



1.25

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



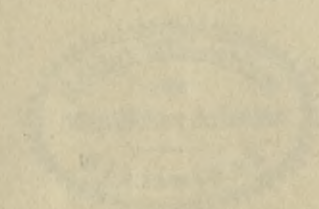
100000305835

Stiftungen

Die Verwaltung der Spree

Verlag von ...

1869



468

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin.

Anstaltsleiter: Geheimer Obermedizinalrat Professor Dr. Schmidtman.

Anstaltsvorsteher: Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Günther.

Gutachten

betreffend

die Verunreinigung der Spree.

Erstattet im Auftrage des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts-
und Medizinalangelegenheiten vom 8. Februar 1904 — M. Nr. 10 112.

Als Manuscript gedruckt.

F. Nr. 26869



Berlin 1905.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Auftrag für die Spree-Untersuchung, Teilnehmer an derselben usw.	1
Entnahmestellen der Untersuchungsproben	2
I. Allgemeines Bild des untersuchten Spreelaufes	8
II. Zusammenstellung der Aufnahme des faunistischen und floristischen Inventars der Spree (vergl. Anlage 1):	
1. Plankton a) lebendes	9
b) lebloses Plankton (Pseudoplankton)	11
2. Schlamm und Bodengrund	13
3. Uferbesatz und Pflanzenbestände	14
4. Größere Fauna des Ufers und Grundes sowie Fische	15
III. Ursachen der Spreeverunreinigung:	
1. Industrielle Betriebe und Abflüsse aus städtischen Anlagen	17
2. Notauslässe	19
3. Schiffsbevölkerung und Lagerplätze	21
IV. Bemerkungen zu den Berichten der Königlichen Gewerbeinspektoren	22
Zusammenfassung der Resultate	23



III 33520

Akc. Nr. 3311 50

Gutachten

betreffend

die Verunreinigung der Spree.

Erstattet im Auftrage des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 8. Februar 1904 — M. Nr. 10112.

Mittels des obenbezeichneten Erlasses überfandte der Herr Minister der diesseitigen Anstalt Abschrift des Berichtes des Regierungspräsidenten in Potsdam vom 3. März 1902 Nr. A. 1321/2, betreffend die Ableitung der Fabrikabwässer in die Oberspree und Dahme, nebst Berichten der Königlichen Gewerbeinspektionen Berlin I und II vom 15. 11. 01. Nr. A. 2252 bzw. 2. 12. 01. A. Nr. 2018 mit dem Auftrage, die von dem genannten Regierungspräsidenten beantragte gutachtliche Äußerung der Anstalt, auf welche Maßnahmen die Verunreinigungen der Oberspree gegründet werden können, zu erstatten.

Mittels Schreibens vom 22. 2. 04. Nr. 412 erstattete die Anstalt an den Herrn Minister der geistlichen u. Angelegenheiten dahin Bericht, daß auf Grund der aus dem Jahre 1901 stammenden Berichte der bezeichneten Gewerbeinspektionen kein zutreffendes Bild mehr für die jetzigen Verhältnisse, welche sich durch Neuanlagen von Fabriken, Verbesserungen der bestehenden Kläranlagen u. in 2 $\frac{1}{2}$ Jahren gegenüber den früheren Verhältnissen geändert haben würden, gegeben sei.

Um eine erneute zeitraubende Berichterstattung zu vermeiden, machte die Anstalt den Vorschlag, durch eine biologische Untersuchung sich über den jetzigen Zustand des Spreeflusses unterhalb der in Betracht kommenden Verunreinigungsquellen zu unterrichten.

Mittels Erlasses vom 25. 4. 04. M. Nr. 11695 erklärte sich der genannte Herr Minister nach Benehmen mit dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe damit einverstanden, daß die Anstalt die von ihr für notwendig erachteten örtlichen Untersuchungen über den jetzigen Zustand des Spreeflusses oberhalb der Stadt Berlin vornehme. Gleichzeitig wurde der Anstalt empfohlen, von den Untersuchungen den zuständigen Gewerbeaufsichts- und Wasserbaubeamten Mitteilung zwecks ihrer Teilnahme an denselben zu machen.

