

Es fehlt den Städten (lokalen Behörden) an gesetzlichen Befugnissen, Ländereien in ihrer Nachbarschaft zu erwerben oder zu pachten, um ihr Abwasser auf möglichst vorteilhafte Weise verwenden und dadurch die Steuern herabsetzen zu können.

Im April 1864 ernannte das Unterhaus wieder eine besondere Kommission, „um zu untersuchen, wie das Abwasser von London und anderen grossen Städten für landwirtschaftliche Zwecke verwertet werden könnte“. Diese Kommission berichtete im Juli desselben Jahres u. a.:

„Es ist nicht allein möglich, städtisches Abwasser auf Land nützlich zu verwenden, eine derartige Verwendungsart lässt wohl auch ausserdem pekuniäre Vorteile für die Steuerzahler der betreffenden Städte zu. . . . Zweifellos ist es gesundheitsschädlich, städtisches Abwasser und andere Abfallstoffe ohne weiteres in Flüsse einzuleiten, aus denen zahlreiche Städte und Dörfer ihren Bedarf an Wasser entnehmen; ein derartiges Vorgehen darf nicht länger geduldet werden.

Ein künstliches Verfahren, ein einmal durch städtisches Abwasser verunreinigtes Flusswasser für Trink- und häusliche Gebrauchszwecke wieder verwendbar zu machen, ist bisher noch nicht gefunden worden; durch mechanische oder chemische Mittel kann man derartiges Flusswasser nur teilweise reinigen, es fault leicht wieder nach. Durch Filtrieren und Desodorisieren wird das Uebel nur gemildert, nicht aber beseitigt. Wasser, das dem Auge vollkommen rein erscheint, vermag unter gewissen Umständen, als Trinkwasser gebraucht, gefährliche Seuchen hervorzurufen.

Der Boden und die Wurzeln der Pflanzen besitzen jedoch die Eigenschaft, schnell und weitgehend das städtische Abwasser von seinen Verunreinigungen zu befreien und es wiederum unschädlich und ungefährlich zu machen. Wenn die Einleitung ungereinigten Abwassers in die Flüsse nicht mehr länger geduldet wird, bleibt nur übrig, das Abwasser auf Land aufzubringen.“

Die Kommission macht dann noch Vorschläge zum Schutze der Flüsse vor Verunreinigungen und empfiehlt ein Gesetz zur Reinhaltung der Gewässer, durch das gleichzeitig die Verwaltungen der Städte und Bezirke (Lokalbehörden) gezwungen werden sollten, ihr Abwasser durch Landbehandlung unschädlich zu machen.

Im Jahre 1865 wurden vom Parlament alle Denk- und Bittschriften über Flussverunreinigung und Abwasserbehandlung zusammengestellt; sie bezogen sich hauptsächlich auf die Städte Birmingham, Huddersfield, Nottingham, Rotherham, Sheffield und York und befürworteten im allgemeinen die Abwasserbehandlung auf Land und ein gesetzliches Verbot, ungereinigtes Abwasser in die Flüsse einzuleiten.

Im selben Jahre erstattete die Königliche Abwasser-Kommission nach achtjähriger Arbeit ihren dritten und Schlussbericht. Der wichtigste Schlusssatz dieses Berichtes war:

1864. Schlussbericht der 1858 ernannten Königl. Abwasser-Kommission.

„Das beste Verfahren, städtisches Abwasser zu beseitigen, besteht in der dauernden Aufbringung auf Land; nur auf diese Weise lässt sich die Verunreinigung der Flüsse vermeiden.“

Weiter wurde in diesem Bericht das finanzielle Ergebnis der Landbehandlung von Abwasser unter verschiedenartigen örtlichen Verhältnissen besprochen; die Kommission erklärte, unter günstigen Umständen liesse sich wohl ein finanzieller Nutzen erwarten, andererseits würden unter ungünstigen Umständen die reinen Unkosten nicht allzu hohe sein.

Als Folge des letzten Kommissionsberichtes wurde dann im selben Jahre das Abwasserverwertungs-Gesetz „Sewage Utilization Act 1865“ erlassen als Anfang einer Reihe weiterer gesetzlicher Bestimmungen in dieser Frage.

1865. Gesetz üb. die Verwertung von Abwasser.

Durch das Gesetz sollten den Städten für den Erwerb von Land zur Aufbringung von Abwasser weitere Erleichterungen geschaffen werden. Die den Städten gewährten gesetzlichen Vorrechte in dieser Beziehung wurden auch auf ländliche Bezirke ausgedehnt. Durch das Gesetz wurde auch die Möglichkeit gegeben,

Entwässerungsverbände zu bilden; ferner wurde das Recht verliehen, gegen die Flussverunreinigung durch Abwasser gerichtlich einzuschreiten. Ueber die Beseitigung von Abwasser sollten Verträge bis zur Dauer von 25 Jahren abgeschlossen werden können. Keine lokale Behörde sollte berechtigt sein, einen Abwasserkanal unmittelbar in einen Wasserlauf einzuleiten.

Als Ergänzung zu diesem Gesetz folgte dann das Gesundheitsgesetz von 1866, „Sanitary Act 1866“, durch das zum erstenmal der obersten Behörde die Machtbefugnis zugesprochen wurde, gegen Lokalbehörden (Städte, Bezirke, ländliche Verbände) vorzugehen, wenn diese ihre Abwasserkanäle nicht in Ordnung hielten oder nicht genügend Kanäle in ihrem Bezirk anlegten.

Im Jahre 1867 wurde ein zweites Abwasserverwertungs-Gesetz, „Sewage Utilisation Act 1867“, erlassen. Das Gesetz gab den Lokalbehörden das Recht, hinsichtlich der Abwasserbeseitigung ausserhalb ihres Gebietes in derselben Weise verfahren zu dürfen, wie innerhalb, zu diesem Zwecke Land innerhalb oder ausserhalb ihres Gebietes zu kaufen oder zu pachten, dieses Land für nicht mehr als 7 Jahre zur landwirtschaftlichen Verwertung zu verpachten, mit irgend Jemand Verträge abzuschliessen über die Beseitigung des sämtlichen Abwassers oder eines Teiles desselben, das Land zu bewirtschaften und über die landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu verfügen.

Die getroffenen Vorkehrungen sollten aber stets für die gesamte Abwassermenge einer Stadt oder eines Bezirks, Verbandes, durchgeführt werden. Ueber die Bildung von Entwässerungs-Verbänden wurden gesetzliche Bestimmungen erlassen.

Im folgenden Jahre, 1868, wurde das Gesundheitsgesetz von 1866 weiter ergänzt, insbesondere wurden der Zentralbehörde weitere Rechte verliehen, gegen säumige lokale Behörden vorzugehen. Die weiteren Gesetze, der „Sanitary Loans Act 1869“ und der „Sanitary Act 1870“, beziehen sich in der Hauptsache auf denselben Punkt.

Im Jahre 1868 erfolgte ausserdem die Ernennung einer (zweiten) Königlichen Kommission, welche die Aufgabe hatte, „die beste Art der Verhütung von Flussverunreinigungen“ zu ermitteln.

Bereits 1865 war eine derartige Kommission gebildet worden, die verschiedene Berichte erstattet hatte, wegen Meinungsverschiedenheiten unter den Mitgliedern aber wieder aufgelöst worden war. Sowohl im ersten als im dritten Bericht hatte diese Kommission darauf hingewiesen, dass ein ausreichender Schutz der Flüsse nur

Zweites Abwasser-Verwertungs-Gesetz 1867. Weitere Rechte an die Lokalbehörden hinsichtlich Abwasserbeseitigung.

1868. Ernennung einer Kgl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

durch Einrichtung selbständiger, von den Lokalbehörden unabhängiger Aufsichtsämter für ganze Flussgebiete unter Einbeziehung aller zugehörigen Niederschlagsgebiete zu erwarten sei.

Die Kommission von 1868 bestand nur aus drei Mitgliedern (darunter der bekannte Chemiker Edward Frankland). Sie hatte folgende Fragen zu beantworten:

Aufgabe der Kgl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

„1. Inwieweit kann die gegenwärtige Verwendung von Flüssen oder fliessenden Gewässern zur Aufnahme des Abwassers von Städten und volkreichen Bezirken und der Abgänge von Gewerbebetrieben und Fabriken verhindert werden, ohne dass die öffentliche Gesundheitspflege darunter leidet oder den industriellen Betrieben schwere Nachteile entstehen?“

2. Inwieweit können derartiges Abwasser und derartige Abgänge nutzbar oder anders als durch Einleiten in Flüsse beseitigt oder vor dem Einleiten in die Flüsse unschädlich gemacht werden?“

In der Anleitung, nach der die Kommissare vorgehen sollten, ist folgendes Bemerkenswerte enthalten:

„Obwohl eine grosse und weitgehende Verunreinigung der Flüsse durch städtisches und gewerbliches Abwasser ohne Zweifel feststeht und Abwasser in nutzbringender Weise auf Land behandelt werden kann, so ist es doch nicht zweifelsfrei erwiesen, ob nicht durch völliges Verbot der Abwassereinleitung in Flüsse, oder völligen Zwang, das Abwasser auf Land aufzubringen, ein Uebel durch ein anderes, schlimmeres, der Gesundheit schädliches und der Industrie nachteiliges Uebel geheilt wird.“

3. Dritter Zeitabschnitt von 1870 bis zur Gegenwart.

Der erste Bericht der Kommission von 1868 gegen Flussverunreinigung, der 1870 erschien, leitet den dritten und letzten Abschnitt in der gesetzgeberischen Entwicklung der Abwasserfrage in England ein.

1870. Erster Bericht der Königl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

Die Kommission von 1868 hat eine Anzahl von Flussgebieten, wo besonders grosse Verunreinigungen stattfanden, einer Besichtigung unterzogen. Besonders eingehend wurde der Mersey und seine Zuflüsse untersucht; von der Merseymündung bei Liverpool ausgehend, besichtigte die Kommission flussaufwärtsgehend alle grösseren Städte und die Sitze aller grösseren Industrien am Mersey, Irwell, Tame, Etherow, Ribble, Darwen (s. Abb. 3) und an den kleineren Nebenflüssen. Sowohl aus den Flüssen, wie von den eingeleiteten

Eingehende Besichtigung des Mersey-, Irwell-, Ribble- und Darwengebietes.

Kanalwässern und den Abflüssen der gewerblichen Betriebe wurden Proben genommen und untersucht.

Besichtigung von
Rieselfeldern und
Kläranlagen.

Ausserdem besuchte die Kommission fast alle Plätze, wo damals Anlagen zur Reinigung oder Verwertung des Abwassers ständig oder versuchsweise betrieben wurden, nämlich 14 verschiedene Orte, darunter Croydon, Edinburgh, Barking (London), Aldershot, wo das Abwasser zur Landberieselung benutzt wurde, drei Orte, Ealing, Leicester und Northampton, wo man die Filtration, Desodorisation oder Ausfällung des Abwassers versuchte, und zwei Orte, Stroud und Leamington, wo das Abwasser desodoriert, mit einem Fällungsmittel behandelt und filtriert und aus den Rückständen ein Düngemittel bereitet wurde.

Die Reisen der Kommission wurden vorher überall bekannt gemacht, um allen, die sich durch den Zustand der Flüsse irgendwie benachteiligt glaubten, Gelegenheit zu geben, ihre Klagen bei der Kommission anzubringen. Einzelne Orte, wo Erdklosetts verschiedener Systeme zur Einführung gekommen waren, wurden ebenfalls besucht.

Damaliger Zu-
stand der Flüsse
im Mersey-, Ir-
well- und Ribble-
gebiet.

Der Irwell wurde damals durch eine grosse Zahl an ihm und seinen Nebenflüssen liegender Städte und Fabriken verunreinigt, die sämtlich ihre Abwässer ungereinigt in die Flüsse sandten. Auf einer Strecke von etwa 55 km waren damals schon 235 Fabriken zusammengedrängt, welche nicht nur ihr Abwasser, sondern auch ihre sämtlichen festen Abfälle den Gewässern übergaben.

Interessant sind einige Ausführungen des Berichts über den vorgefundenen Zustand der Flüsse im Mersey-, Irwell- und Ribblegebiet. Es heisst da u. a.:

„Das Wasser entspringt hell und klar auf den Hügeln . . . und der erste Fabrikant, dessen Werkstätten an dem Flusse liegen, erhält zu seiner Verwendung ein Wasser, das die Städtebewohner gern zu häuslichen Zwecken benützen würden. Aber in welchem Zustand verlässt es seine Fabrik? . . . Von Färbern, Papierfabrikanten und anderen Industriellen aufgefangen, für welche das Wasser wegen seiner Reinheit und Klarheit von hohem Wert ist, verlässt das Wasser, auf das Mannigfaltigste verunreinigt, die Werkstätten der Gewerbetätigkeit und strömt den flussabwärts Wohnenden vollkommen unge reinigt zu.“

Verunreinigung
durch Fabriken.

„Gelegentlich fanden wir wohl, dass man versucht hatte, das Wasser durch grobes Paektuch zu seihen oder die festeren Bestand-

teile kurze Zeit in einem Becken sich absetzen zu lassen; die meisten, die das Wasser verwenden, geben es aber ab, ohne auch nur den Versuch zu machen, es von den Stoffen zu befreien, mit denen es in den Fabriken beladen wurde. . . . Ueberall gelangen fremdartige, lästige Stoffe in das Wasser und machen es den flussabwärts Wohnenden unmöglich, es ohne vorhergehende Reinigung zu gebrauchen.“

„Nachdem so das Wasser durch eine Anzahl Fabriken gegangen ist und durch die Vereinigung mit anderen Wasserläufen angewachsen ist, wird der Fluss von immer grösserer Bedeutung, und eine Stadt ist an seinen Ufern gelagert. . . . Wie sehen nun die Flüsse aus, wie sie in die Stadt einmünden? Sämtliche Städte klagen darüber, dass das Wasser sowohl durch das Abwasser aus den Kanälen, als auch durch allerlei Industrieabgänge verunreinigt, von äusserst anstössigem Aussehen und Geruch sei, dass es zu nichts verwendet werden könne, dass es sogar die Dampfkessel verstopfe und den Maschinenteilen schädlich sei, wenn es als Kesselspeisewasser verwendet werde. Es ist nicht zu leugnen, dass jedermann alle nur denkbaren Auswurfstoffe und Abfälle in die Flüsse befördert, wodurch sie einfach in Abwasserkanäle verwandelt werden. . . . Ueberall lässt man eine Menge faulender Exkrementalstoffe in die Abwasserkanäle gelangen und diese in die Flüsse einmünden.“

Verunreinigung
durch die Städte
(Exkremeute).

„Selbst die Fabrikanten, welche sich über das Kanalwasser der Städte als über etwas höchst Gefährliches und Schädliches beklagen, leiten fast durchgehends und ohne Bedenken die Exkremeute ihrer Arbeiter in die Flüsse ein. Die Wirkung davon, dass die Wasserläufe in blosse Abwasserkanäle verwandelt werden, ist äusserst bedenklich. . . . Alles führt Beschwerde, aber die, die unter den Missständen leiden, vergrössern ihrerseits den Schaden wieder, indem sie dem allgemeinen Beispiel sich anschliessen. . . .“

Wasserläufe ein-
fach in Ab-
wasserkanäle
verwandelt.

„Die Eigentümer, deren Besitz an Flussläufen liegt, werden oft noch meilenweit unterhalb der Städte geschädigt. Sind es Landleute, so können ihre Herden das Wasser nicht geniessen, das durch ihre Wiesen fliesst; haben sie Wohnungen an den Flussufern, so werden sie durch den Gestank, der den Aufenthalt unerträglich macht, aus dem Hause getrieben. . . ., der Wert ihrer Besitzungen wird nicht selten verringert, die Häuser bleiben ohne Mieter und die Ländereien können nur zu niedrigerem Preise verkauft werden.“

Die Tatsache, dass die fliessenden Gewässer des Mersey- und Ribble-Gebietes, von denen viele 30—40 Jahre früher völlig klar

und fischreich waren, jetzt bis zur Unerträglichkeit mit Schmutz erfüllt seien, sei, obwohl schon früher grobsinnlich festgestellt, nunmehr zahlenmässig erforscht. Die Verschmutzung rühre von dem starken Bevölkerungszuwachs und von der grossen Zahl von Fabriken her, die sich dort angehäuft habe. Die Bewohner hätten die Verunreinigung der Flüsse durch organische Schmutzstoffe vervielfacht, die Abwässer der Fabriken fast jeden Bach in einen eklen, schlammigen Graben verwandelt.

„Die behauptete
Selbstreinigung
der Gewässer.“

„Ueber die behauptete Selbstreinigung verunreinigter Flüsse“ hat die Kommission, sowohl im Sommer, als die Flüsse sich „im Zustande der Gärung“ befanden, als auch im Winter, wo dies nicht zutraf, im Gebiete des Mersey, Irwell, Ribble, Darwen und der Themse viele Untersuchungen vornehmen lassen. Es sei oft behauptet worden, dass, wenn städtisches Kanalabwasser mit dem 20fachen seiner Menge an Flusswasser verdünnt werde, die darin enthaltenen organischen Stoffe oxydiert würden und verschwänden, wenn der Fluss so etwa 20 km weiter geflossen wäre. Dass diese Behauptung nicht zutrefte, sei am Mersey, Irwell und Darwen schon grobsinnlich wahrnehmbar, diese Flüsse seien bis zum Ende einer solchen Strecke äusserst widerwärtig.

Die Kommission gelangte zu dem Schlusse, dass die Oxydation der gelösten organischen Stoffe durch die Bewegung der Flüsse nur wenig gefördert werde, dass aber eine grosse Menge ungelöster anorganischer und organischer Stoffe abgesetzt werde, besonders wenn die Strömung an einigen Stellen träge sei.

„Es unterliegt keinem Zweifel“, heisst es in diesem ersten Bericht, „dass dieses Klarwerden durch das Absetzen der ungelösten Stoffe zu dem ganz allgemein verbreiteten aber irrthümlichen Glauben geführt hat, dass die Flüsse sich schnell aus eigener Kraft zu reinigen vermögen. Unsere Untersuchungen über den Mersey und über die noch schmutzigeren Flüsse Irwell und Darwen zeigen auch, dass in Beziehung auf die Trübung des Flusswassers allerdings durch längeren Lauf eine grosse Verbesserung herbeigeführt wird.“

Die Kommission erklärte, es sei unmöglich, anzugeben, einen wie weiten Weg städtisches Kanalabwasser zurücklegen müsse, bis die darin enthaltenen Schmutzstoffe vollkommen oxydiert seien. Aus den Ergebnissen der Untersuchungen könne mit Sicherheit geschlossen werden, dass es keinen Fluss in England gebe, der lang genug wäre, um die Unschädlichmachung des städtischen Kanalabwassers durch Oxydation herbeizuführen.

(Es kann als bekannt vorausgesetzt werden, dass nach den heutigen Anschauungen tatsächlich die Selbstreinigungskraft der Gewässer klar erkannt ist, dass die Selbstreinigung in erster Linie von den Pilzen (einschliesslich Bakterien) und Algen besorgt wird, dass aber auch zahlreiche andere Faktoren, wie bakterienfressende Tiere [Rädertiere, Crustaceen, Würmer, Mollusken usw.], sowie Luft, Licht, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit dabei eine Rolle spielen. Die Untersuchungen der Kommission mussten ein negatives Ergebnis zeitigen, weil sie an Flüssen angestellt waren, die wegen viel zu starker Verunreinigung durch Schmutz- und Giftstoffe und wegen des dadurch vorhandenen Mangels an lebenden Organismen für solche Untersuchungen ungeeignet waren; auch das Hilfsmittel der modernen Bakteriologie stand damals noch nicht zur Verfügung.)

Die Kommission berichtete, dass sie alle Plätze besucht hätte, wo städtisches oder gewerbliches Abwasser einer Reinigung unterzogen wurde, und dass sie die verschiedenen Reinigungsarten nach 2 Richtungen geprüft hätte, erstens hinsichtlich ihrer Reinigungswirkung, zweitens hinsichtlich ihrer Kosten und zwar sowohl auf Grund eigener Feststellungen, Analysen und Versuche als auch unter Benutzung anderen Beweismaterials. Unter den angestellten Versuchen sei hier besonders das Verfahren der Landberieselung erwähnt, das seitdem unter dem Namen: „Intermittierende (unterbrochene) Bodenfiltration“ bekannt ist.