Die Spree wurde befahren mit zur Verfügung gestellten Dampfern der Königlichen Wasserbauinspektion, und zwar am 10. Mai v. Js. von der Müggelspree an bis zur Oberbaumbrücke, der Ausfluß der Dahme gelangte hierbei zur Berücksichtigung; am 17. Mai von hier ab bis zum Nordhafen; am 19. Mai die Spreearme Landwehrkanal sowie Luisenkanal und am 26. Mai die Spree vom Humboldt-hafen bis unterhalb des großen Charlottenburger Notauslasses.

An der ersten Befahrung nahmen teil:

- Von der Königlichen Wasserbauinspektion Berlin I:
 - die Herren Wasserbauinspektor Progozky und
 - Regierungsbaumeister Beuster;
- von der Königlichen Wasserbauinspektion Köpenick:
 - Regierungsbaumeister Braun und
 - Regierungsbauführer Stradermann;
- von der Königlichen Gewerbeinspektion Berlin I:
 - Gewerbeassessor Dr. Röcke.

An der zweiten und dritten Fahrt nahm nur Regierungsbaumeister Beuster teil, während bei der letzten Fahrt die Wasserbauwarte Thoms und Heubeck Auskunft gaben.

Die Spreebefahrung selbst wurde geleitet von dem Anstaltsmitgliede Professor Dr. Marsson, welcher auch die biologischen Untersuchungen ausführte. Die chemischen Proben entnahm Dr. Klut, die bakteriologischen Professor Dr. Kolkwitz und am letzten Befahrungstage Dr. Söhle.

Das Hauptgewicht wurde auf die biologische Untersuchung gelegt, da eine solche auf der Spree, wenigstens auf weitere Strecken, noch nicht zur Ausführung kam. Bei derselben wurden besonders das Plankton, der Flußgrund und der Uferbesatz berücksichtigt.

Die entnommenen Proben, namentlich die biologischen, gelangten in noch ganz frischem Zustande schon auf dem Schiffe zur Untersuchung. Teile des Planktons, der Algen und des Schlammes wurden für eine spätere genauere mikroskopische Durchmusterung und Bestimmung der Arten mit Konservierungsmitteln versetzt. Die mit der Dreifische entnommenen Schlammproben gelangten sowohl in frischem wie in getrocknetem Zustande zur makro- und mikroskopischen Untersuchung.

Die Planktonproben wurden teils während der Fahrt in Horizontalfängen mit einem langen Netze aus Seidengaze entnommen, teils mit einem größeren Netze für quantitative Untersuchung als Vertikalfänge. Die letzten Fänge wurden in lebendem Zustande solange in einem großen Zylinder belassen, bis sich der vorhandene dunkelgefärbte Detritus abgesetzt hatte, was meist schnell geschah, dann wurden beide Schichten nach nochmaligem Auswaschen des Bodensatzes getrennt und konserviert zwecks volumetrischer Bestimmung des Pseudoplanktons, d. i. des schwebenden Detritus.

An Proben wurden entnommen:

I. **Müggelspree**, gegenüber Hirschgarten:

Lufttemperatur 9° C., Wassertemperatur 11° C. um 10¹/₄ Uhr,

gemessene Sichttiefe 2,5 m,

Lotung 5 m.

1. Plankton als Horizontalfang,
2. gleichfalls als Vertikalfang,
3. Bodengrund mit der Dreifische entnommen,
4. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
5. Wasser für die chemische Untersuchung.