Unterbrochene Bodenfiltration beste Methode, dann kommt gewöhnliche Landberieselung, weniger wirksam chemische Behandlung.

Der Bericht unterscheidet dreierlei Klassen von Abwasserreinigungsmethoden: die chemische Abwasserreinigung, die Filtration und die Landberieselung, und bewertet sie wie folgt:

1. Mit allen diesen Methoden könne ein grosser Teil der ungelösten organischen Schmutzstoffe aus dem Abwasser entfernt werden; als beste Methode sei die Filtration anzusehen, nach dieser die Landberieselung, die chemische Behandlung sei weniger wirksam.

2. Hinsichtlich der Entfernung gelöster organischer Verunreinigungen sei jedoch die intermittierende Bodenfiltration und die Bodenberieselung der „Aufwärtsfiltration“ und den chemischen Behandlungsarten bedeutend überlegen, indem diese Methoden gerade doppelt so viel Verunreinigungen entfernten als die letzteren genannten. Die Reinigungswirkung von intermittierender Filtration und Bodenberieselung sei ziemlich die gleiche; aus ökonomischen Gründen müsse aber, von seltenen Fällen abgesehen, die Bodenberieselung

vorgezogen werden, da die intermittierende Filtration kostspielig sei, weil keine Möglichkeit bestehe, einen Gewinn zu erzielen, während die Bodenberieselung, obwohl sie anfangs grosse Anlagekosten erfordere, immerhin Aussicht auf eine Verzinsung des angelegten Kapitals biete.

Fabrikabwasser kann ohne Schaden, oft mit Nutzen für die Fabrikanten gereinigt werden.

Ueber Flussverunreinigungen durch gewerbliches Abwasser wird gesagt: „Unter den zahlreichen gewerblichen Abwässern, welche den Mersey- und Ribble-Fluss vergiften, ist keines vorhanden, das nicht entweder völlig von den Flüssen ferngehalten oder vor der Einleitung in die Flüsse soweit gereinigt werden könnte, dass es seine schädlichen Eigenschaften verliert. Es kann dies nicht nur ohne Störung und Schaden für die gewerblichen Betriebe, sondern in einigen Fällen mit direktem Gewinn für die Fabrikanten geschehen, und selbst in Fällen, wo gewisse Unkosten sich nicht direkt wieder bezahlt machen, wird die Benutzung des reinen Flusses die aufgewendeten Unkosten mehr als ausgleichen.“

Flusschutzämter befürwortet.

Die Kommission befürwortete bereits in diesem ersten Bericht die Einrichtung eines organisierten Flussschutzes. Ueber die Organisation des Flussschutzes gingen die Ansichten der 3 Kommissionsmitglieder auseinander, weshalb dem Bericht 2 Sondervorschläge beigefügt waren.

Rein lokale Organisation.

In dem Bericht des Sir Denison wird eine rein örtliche Organisation empfohlen; sie sei durch die örtliche Natur der von den Flussschutzämtern zu lösenden Aufgaben geboten, lasse sich zwanglos den bereits vorhandenen kommunalen Organisationen anpassen und entspreche der im Lande vorherrschenden Neigung zur Lokalisierung und Selbstverwaltung.

Zentrale Organisation des Flussschutzes.

Dagegen wird in dem Sonderbericht von Dr. Edw. Frankland und J. Morton eine zentrale Organisation für wünschenswert erklärt. Wenn gesetzliche Vorschriften gegen Flussverunreinigungen erlassen würden, so müssten sie in allen Flussgebieten des Landes mit gleicher Strenge durchgeführt werden. Die Fabrikanten behaupteten mit Recht, dass die Industrie in ihrer freien Konkurrenz behindert würde, wenn ein gesetzlicher Zwang, der in einem Gebiet gegen die Fabrikanten angewendet würde, in anderen Flussgebieten weit milder gehandhabt würde.

Eine Gleichmässigkeit des Verfahrens würde aber nicht gesichert, wenn jedes Schutzamt in den einzelnen Flussgebieten eine besondere und von den übrigen unabhängige Polizei ausüben dürfe; denn wenn

auch alle diese Aemter sich äusserlich nach denselben gesetzlichen Bestimmungen richteten, so würden sie sich doch in der Strenge unterscheiden, mit welcher sie gegen Uebertretungen vorgehen. Die Beamten, welche den Flussschutz ausüben, müssten von lokalen Einflüssen unabhängig sein. Sie müssten berechtigt sein, Fabriken und Kläranlagen zu betreten und zu untersuchen und den Bau von Kläreinrichtungen auf Kosten der Fabrikanten oder Gemeinden selbstständig in die Hand zu nehmen, wenn diese nicht selbst für eine befriedigende Abwasserreinigung sorgten.

Der organisierte Flussschutz habe zwei Aufgaben zu erfüllen:

1. Flusspolizei, Entdeckung der Verunreinigungen und Uebertretungen bei Uebertretungen.

2. Prüfung und Entscheidung über bauliche Anlagen, welche einen Einfluss auf die Wasserläufe ausüben.

Bei der Lösung dieser Aufgaben würde lokalen Organisationen in den einzelnen Flussgebieten eine Fülle von Fragen aus dem Gebiete der Wissenschaft und Technik entgegnet, die sie nicht aus eigener Kraft heraus lösen könnten, wozu sie vielmehr sich der Hilfe von Sachverständigen bedienen müssten.

Der Sonderbericht von Frankland und Morton bespricht dann das Gutachterunwesen in scharfer und zutreffender Weise. Die Gerichtshöfe würden durch die Gutachten der Sachverständigen beider Parteien, die gewöhnlich zu entgegengesetzten Schlüssen gelangten, nur noch mehr verwirrt, anstatt Aufklärung zu erhalten. Der schliessliche Verlauf der Sache sei aber dann in der Regel der, dass die Gerichtshöfe entweder auf kunstvolle und scheinbar gerechtfertigte Weise die auseinandergelassenen Behauptungen in Zusammenhang und ausreichenden Einklang bringen und dadurch Trugschlüsse ziehen, oder aber sie liessen die beiderseitigen Gutachten einfach unbeachtet und urteilten nach ihrem gesunden Menschenverstande. Diesen schreienden Missständen würde eine Zentralbehörde abhelfen können, welche selbstständig über streitige Punkte entscheiden könne.

Gutachter-Unwesen vor Gericht.

Um den Flussschutz zum allgemeinen Nutzen jedes einzelnen Flussgebiets frei von allen, durch rein lokale Interessen hervorgerufenen Wünschen ausüben zu können, würde es erwünscht sein, für alle grösseren Flussgebiete Flussaufsichtsämter zu schaffen, deren Mitglieder von den verschiedenen in Betracht kommenden Interessenten gewählt würden. Diese Aemter müssten aber einer Ober-

Lokale Aemter für die einzelnen Flussgebiete unter Oberaufsicht einer Zentralinstanz.

aufsicht und Ueberwachung durch die Regierung, also einer Zentralinstanz über alle Gewässer Englands unterstellt werden, die die lokalen Aemter in ihrer Tätigkeit unterstützen oder zum Handeln zwingen solle. Die Zentralinstanz solle aus nicht mehr als drei sachverständigen Personen bestehen.

Einig war die Kommission über die zunächst einzuschlagenden Wege zur Verhütung von Flussverunreinigungen. Sie empfahl sofortiges und strenges Verbot des Einbringens fester Abfallstoffe, wegen der Reinigung von Abwasser aus Fabriken und Städten aber ein mildes Verfahren, um den Gemeinden und Einzelpersonen Zeit zur Ausführung der nötigen Einrichtungen zu lassen. Eine geregelte Ueberwachung der Flüsse unter Ausdehnung auf ihr gesamtes Einzugsgebiet sei erforderlich, um, wenn nötig, die Reinigung der Abwässer zu erzwingen.

Auch der zweite Bericht der Kommission wurde noch im Jahre 1870 erstattet. Er befasste sich hauptsächlich mit dem „A.B.C.-Verfahren“, so genannt nach den Anfangsbuchstaben der dabei verwendeten Chemikalien *alumn* (Alaun), *blood* (Blut), *clay and charcoal* (Ton und Holzkohle), und betonte: „Wir sind fest überzeugt, dass es nicht möglich ist, durch Chemikalien die gelösten Schmutzstoffe aus dem städtischen Abwasser auszufällen.“

Ueber die Bodenberieselung sagt der Bericht selbst nach Versuchen mit konzentriertem Abwasser auf schwerem Tonboden: „Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Bodenberieselung die einzige ausreichend wirksame Art der städtischen Abwasserreinigung; solange sie nicht in ausgedehnter Masse angewendet wird, besteht wenig Hoffnung, dass der Zustand unserer durch Abwasser verunreinigten Flüsse wesentlich gebessert werden könnte.“

Der dritte Bericht stammt aus dem Jahre 1871. Er beschäftigt sich vorwiegend mit der Flussverunreinigung durch das Abwasser von Wollverarbeitungsfabriken und empfiehlt ausser der Fettextraktion in erster Linie Bodenberieselung und intermittierende Bodenfiltration als zweckmässige Reinigungsarten; wo sie nicht anwendbar seien, möge man die Schmutzwässer durch Abdampfen beseitigen.

Als Ausgangspunkt für ihre Untersuchungen hatte die Kommission die Hauptsitze der englischen Wollindustrie, die Flusstäler des Aire und Calder (Abb. 4) in Yorkshire gewählt, aber auch die im Westen

1870. Zweiter Bericht der Königl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

1871. Dritter Bericht der Königl. Kommission gegen Flussverunreinigung: Abwasser von Wollverarbeitungswerken durch Landbehandlung reinigen.

Englands, in Somerset-, Wiltshire, Worcestershire usw. gelegenen Sitze der Wollindustrie aufgesucht.

Nach der Schilderung der Königlichen Kommission hatte die Verunreinigung der Flüsse in Yorkshire namentlich auch durch feste Abfallstoffe einen erschreckenden Umfang angenommen. Hunderttausende von Tonnen von Kesselasche und -schlacke, zerbrochenes Tongeschirr, alte Metallreste, Bauschutt, Abfälle aus Steinbrüchen, Strassenkehricht, die ausgebrauchten Farbhölzer der Baumwoll- und Wollfärbereien und andere feste Stoffe wurden missbräuchlich in die Wasserläufe geworfen. Hunderte von Tierkadavern, Hunden, Katzen, Schweinen schwammen auf der Oberfläche umher oder verfaulten an den Flussufern, und täglich hatten diese Flüsse viele Millionen von Kubikmetern Abwasser aus Bergwerken, chemischen Fabriken, Gerbereien, Färbereien, Garn- und Wollwäschereien und Walkereien, von Schlachthausabgängen, von Abgängen einer grossen Zahl von Städten usw. abzuführen, welche die Flüsse verdarben und vergifteten.

Zustand der Flüsse Aire und Calder, Bradford-Beck.

Die Vorflut von Bradford, den in den Aire mündenden Bradford-Beck, konnte man anzünden. Schon damals gelangten in diesen Bach die Auswurfstoffe von 140 000 Menschen und die Abflüsse von 168 Garn- und Wollfabriken, 94 Tuchfabriken, 35 Färbereien, 10 Kattunfabriken, 3 Gerbereien, 7 Gelatine-, 3 Fettextraktions- und 10 chemischen Fabriken hinein.

Wie erwähnt, waren es ausser den Verunreinigungen durch die Abgänge von Gerbereien, Brauereien, Mälzereien, Papierfabriken usw. insbesondere die Abgänge aus den zahlreichen Wollverarbeitungsfabriken, welche den Flüssen in Yorkshire ihr charakteristisches, ausserordentlich verschmutztes Aussehen gaben. „Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, führen die Flüsse im West-Riding of Yorkshire eine Flüssigkeit, die viel eher nach Tinte als nach Wasser aussieht.“ Gleichwie in Lancashire, im Mersey- und Irwellgebiet (S. 152) war der Oberlauf der Flüsse in keiner Weise verunreinigt; „sobald der Wasserlauf aber an einen Punkt gelangt ist, wo sich günstige Bedingungen für die Anlage eines Wollverarbeitungswerks vorfinden, ändert sich die Wasserbeschaffenheit, nach dem Passieren der vielen aufeinanderfolgenden Fabriken wird das Wasser immer schlechter und schlechter, bis es schliesslich weder für den Hausgebrauch noch für Fabrikationszwecke (ausser zur Krafterzeugung) mehr verwendbar ist und der Wasserlauf kaum als etwas anderes als ein offener Abwasserkanal angesehen und behandelt wird.“

Zur Verdeutlichung der schlechten Beschaffenheit des Wassers aus dem Flusse Calder war dem Bericht das Faksimile eines von einem Fabrikanten in Wakefield mit dem Flusswasser des Calder geschriebenen Briefes beigelegt. Der Briefschreiber fügte bei: „Könnte der dort (an der Entnahmestelle) herrschende Geruch dieses Schriftstück begleiten, so würde es an Interesse bedeutend gewinnen.“ Das Schriftstück sieht aus wie mit blasser Tinte geschrieben.

Ausserdem enthielt der Kommissionsbericht noch einen Farbedruck, der den Einfluss zeigen sollte, den das Aufsteigen von Gasen aus dem Flusse auf ein mit chromsaurem Blei gefärbtes Papier ausübe; an den Stellen, wo das Papier geschützt wurde, zeigte sich die lebhaftere Farbe des Chromgelbs, während an den übrigen Stellen die Farbe in ein dunkles Braun übergegangen war.

Der vierte Bericht, der 1872 erschien, handelt hauptsächlich von verschiedenen schottischen Flüssen, enthielt aber auch Schlüsse und Empfehlungen von allgemein gültiger Anwendung; darunter war:

1. Der Vorschlag, Grenzzahlen für den Reinheitsgrad einzuführen (standards of purity);¹⁾

2. ein Gesetz zur Verhütung von Flussverunreinigungen müsse nach Ansicht der Kommission bestimmen,

- a) dass die Einleitung aller Abflüsse, deren Reinheit unter dem Grenzwerte bleibe, verboten sei,
- b) dass alle Fabriken berechtigt sein sollten, unter angemessenen Bedingungen ihr Abwasser in die städtischen Kanäle einzuleiten, mit Ausnahme von Gas-, Petroleum-, Holzessig-, Tierkohle- und Metallwerken;
- c) den Städten und anderen Lokalbehörden und den Fabrikanten sollten erweiterte Rechte verliehen werden, zum Zwecke der Abwasserreinigung durch Rieseln, Bodenfiltration oder sonstwie Land zwangsweise zu erwerben oder zu pachten.

Im fünften Bericht (1874) ist hauptsächlich von Flussverunreinigungen durch Bergwerksbetriebe und verschiedene Arten von Metallindustrien die Rede.

Der sechste und letzte Bericht (1874) behandelt die Trinkwasserversorgung Grossbritanniens.

Zur selben Zeit war eine andere, 1869 ernannte Königliche Kommission tätig, der die Aufgabe zugeteilt war, „die Wirksamkeit und Durchführung der Gesundheitsgesetze ausserhalb der Hauptstadt

1) Vergl. S. 83.

Brief mit Calderwasser geschrieben.

1872. Vierter Bericht der Königl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

1874. Fünfter u. sechster Bericht der Königl. Kommission gegen Flussverunreinigung.

1869. Königliche Gesundheitskommission für London ernannt.

zu untersuchen und darüber zu berichten.“ Ueber die Abwasserbeseitigung sagte die Kommission in ihrem zweiten Bericht 1871, dass sie verzichten müsse, ein Verfahren zu empfehlen, da eine andere Kommission ernannt sei, über die besten Abwasserbeseitigungsmethoden Untersuchungen anzustellen.

Auf den Rat dieser „Gesundheits-Kommission“ wurde durch Gesetz vom August 1871 das „Local Government Board“, eine Art Ministerium des Innern, als Aufsichtsbehörde für Stadt- und Kreisverwaltungen, gebildet.

1871. Bildung des Local Government Board.

Im August 1872 wurde das Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege „Public Health Act 1872“ erlassen, durch das das Land in städtische und ländliche Gesundheitsbezirke („Sanitary districts“) eingeteilt und die vorhandenen Gesetze in Beziehung auf die Bildung von Entwässerungs-Genossenschaften für den Bau von Hauptsammelkanälen oder die Vereinigung von Entwässerungsbezirken wesentlich verbessert wurden. Dazu kamen noch weitere Bestimmungen, welche die Verbindung von Kanälen benachbarter Bezirke zum Zwecke gemeinsamer Ableitung nach einem Sammelpunkt, und gemeinsamer Desinfektion, Verteilung und Beseitigung des Abwassers erleichtern sollten.

1872. Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege.

Die dem Parlament unterbreitete Gesetzesvorlage war hinsichtlich der Verhütung von Flussverunreinigungen weiter gegangen, als in dem genehmigten Gesetz 1872 bestimmt wurde. Die Gesetzesvorlage hatte die **zwangsweise** Bildung von Bezirksverbänden zur Verhütung von Flussverunreinigungen vorgesehen; die Einführung von festen Stoffen, ungereinigtem häuslichen und Fabrikabwasser in die Flüsse sollte verboten werden, und entsprechend den Vorschlägen im vierten Bericht der Flussverunreinigungs-Kommission 1868 sollten gewisse Grenzzahlen über die Verunreinigung aufgestellt und dem Local Government die Befugnis erteilt werden, diese Grenzzahlen im Bedarfsfalle abzustufen oder abzuändern; weiter war vorgeschlagen worden, dass es zu den Pflichten aller Gesundheitsbehörden gehören sollte, gemäss den Anleitungen des Local Government Board alle in Flüsse eingeleiteten schmutzigen oder schädlichen Abwässer aller Art, häusliche und gewerbliche Abgänge, innerhalb ihres Bezirks zu untersuchen (zu analysieren).

Im Jahre 1873 machte die Regierung einen weiteren Versuch in dieser Beziehung und brachte eine Gesetzesvorlage „über die Verhütung von Flussverunreinigungen“ ein, worin in erweiterter Form

1873. Regierungsvorlage gegen Flussverunreinigungen vom Parlament abgelehnt.

alle die vom Parlament im vorhergegangenen Jahre abgelehnten Vorschläge enthalten waren. Die Vorlage wurde einer besonderen Kommission des Herrenhauses überwiesen, später aber abgelehnt.

1875. Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege.

Im Jahre 1875 wurde das Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege „Public Health Act 1875“ erlassen, durch das dem gleichnamigen Gesetze von 1872 eine verbesserte und erweiterte Form gegeben wurde.

Die durch die Gesundheitsgesetze von 1872 und 1875 in England und Wales gebildeten Gesundheitsbezirke — die sich im allgemeinen mit den Bezirken der einzelnen Lokalbehörden oder des vereinigten Gebietes mehrerer Lokalbehörden decken — unterstehen danach einer lokalen Gesundheitsbehörde (Local Sanitary Board), deren Mitglieder sich regelmässig versammeln und als ausübendes Organ der Behörde einen Arzt als Gesundheitsbeamten (Sanitary officer, Medical officer) zu bestellen haben.

Die Grösse eines solchen Gesundheitsbezirks ist im allgemeinen erheblich grösser als die des Amtsbezirks eines preussischen Kreisarztes (s. S. 165). Der Gesundheitsbeamte hat alles, was mit der öffentlichen Gesundheitspflege zusammenhängt, zu überwachen und regelmässig der Gesundheitsbehörde Bericht zu erstatten. Ein Unterbeamter, „inspector of nuisances“ (Verunreinigungen), der dem Arzte unterstellt ist, hat das Vorkommen von Verunreinigungen aller Art, von Verstössen gegen die öffentliche Gesundheitspflege (schlechte Abwasserbeseitigung, unreines Trinkwasser, ungesunde Wohnungen) zu ermitteln und dem Arzte darüber zu berichten, der seinerseits den Sachverhalt persönlich nachzuprüfen und dann der Behörde darüber zu berichten hat. Die Gesundheitsbehörde ordnet dann die zur Beseitigung der Missstände zu ergreifenden Massregeln an.

Die sämtlichen Gesundheitsbehörden unterstehen der Oberaufsicht des Local Government Board und haben diesem alljährlich Bericht zu erstatten.

Das Local Government Board veröffentlichte 1876 den Bericht einer von seinem Präsidenten ernannten Kommission, welche die verschiedenen Methoden der Abwasserbehandlung untersuchen sollte. Im Jahre 1876 wurde dann auch das „Gesetz zur Verhütung von Flussverunreinigungen 1876“ (Rivers Pollution Prevention Act 1876) erlassen.

1876. Gesetz zur Verhütung von Flussverunreinigungen.

1882. Königliche Kommission über das Londoner Abwasser.

Es folgte dann im Jahre 1882 die Ernennung einer Königlichen Kommission, welche „untersuchen und berichten sollte, in

welcher Art das Abwasser Londons in die Themse eingeleitet würde, ob dadurch Missstände entstünden, und zutreffenden Falles, welche Massregeln zur Abhilfe oder Verhütung getroffen werden könnten.“ (Metropolitan Sewage Commission.)

In ihrem ersten Bericht 1884 beschrieb die Kommission lediglich die Art der Abwasserbeseitigung Londons und ihre Wirkungen. Im zweiten und letzten, ebenfalls 1884 erschienenen Bericht sind die Verbesserungsvorschläge niedergelegt; dieser Bericht verdient deshalb auch ausserhalb Londons Beachtung. Er enthält insbesondere über die allgemeine Frage der Abwasserbeseitigung viel wertvolles Material und gibt eine Zusammenfassung aller früheren Untersuchungen und Besprechungen über diesen Gegenstand. Er beschreibt ferner die Art des Vorgehens der Kommission, das sich auch auf die Vorladung zahlreicher technischer Sachverständiger und auf örtliche Besichtigungen verschiedener Städte erstreckte.

Die Kommission unterscheidet vier Methoden der Abwasserbeseitigung, nämlich

1. die Ueberrieselung von Land,
2. die Filtration durch Land,
3. die Methoden des Absitzenlassens oder der chemischen Ausfällung,
4. die Ausfällung mit nachfolgender Landbehandlung,

und kommt hierüber, von den besonderen Hinblicken auf Londoner Verhältnisse abgesehen, zu folgenden allgemeinen Ergebnissen:

Ueberrieselung von Land. Zwar sind die Ansichten der Sachverständigen über diese Methode in mancher Beziehung geteilt, jedoch steht nach den bisherigen Erfahrungen und dem Urteil der bewährtesten Fachmänner zweifellos fest, dass die Landbehandlung die beste und empfehlenswerteste Art der Abwasserbeseitigung ist, wenn die Verhältnisse ihre Anwendung gestatten. Bei richtiger Anlage und sorgfältigem Betriebe kann damit ohne Zweifel eine ausreichende Reinigung erzielt werden; Beweis dafür ist die Tatsache, dass man die Einleitung derartig gereinigten Abwassers in Flüsse selbst dann für unschädlich ansieht, wenn Trink- und häusliches Gebrauchswasser daraus entnommen wird. Irgend welche gesundheitliche Gefahr ist mit dieser Methode nicht verknüpft; ein sorgfältiger und nicht übermässiger Rieselbetrieb führt auch zu keinen ernstlichen Belästigungen der Umgebung des Riesellandes, bei unrichtigem Betrieb können allerdings erhebliche Belästigungen entstehen und es kann die Gefahr einer Verseuchung des Grundwassers eintreten.

Landrieselung
beste Reinigungsart für Abwasser, unschädlich für Flüsse.

Filtration durch Land wertvoller Ersatz der Berieselung.

Filtration durch Land. Diese Methode ist von hohem wissenschaftlichen Wert und auch für die praktische Anwendung wertvoll in Fällen, wo die Landüberrieselung nicht angängig ist und geeignete Bodenflächen zur Filtration vorhanden sind. Wenn jedoch nur kleine Filtrationsflächen zur Verfügung stehen, ist es empfehlenswert, durch eine geeignete wirksame Art der Vorbehandlung vorher den Schlamm aus dem Abwasser zu entfernen.

Durch Absitzenlassen oder chemische Behandlung nur teilweise Reinigung zu erzielen.

Reinigung durch Absitzenlassen oder chemische Ausfällung. Durch chemische Mittel lassen sich die ungelösten Stoffe fast vollständig aus dem Abwasser entfernen, d. h. das Abwasser wird tatsächlich praktisch „geklärt“. Die allgemeine Ansicht scheint dahin zu gehen, dass durch chemische Fällungsarten in ihrer besten Durchbildung auch gelöste Schmutzstoffe bis zu einem gewissen Grade ausgeschieden werden können; allerdings herrscht auch Uebereinstimmung darüber, dass ohne Zweifel die Abflüsse noch beträchtliche Mengen von Schmutzstoffen enthalten.

Chemische Behandlung mit nachfolgender Landfiltration oder Landüberrieselung vollkommener Ersatz für Landbehandlung allein.

Chemische Ausfällung mit nachfolgender Landbehandlung. Durch die chemische Ausfällung wird das Abwasser „geklärt“, von den ungelösten Schmutzstoffen befreit, durch die Landbehandlung seiner schädlichen Eigenschaften beraubt. Eine Vereinigung der beiden Verfahren, d. h. die Aufbringung des immer noch verunreinigten Abwassers auf Land nach vorhergegangener chemischer Behandlung wäre demnach als vollkommenste Reinigungsmethode anzusehen, die gleichzeitig noch durch die Nutzbarmachung der düngenden Stoffe einigen Vorteil verspricht. Die Landbehandlung kann sowohl durch Ueberrieselung als auch durch die neuere Methode der Filtration durch porösen Boden geschehen; wenn geeigneter Boden vorhanden ist, ist aber die letztere Methode bei weitem vorzuziehen, da, nachdem die gröberen Verunreinigungen bereits ausgefällt sind, die völlige Reinigung des Abwassers auf einer kleineren Bodenfläche bewirkt werden kann, als wenn sämtliche Verunreinigungen durch den Boden ausgeschieden werden müssten. Die Kommission glaubt, dass ein nur chemisch behandeltes Abwasser nicht in ausreichendem Masse von schädlichen Stoffen frei ist, um seine Einleitung in Flüsse, die zur Trink- und Brauchwasserentnahme dienen, zulassen zu können; eine weitere Behandlung solcher Abflüsse erscheint erforderlich, und als solche kann nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nur die Landbehandlung als ausreichend wirksam in Betracht kommen.

Im Jahre 1888 wurde der Local Government Act 1888 erlassen. Durch dieses Gesetz wurde England und Wales in 62 Grafschaften (administrative counties) und 61 (jetzt 67) Stadt-Grafschaften (county-boroughs) eingeteilt. Von den damals vorhandenen 52 alten Grafschaften wurden einige geteilt und gleichzeitig 61 (später noch 6 weitere) Städte von im allgemeinen mindestens 50 000 Einwohnern aus ihren Grafschaften ausgeschieden und in besondere Stadt-Grafschaften umgewandelt. Das Gebiet einer Grafschaft (county) kommt ungefähr dem von 4 preussischen Landkreisen gleich. Diese Lokalbehörden (counties) unterstehen der Aufsicht des 1871 geschaffenen Local Government Board; in ihren Händen liegt die Aufsicht über Strassenbau, Entwässerung, Wasserversorgung, lokales Verkehrswesen, Schulwesen, Armenpflege, Hospitäler, öffentliche Bäder, Arbeiterwohnhäuser, Erhaltung des öffentlichen Friedens und zahlreiche andere Angelegenheiten.

Local Government Act 1888.
Errichtung der County Councils.

Durch das Gesetz von 1888 wurde diesen Behörden der Selbstverwaltung die Aufsicht über die Reinhaltung der ihr Gebiet berührenden Flüsse und die vorher völlig unzulängliche Durchführung des Gesetzes von 1876 ebenfalls anvertraut. Für letzteren Zweck wurden ihnen die Rechte und Pflichten der Gesundheitsbehörden verliehen.

Lokalbehörden mit dem Schutz der Flüsse gegen Verunreinigung beauftragt. Flussaufsicht also dezentralisiert.

Ebenso wurde die Vereinigung benachbarter County-Councils zur freiwilligen Bildung von Flussaufsichts-Genossenschaften (Joint Boards, Joint Committees) für grössere Flussstrecken oder ganze Flusseinzugsgebiete für zulässig erklärt.

Für alle mit der Durchführung der genannten Angelegenheiten zusammenhängenden grösseren Geldaufwendungen, die nicht aus laufenden Mitteln, sondern aus einer Anleihe gedeckt werden sollen, bedürfen die Lokalbehörden der Genehmigung des Local Government Board. Auf diese Weise unterliegen so ziemlich alle bedeutenderen Unternehmungen der Lokalbehörden dieser Genehmigung. Dem Local Government Board müssen die Erläuterungen, Entwürfe und Kostenberechnungen eingereicht werden, das sie prüft, durch einen Inspektor eine öffentliche Verhandlung an Ort und Stelle abhalten lässt, und wenn es den Entwurf für zweckmässig und die Kosten für angemessen hält, die Genehmigung erteilt, häufig nicht ohne die Erfüllung besonderer Bedingungen, Abänderungen (auch technischer Einzelheiten) zu fordern. Durch diese dem Local Government Board durch die Gesetzgebung 1888 eingeräumte Machtbefugnis

ist die Macht der Selbstverwaltungsbehörden sehr erheblich eingeschränkt worden. (Vergl. auch S. 46—53.)

Organisation der
Lokalbehörden.

Diese Lokalbehörden sind in folgender Weise organisiert:

Die Geschäfte der Grafschaften (counties) werden durch den Grafschaftsrat (county council) geleitet, der von den Steuerzahlern auf drei Jahre gewählt wird; an der Spitze des county council steht der von der Krone auf Lebenszeit ernannte Lord-Lieutenant, meist einer der angesehensten aristokratischen Grundbesitzer der Grafschaft.

In den Stadt-Grafschaften (county boroughs) liegt die Verwaltung in den Händen des Stadtrats (Council), der von den Steuerzahlern ebenfalls auf drei Jahre gewählt wird und aus dessen Mitte der Bürgermeister (mayor) durch Wahl hervorgeht. Die Stadträte (councillors) können zu Ratsherren (aldermen) ernannt werden und bleiben dann sechs Jahre im Amte. Bei den Städten werden „cities“, welche Sitz eines Bischofs sind oder waren, und „municipal boroughs“ unterschieden.

Ausserdem gibt es in 1484 städtischen oder ländlichen Bezirken von den Steuerzahlern gewählte Stadtbezirks-Räte (Urban district Councils) und Landbezirks-Räte (Rural district Councils).

Verwaltungs-
beamte.

Die Councils erheben Steuern (taxes) und ernennen die Beamten. In den Städten ist der oberste Beamte (ausübendes Organ der Beschlüsse des Councils) der Town Clerk (Stadtsekretär), der meist sehr lange im Amt ist und häufig einen grossen Einfluss auszuüben vermag. Für die Leitung der technischen Arbeiten ist ein „Surveyor“ (bei den Städten „Borough Surveyor“ und „Borough Engineer“ genannt) angestellt, der in kleineren Städten meist das Hoch- und Tiefbauwesen zusammen unter sich hat. Die Gesundheitsbeamten („Sanitary Officers“ oder „Medical Officers“) werden ebenfalls von den Councils ernannt und bezahlt.

Die Wasserversorgung ist fast immer, die Beleuchtung meist in den Händen von Privatgesellschaften.

1890. Ergän-
zungsgesetz zu
den Gesetzen
über öffentliche
Gesundheits-
pflege
von 1872 u. 1875.

Im Jahre 1890 wurde ein Ergänzungsgesetz zu den Gesetzen über öffentliche Gesundheitspflege, der „Public Health Acts Amendment Act, 1890“, erlassen; in diesem wurde u. a. das Einleiten von chemischen Abgängen, das Ablassen von Dampf usw. in die Abwasserkanäle verboten.

1893. Rivers Pol-
lution Prevention
Act (Ergänzungsgesetz).

Im Juli 1893 erfolgte dann der Erlass eines Ergänzungsgesetzes zum Gesetz über die Verhütung von Flussverunreinigungen, der „Rivers Pollution Prevention Act 1893“. Durch dieses

Gesetz sollte insbesondere Klarheit darüber geschaffen werden, dass eine Lokalbehörde (Gesundheitsbehörde) durch Einleitung ungenügend gereinigten Abwassers in Flüsse auch dann gegen die Gesetze verstosse, wenn die betreffenden Kanäle bereits vor dem Erlass des Gesetzes über öffentliche Gesundheitspflege 1875 bestanden haben.

Da das Local Government Board das Anfangs der 90er Jahre zuerst aufgetauchte biologische Reinigungsverfahren als vollwertigen Ersatz der Landberieselung nicht anerkannte, sondern die Auffassung vertrat, dass es nur in Verbindung mit einer Nachbehandlung des biologisch gereinigten Abwassers auf Land zu gestatten sei, die Schwierigkeiten, geeignetes Rieselland zu beschaffen, in England aber immer grösser wurden, so wussten die Anhänger des biologischen Verfahrens durch die Hilfe des Parlaments die Einsetzung einer Königlichen Abwasser-Kommission durchzusetzen, welche durch Königlichen Erlass im Mai 1898 erfolgte. Den Ergebnissen der bisherigen Tätigkeit dieser Kommission ist ein besonderer Abschnitt gewidmet worden. (S. 54.)

1898. Jetzt noch
tätige Königliche
Abwasser - Kom-
mission ernannt.

Anhang II.

Bedingungen einiger Städte der englischen Industriegebiete (Bradford, Brighouse, Halifax, Keighley, Leeds, Liversedge, Manchester) über die Aufnahme von gewerblichem Abwasser in die städtischen Kanäle.

1. Bradford.

Vertrag zwischen der Stadt und Fabrikanten.

1. Kein Kanal für Fabrikabwasser darf ohne Erlaubnis des Stadtbauamtes angelegt werden; er darf nicht hergestellt werden, bevor die Vorreinigungsanlagen fertiggestellt und vom Stadtbauamt für genügend erklärt sind.

2., 3. Kein Kanal für Fabrikabwasser darf für häusliches Abwasser verwendet werden, und umgekehrt; zwischen den Kanälen für gewerbliches und für häusliches Abwasser darf auf dem Fabrikgrundstück keinerlei Verbindung vorhanden sein.

4. Der Fabrikant verpflichtet sich, vor dem Anschluss seiner Fabrikabwasserkanäle an die öffentlichen Kanäle angemessene Filter-

gruben und Aufhaltebecken zu errichten, um aus den Abflüssen seiner Fabrikbetriebe alle festen und ungelösten Stoffe zurückzuhalten, und angemessene Becken oder andere Kläreinrichtungen herzustellen für die Reinigung seiner Fabrikabflüsse. Das Stadtbauamt hat sich schriftlich mit den getroffenen Einrichtungen einverstanden zu erklären. Die Kläreinrichtungen müssen in gutem Zustand gehalten und richtig betrieben werden. Wenn sich nach Ansicht der Stadt bzw. des Stadtbauamts mit der Zeit die Kläreinrichtungen als unzureichend für den beabsichtigten Reinigungszweck erweisen sollten, so hat der Fabrikant Änderungen oder Erweiterungen in dem Masse vorzunehmen, bis das Stadtbauamt sich damit schriftlich zufrieden erklärt.

5. Der Fabrikant verpflichtet sich, die Kanäle für Fabrikabflüsse zu keinem andern Zweck als für die Abflüsse seiner eigenen Fabrikationsprozesse zu verwenden.

6. Der Fabrikant sorgt dafür, dass die sämtlichen Abflüsse der einzelnen Fabrikationszweige vor Einleitung in die öffentlichen Kanäle die vorhandenen Kläreinrichtungen, Filter, Filtergruben oder Becken durchlaufen.

7. Der Fabrikant verpflichtet sich, einen Untersuchungsschacht an seinem Abflusskanal für das Fabrikabwasser so zu erbauen, dass er für das Stadtbauamt jederzeit, bei Tag und Nacht, zugänglich ist, damit die Fabrikabflüsse jederzeit geprüft und Proben davon genommen werden können.

8. Der Fabrikant gestattet den Vertretern der Stadt oder des Stadtbauamts jederzeit, sein Fabrikgrundstück zu betreten, damit sie sich von dem Zustand und dem Betriebe der Kläreinrichtungen, die nach Massgabe dieses Vertrags hergestellt sind, überzeugen können.

9. Der Fabrikant verpflichtet sich, nur solche Fabrikabflüsse in die öffentlichen Kanäle einzuleiten, die den Anforderungen des Stadtbauamtes genügen.

10. Der Stadt erwächst durch diesen Vertrag keinerlei Verpflichtung, dauernd gewerbliches Abwasser in ihre Kanäle aufzunehmen und zu reinigen.

11. Der Vertrag kann jederzeit von beiden Vertragsteilen mit dreimonatlicher Kündigungsfrist gekündigt werden. Der Kanalanschluss ist nach Ablauf des Vertrags vom Fabrikanten ordnungsmässig zu beseitigen.

12. Bei Verfehlungen des Fabrikanten gegen irgend welche Einzelbestimmungen dieses Vertrags, insbesondere auch, wenn die Fabrikabflüsse nach Ansicht der Stadt solcher Art sind, dass durch sie eine Erschwerung der Reinigung des gesamten städtischen Abwassers zu befürchten ist, kann die Stadt schriftlich die Beseitigung des Kanalanschlusses der Fabrik binnen 7 Tagen fordern; sie ist berechtigt, durch ihre Angestellten das Fabrikgrundstück betreten und Grabarbeiten ausführen zu lassen, um im Falle der Verzögerung durch den Fabrikanten ihrerseits den Kanalanschluss abzuschneiden und abzuschliessen, ohne für irgend welchen Schaden bei dieser Arbeit verantwortlich zu sein.

2. Brighthouse.

Bedingungen, unter welchen gewerbliche Abwässer in die städtischen Kanäle eingelassen werden dürfen. Februar 1902.

1. Menge. Möglichste Verminderung der einzuleitenden Wassermenge durch Ausschluss von Kondens- und Regenwasser von den Kanälen.

2. Klärbecken. Zwei Becken von einem Gesamtinhalt gleich der täglichen Abwassermenge der Fabrik. Jedes Becken soll mit Rechen zur Zurückhaltung von Fasern usw. versehen sein, ebenso mit Einrichtungen zum Ablassen des oberen Wassers und des Schlammes. Jedes Becken soll entweder für sich allein oder beide gleichzeitig miteinander betrieben werden können, so dass jedes gereinigt werden kann, ohne den Betrieb des andern zu stören.

3. Koksfilter. Vor der Einleitung in die städtischen Kanäle muss alles gewerbliche Abwasser mit Ausnahme von Wollwaschlaugen Koksfilter in erster Stufe abwärts, in der zweiten Stufe aufwärts durchflossen haben.

4. Wollwaschlaugen. Aus allen Wollwaschlaugen sind die Fettstoffe auszusecheiden; nachdem genügend Zeit zur Ausfällung des Fetts verflossen, darf die Flüssigkeit nur mittels Schwimmerarmen in die Kanäle abgelassen werden. [Neuerdings wird auch noch die Zurückhaltung der in den Abflüssen aus den Fällungsbecken noch enthaltenen ungelösten (fettigen) Stoffe durch nachgeschaltete Filter gefordert (vgl. Abb. 6).]

5. Chemische Zusätze. Gewisse Arten gewerblichen Abwassers, wie Gerberei- und Brauereiabwasser, verursachen nach einfachem Absitzenlassen wegen ihrer Fäulnisfähigkeit Missstände in den

Kanälen und in der Kläranlage; in solchen Fällen sind chemische Zusätze nötig, um die Ausscheidung ungelöster Stoffe zu unterstützen und Gärungs- und Fäulnisercheinungen aufzuhalten.

6. Temperatur. Kein Fabrikabwasser von über 43°C darf in die städtischen Kanäle eingeleitet werden.

7. Zeit des Ablassens der Fabrikabflüsse. Es soll nicht alles gewerbliche Abwasser zu gleicher Zeit in die Kanäle abgelassen werden. Bei säurehaltigen Abwässern, z. B. den Beizen von Eisenwerken, muss der plötzliche Ablauf des Säurewassers beim Leeren der Behälter verhindert werden; zu diesem Zwecke ist deren Ablaufrohr entsprechend klein zu bemessen. Wenn derartige Fabrikabflüsse langsam in die städtischen Kanäle eingelassen werden, ist dies für die Reinigung des Gesamtabwassers oft vorteilhaft, anstatt nachteilig.

8. Untersuchungsschacht. Der Untersuchungsschacht zwischen den Klärbecken und den städtischen Kanälen, der zur Entnahme von Abwasserproben dient, muss jederzeit, ebenso wie alle Kläreinrichtungen, den zuständigen städtischen Beamten zugänglich sein.

9. Plangenehmigung. Bevor irgendwelche Arbeiten ausgeführt werden, müssen die entsprechenden Pläne für die Behandlung des Abwassers zur Genehmigung eingereicht werden.

10. Unter keinen Umständen wird Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle aufgenommen, das nicht hinsichtlich seines Reinheitsgrades den Anforderungen genügt.

Bei Zuwiderhandlungen gegen diese Bestimmungen wird der Einlauf des gewerblichen Abwassers der Fabrik in die öffentlichen Kanäle so lange verhindert, bis die Fabrik ihren Verpflichtungen nachgekommen ist.

3. Halifax.

Bedingungen für die Aufnahme von Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle. Juli 1902.

1. Alle flüssigen Fabrikabgänge müssen geeignete Absitzbecken durchfließen, deren Bau und Anordnung von der Stadt zu genehmigen ist.

2. Durch diese Absitzbecken oder irgendwelche anderen Mittel, welche vorläufig oder später von der Stadt genehmigt werden, soll erzielt werden, dass der gereinigte Abfluss befreit wird von allen Stoffen, welche entweder für sich allein oder zusammen mit dem übrigen Abwasser der Stadt:

- a) den Kanälen schaden oder das Abwasser in den Kanälen ungünstig beeinflussen können,
- b) Missstände innerhalb oder ausserhalb der Kanäle verursachen oder hervorrufen können,
- c) gefährlich oder gesundheitsschädlich innerhalb oder ausserhalb der Kanäle werden können,
- d) die Reinigung des Gesamtabwassers erheblich erschweren könnten.

Alle Wollwaschlaugen müssen von den Fettstoffen befreit werden.

3. Die Absitzbecken müssen, so oft dies nötig erscheint, entschlammt werden.

4. Nur der Abfluss von Absitzbecken darf in die Kanäle eingeleitet werden. Die höchste tägliche Fabrikabwassermenge, welche in die Kanäle eingeleitet werden soll, wird zwischen der Fabrik und der Stadt vereinbart. Das Stadtbauamt bemisst darnach die Grösse des Kanalanschlusses für das Fabrikabwasser.

5. Auf dem Fabrikgrundstück muss ein Ausgleichbehälter vorhanden sein, der mindestens die Hälfte der vereinbarten täglichen höchsten Abflussmenge fasst. Alle Fabrikabflüsse haben dieses Becken zu durchlaufen.

6. Vor dem Einlauf des Fabrikabwassers in den städtischen Kanal ist ein Untersuchungsschacht anzulegen, aus dem die Stadt jederzeit Abwasserproben entnehmen lassen kann.

7. Zur Prüfung des Zustandes und Betriebes der Absitzbecken und der Entwässerungskanäle muss die Fabrik den zuständigen städtischen Beamten jederzeit zugänglich sein.

8. Wenn die baulichen Anlagen für die Vorreinigung oder Abführung des Fabrikabwassers den vorstehenden Bestimmungen nicht entsprechen oder unbefriedigend gereinigte Abflüsse liefern, so kann die Stadt auf Kosten des Fabrikbesitzers Aenderungen im Bau oder Betrieb der Anlagen fordern. Wenn die Fabrik innerhalb einer Woche dieser Aufforderung nicht nachkommt, so ist die Stadt berechtigt, das Fabrikgrundstück durch ihre Leute betreten und die nötigen Arbeiten auf Kosten der Fabrik ausführen zu lassen.

9. Für derartige der Stadt erwachsende Kosten hat die Fabrik 5 v. H. für die Leitung der Arbeiten, und als Vergütung bei Zahlungsverzögerungen länger als bis zum erfolgten Ablauf eines Kalender-

monats nach Ueberreichung der Rechnung von diesem Zeitpunkt ab 4 v. H. jährliche Zinsen zu zahlen.

10. Auf die Einleitung von Oberflächen- oder Regenwasser oder von umgeleitetem Wasser aus einem Fluss oder Schiffahrtskanal in die städtischen Kanäle beziehen sich die vorstehenden Bestimmungen nicht.

4. Keighley.

Bedingungen für die Aufnahme von Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle. Januar 1898.

1. Möglichst wenig Abwasser einleiten, beispielsweise Kondenswasser und Oberflächenwasser nicht in die Kanäle leiten.

2. Alles Fabrikabwasser mit Ausnahme von Wollwaschlaugen muss Koksfilter erst abwärts und dann aufwärts durchfließen vor der Aufnahme in die öffentlichen Kanäle.

3. Aus Wollwaschlaugen müssen in allen Fällen die Fettstoffe ausgeschieden werden; das Abwasser darf erst nach Ablauf einer für die Ausfällung des Fettes genügenden Zeit durch Schwimmerarme in die Kanäle abgelassen werden (neuerdings wird nach der Entfettung das Abwasser auch noch nachfolgender Filtration unterworfen).

4. Die Stadt bestimmt die Zeit des Ablassens der Fabrikabwässer, so dass nicht alle zu gleicher Zeit in die Kanäle gelangen.

5. Ein Untersuchungsschacht zur Entnahme von Abwasserproben muss jederzeit den städtischen Beamten zugänglich sein, ebenso alle Vorkläreinrichtungen auf dem Fabrikgrundstück.

6. Vor Anlage von Vorkläreinrichtungen und Ableitungen für das Fabrikabwasser müssen die Pläne durch die Stadt genehmigt werden.

7. Wenn die Ableitung und Vorreinigung des Fabrikabwassers nicht den vorstehenden Bestimmungen entspricht, so kann die Stadt die Einleitung des Fabrikabwassers in ihre Kanäle solange aufheben, bis ihre Bedingungen erfüllt sind.

5. Leeds.

Vorschriften für die Aufnahme von Fabrikabwasser.
September 1901.

1. Möglichste Beschränkung der einzuleitenden Wassermenge durch Ausschluss von Kondenswasser und Oberflächenwasser.

2. Untersuchungsschacht zwischen Fabrik und städtischem Kanal mit einer Vertiefung in der Sohle zur Probeentnahme. In dieser

Vertiefung muss ein Eimer mit Handgriff und Kette daran angebracht sein. Das Abwasser darf in den Schacht nur nach vorherigem Durchlaufen eines in einer Seite des Schachts eingebauten Rechens von 3 mm lichter Stabweite oder eines Siebes von 4 mm Oeffnungen eintreten.

3. Offensiven Abflüssen oder solchen, welche offensive Zersetzungsvorgänge nach Eintritt in die Kanäle hervorrufen könnten, sind entsprechende Desinfektions- oder andere Mittel vorher beizumischen, nachdem ihre Anwendung in jedem Falle vorher durch den zuständigen städtischen Chemiker genehmigt worden ist.

4. Gerbereien, Wollverarbeitungsfabriken und Färbereien haben zur Entfernung der gröberen ungelösten Schmutzstoffe in jedem Einzelfall spezielle Vorkläreinrichtungen zu treffen. Diese sollen aus zu Absatzzwecken genügend grossen Becken bestehen. Meist wird es genügen, wenn diese Becken die Abwassermenge von 2 Tagen fassen und aus 2 gleichen Hälften bestehen, für abwechselungsweise Aufnehmen und Absitzenlassen einer Tagesabflussmenge. Wo es bei stark gefärbten oder stark mit Chemikalien durchsetzten Abflüssen für die Reinigung des Gesamtabwassers der Stadt zweckmässig erscheint, den Abfluss aus den Fabriken zu regeln und einen stetigen Abfluss anstelle eines stossweisen einzurichten, sollen Becken angelegt werden, welche eine halbe Tagesabflussmenge fassen und deren Ablauf so eingerichtet ist, dass ihre Entleerung sich gleichmässig über die 24 Tagesstunden erstreckt.

5. Fabriken, welche den Anschluss an die öffentlichen Kanäle wünschen, haben die Pläne und Schnitte ihrer geplanten Vorreinigungsanlagen dem Stadtbauamt zur Genehmigung einzureichen. Die Einrichtungen sind nach beendigtem Bau vom Stadtbauamt zu prüfen und abzunehmen und der Anschluss der Fabrik an den Kanal auf Kosten der Fabrik durch das Stadtbauamt zu bewerkstelligen.

6. Bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften hebt die Stadt die Einleitung des Fabrikabwassers in die städtischen Kanäle solange auf, bis die Vorschriften erfüllt sind.

Die Erlaubnis, auf Grund vorstehender Vorschriften Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle einzuleiten, erstreckt sich nicht auf die Abflüsse aus Fabriken, welche nach Ansicht des zuständigen städtischen Chemikers:

- a) die Reinigung des Gesamtabwassers erheblich erschweren,
- b) die Kanäle oder Kläranlagen schädigen,

- c) bei Abwasserreinigung durch Behandlung auf Land dessen landwirtschaftliche Verwendbarkeit schädigen,
- d) Schlammniederschläge in den Kanälen verursachen,
- e) beim Abkühlen in den Kanälen Niederschläge verursachen oder beim Gerinnen die Umwandlung von Flüssigkeiten in lösliche Schwebestoffe hervorrufen,
- f) allein oder mit städtischem Abwasser gemischt Uebelstände, welche nachteilig für die Gesundheit wären, hervorrufen,
- g) Geruchsbelästigungen in den Kanälen verursachen,
- h) die Baustoffe der Kanäle schädigen würden.

6. Liversedge.

Bedingungen, unter denen die Stadt Fabrikabwasser in ihre Kanäle aufnimmt. April 1900.

Gewisse Arten von Fabrikabwasser erschweren und verteuern, wenn sie im Rohzustand in die städtischen Kanäle eingeleitet und mit dem häuslichen Abwasser gemischt werden, die Reinigung des Gesamtabwassers ausserordentlich; wenn diese Fabrikabflüsse vor ihrer Vermischung mit dem häuslichen Abwasser der Stadt einer Vorreinigung unterworfen werden, so wird diesem Uebelstand zu einem grossen Teile abgeholfen. Unter diesen Fabrikabflüssen sind die wichtigsten:

- a) die Waschlaugen von Wollverarbeitungsfabriken, insbesondere die ersten Waschlaugen von Wollwäschereien;
- b) die Abflüsse von Lederbearbeitungswerken, Gerbereien und Kürschnereien;
- d) die Abflüsse von chemischen Fabriken;
- e) die Beizwässer von Drahtziehereien und anderen Werken.

Es ist deshalb bei der Einleitung derartiger Abflüsse in die öffentlichen Kanäle geboten und nur billig, dass die Fabriken für die Vorreinigung ihres Abwassers besondere Anlagen herstellen, wofür folgende Grundsätze zu gelten haben:

Möglichste Beschränkung der Abwassermenge durch Weglassen von Kondenswässern und Oberflächenwässern von den Kanälen.

Die Anlage von Absitzbecken muss unbedingt gefordert werden; ein Gesamtfassungsraum gleich der Fabrikabwassermenge von 2 Tagen ist als mässig zu betrachten. Diese Becken sind zweiseitig anzulegen, so dass die eine Hälfte im Betriebe bleibt, während die andere gereinigt wird. Für das Ablassen des oberen Wassers

und das Entschlammten sind besondere Vorrichtungen zu treffen. Schlammfilter oder Schlammpressen dürfen nicht fehlen. Die Becken sind so zu bauen, dass das Absitzen der ungelösten Stoffe möglichst erleichtert wird, also nach den Grundsätzen, nach denen Absitzbecken für häusliches Abwasser in der Regel angelegt werden.

Aus einzelnen Fabrikabwasserarten lassen sich gewisse Stoffe durch einfaches Absitzen nicht entfernen. Die Flocken und Fasern von Wollverarbeitungsfabriken verursachen oft grosse Schwierigkeiten in städtischen Kläranlagen und werden meist durch die in den Fabriken üblichen Rechen nur in höchst ungenügender Weise zurückgehalten. In einzelnen Fällen ist die Anlage von Reisighürden, über welche das Fabrikabwasser geleitet wird und in denen sich die Fasern verfangen, in anderen Fällen ein Kupfersieb, von dem die faserigen Stoffe durch eine rotierende Bürste abgestreift werden, als zweckmässig und wirksam befunden worden, während wieder in anderen Fabriken grobe Koks- oder Kesselschlackefilter am Auslauf der Klärbecken zu diesem Zwecke angebracht werden. Es sei hier hervorgehoben, dass durch derartige Mittel oft grosse Ersparnisse in den Fabriken gemacht werden können; in vielen Fabriken geht eine Menge wertvoller Stoffe mit den Fabrikabflüssen in die städtischen Kanäle verloren. Aus Wollwaschlaugen müssen in allen Fällen die Fettstoffe abgefangen werden; nach Ablauf einer für die Ausfällung der Fettstoffe genügenden Zeit kann das Abwasser mittels Schwimmerarmen abgelassen werden und, nachdem es vorher noch Filter durchlaufen hat, in die städtischen Kanäle gelangen.

Gewisse Fabrikabflüsse verursachen wegen ihrer Fäulnisfähigkeit, falls sie vorher lediglich durch Absitzenlassen behandelt worden sind, Missstände in den öffentlichen Kanälen. In solchen Fällen ist chemische Klärung erforderlich. Zu diesen Abwasserarten gehört das Abwasser aus Gerbereien und Brauereien; chemische Klärung muss hier das Absitzen der ungelösten Stoffe unterstützen und den Fäulniserscheinungen vorbeugen, welche sonst in den Kanälen auftreten würden.

Heisses Fabrikabwasser muss vor der Einleitung in die städtischen Kanäle unbedingt vorher abgekühlt werden.

Das Ablassen der Abflüsse aus den Klärbecken in den Fabriken soll in der Weise geregelt werden, dass nicht alle Fabriken gleichzeitig grosse Mengen Abwasser in die Kanäle abfliessen lassen. In

Fabriken mit saueren Abflüssen, wie Eisenbeizen, muss beim Ablassen des Klärbeckens der plötzliche stossweise Abfluss des säurehaltigen Abwassers vermieden und die Grösse des Abflussrohres demgemäss bemessen werden. Wenn derartiges Abwasser nur langsam abfliesst, kann es häufig sogar die Reinigung des Gesamtabwassers unterstützen, anstatt sie zu erschweren.

Ein Untersuchungsschacht am Ablaufkanal für die Entnahme von Abwasserproben muss jederzeit dem zuständigen städtischen Beamten zugänglich sein; ebenso müssen die letzteren berechtigt sein, die Klärbecken und andere Anlagen für die Vorreinigung des Abwassers in der Fabrik jederzeit zu besichtigen, um sich von der ordnungsmässigen Anlage und dem richtigen Betrieb zu überzeugen.

Vor der Errichtung irgend welcher Reinigungsanlagen für Fabrikabwasser müssen die Pläne zur Genehmigung eingereicht werden.

Unter keinen Umständen gestattet die Stadt den Einlauf von Fabrikabflüssen in ihre Kanäle, ohne dass diese Abflüsse in einer die Stadt zufriedenstellenden Weise vorgereinigt sind. Bei Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Bedingungen kann die Stadt den Anschluss der Fabriken an die städtischen Kanäle solange aufheben, bis ihren Anforderungen genügt wird.

7. Manchester.

Vorschriften für die Einleitung von Fabrikabwasser in die städtischen Kanäle.

1. Alle Fabrikabflüsse müssen vor der Einleitung in die städtischen Kanäle zweckmässig angelegte und betriebene, von der Stadt vorher genehmigte Absitzbecken durchlaufen.

2. Durch derartige Absitzbecken oder irgend welche andere Mittel, welche von der Stadt als ausreichend anerkannt werden, soll der gereinigte Abfluss befreit werden:

- a) von mehr als 213 mg im Liter ungelösten Stoffen;
- b) von allen Stoffen, welche entweder für sich allein oder mit gewöhnlichem städtischen Abwasser vermischt

I. den Kanälen schaden oder das Abwasser ungünstig beeinflussen,

II. Missstände innerhalb oder ausserhalb der Kanäle verursachen oder hervorrufen,

III. innerhalb oder ausserhalb der Kanäle gefährlich oder gesundheitsschädlich sein würden;

c) von allen Stoffen, deren Einleitung in die Kanäle nach den vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen unzulässig ist.

3. Die Absitzbecken müssen so oft entschlammt werden, als dies nötig erscheint.

4. Nur der Abfluss von Absitzbecken, welcher den Vorschriften unter 2. entspricht, darf in die öffentlichen Kanäle eingeleitet werden.

5. Vor dem Anschluss der Fabrik an die öffentlichen Kanäle ist die höchste tägliche Fabrikabwassermenge zwischen Fabrik und Stadt zu vereinbaren. Das Stadtbauamt bestimmt danach die Grösse des Anschlussrohrs der Fabrik, derart, dass für die festgesetzte höchste tägliche Abflussmenge und das vorhandene Gefälle durch das Anschlussrohr ein gleichmässig über die 24 Tagesstunden verteilter regelmässiger Abfluss stattfindet.

6. Die Ausgleichbehälter auf dem Fabrikgrundstück müssen mindestens die Hälfte der vereinbarten täglichen Höchstabflussmenge fassen. Alle Fabrikabflüsse haben diese Becken vor der Einleitung in die öffentlichen Kanäle zu durchlaufen.

7. Vor der Einmündung des Auslaufkanals der Fabrik in den städtischen Kanal ist ein Untersuchungsschacht zur Entnahme von Wasserproben zu erbauen, der jederzeit den zuständigen städtischen Beamten zugänglich sein muss.

8. Bevor die Vorreinigungsanlagen in Betrieb genommen werden dürfen, müssen sie vom Stadtbauamt besichtigt und als ausreichend für die beabsichtigte Vorreinigung für den Betrieb freigegeben werden.

10. Die zuständigen städtischen Beamten müssen zur Prüfung, ob der Zustand und der Betrieb der Vorklärungseinrichtungen den Vorschriften entspricht, jederzeit zu denselben Zutritt erhalten.

11. Wenn die Vorreinigungsanlagen nach Ansicht der Stadt oder des Stadtbauamts sich in einem unsicheren, unwirksamen oder unbefriedigenden Zustand befinden oder nicht in einem richtigen betriebsfähigen Zustand gehalten werden, oder wenn die Vorrichtungen zum Abfangen der ungelösten Schmutzstoffe aus den Fabrikabflüssen nicht regelmässig und ständig betrieben werden sollten, so steht es der Stadt frei, nachdem sie der Fabrik eine einwöchige Frist zur Inangriffnahme der Ausführung der nötigen Arbeiten gegeben hat, die betreffenden Kläreinrichtungen auf Kosten der Fabrik instandsetzen oder vervollständigen oder den Anschluss der Fabrik an die städtischen Kanäle auf Kosten der Fabrik aufheben zu lassen. Die Kosten-

aufstellung des Stadtbauamts soll für beide Teile als bindend anerkannt werden.

12. Für derartige der Stadt erwachsende Kosten hat die Fabrik 5 v. H. für die Leitung der Arbeiten und als Zinsvergütung bei verzögerter Zahlung nach Ablauf eines Kalendermonats nach Ueberreichung der Kostenaufstellung 4 v. H. jährliche Zinsen zu zahlen.

13. Diese Vorschriften erstrecken sich nicht auf die Aufnahme von Oberflächen- oder Regenwasser oder von Wasser, das aus einem Fluss oder Kanal abgezweigt worden ist, ohne in der Fabrik verunreinigt zu werden.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294646