II. **Müggelspree**, am Ausfluß der Berliner Wasserwerke:

1. Bodengrund,
2. Plankton, am Ausflusse, wo Wasser gelb gefärbt,
3. Wasser für die chemische Untersuchung.

III. **Spree**, vor Einfluß der Dahme:

1. Plankton, Horizontalfang.

- IV. **Dahme**, oberhalb der Langenbrücke (km 34):
Lufttemperatur 11,5° C., Wassertemperatur 12° C. um
12,25 Uhr,
Lotung 6 m.
1. Plankton, Vertikalfang,
2. Bodengrund aus der Flußmitte,
3. Wasser für die chemische Untersuchung,
4. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
5. Bodengrund, nahe am rechten Ufer.
- V. **Dahme**, linkes Ufer, nahe dem Noakschen Holzplatz:
Sichttiefe 1,5 m.
1. Bodengrund,
2. Wasser für die chemische Untersuchung.
3. Wasser für die bakteriologische Untersuchung.
- VI. **Dahme**, nahe oberhalb der Brücke:
1. Bodengrund.
- VII. **Dahme**, unterhalb der Brücke (32,8 km):
1. Bodengrund
a) für die mikroskopische Untersuchung,
b) für die chemische Untersuchung.
- VIII. **Spre**, 1 km unterhalb der Wuhle-Mündung:
1. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
2. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
3. Bodengrund.
Um 1 Uhr 12° C. Lufttemperatur und 12,8° C.
Wassertemperatur.
- IX. **Spre**, am Ausflusse der Akkumulatorenwerke A.-G.
Pflüger, Oberschöneweide, Ostend:
Sichttiefe in der Strommitte bis auf den Grund = 2,3 m.
1. Wasser für die chemische Untersuchung,
2. Ufer- und Bohlwerkbefaz
a) oberhalb des Ausflusses,
b) unterhalb desselben,
c) etwas weiter unterhalb.
- X. **Spre**, ca. 150 m unterhalb der „Berliner Bleiche Ober-
spre“ vormals Wolf's Rattunfabrik:
1. und 2. Bodengrund am Anfang der Bucht,
3. gleichfalls, etwas weiter in der Bucht,
4. gleichfalls mehr im Flusse,
5. gleichfalls nahe der Flußmitte.
- XI. **Spre**, unterhalb der Tuchfabrik von Anton und Alfred
Lehmann, sowie der von Blackburne vormals
Müller (dazwischen liegt die Ammoniakfabrik
der Imperial Kontinental Gas-Assoziation), auch
der Filiale der Schultheiß-Brauerei:
1. Flußgrund.
- XII. **Spre**, unterhalb des Ausflusses des Kadelwerkes
Wilhelminenhof:
1. Flußgrund,
2. Befaz des Bohlwerkes,
3. Flußgrund;
vom Boote aus nochmals Proben flußaufwärts:
4. Befaz des Bohlwerkes gleich unterhalb der Brauerei,
5. Befaz am Brückenpfeiler,
6. Befaz an den Brettern der Badeanstalt.

- XIII. **Spre**, unterhalb Runheim, Stauecke am Pionier-Übungsplatz:
1. Bodengrund,
 - a) Schlamm für die chemische Untersuchung,
 - b) Schlamm für die mikroskopische Untersuchung.
- XIV. **Spre**, während der Fahrt zum Rummelsburger See entnommenes Oberflächenplankton.
- XV. **Spre**, 1 km oberhalb Rummelsburger See (km 26):
1. Lotung mit Dillebeck.
- XVI. **Spre**, am Einfluß des Grenzgrabens:
1. Bodengrund,
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung,
 2. Besatz am Grenzgraben selbst (makroskopisch).
- XVII. **Rummelsburger See**:
1. Bodengrund am Ausfluß in die Spre,
 - a) Schlamm für die chemische Untersuchung,
 - b) Schlamm für die mikroskopische Untersuchung,
 2. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
 3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung, Oberfläche,
 4. Wasser für die Sauerstoffbestimmung in 3 m Tiefe,
 5. Plankton.
- XVIII. **Spre**, bei der Prozenschen Teppichfabrik:
1. Bodengrund oberhalb der Fabrik,
 2. Bodengrund unterhalb der Fabrik.
- XIX. **Spre**, am Anlegeplatz der Stern-Dampfer unterhalb der Oberbaumbrücke:
1. Plankton, Vertikalfang,
 2. gleichfalls, Oberflächenfang,
 3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
 4. Uferbesatz,
 - a) pflanzlicher,
 - b) tierischer,
 5. Wasser für die chemische Untersuchung,
 6. Bodengrund.
- XX. **Spre**:
1. Oberflächenplankton während der Weiterfahrt.
- XXI. **Spre**, am großen Notauslaß der Pumpstation V:
1. Bodengrund,
 - a) Schlamm für die chemische Untersuchung,
 - b) Schlamm für die mikroskopische Untersuchung,
 - c) abgeseibter Schlamm.
- XXII. **Spre**, an der W. Riedelschen Färberei, Köpenickerstraße:
1. Bodengrund oberhalb des Fabrikabwasserausflusses,
 2. gleichfalls unterhalb des Fabrikabwasserausflusses,
 3. Wasser mit dem Heirothschen Apparat direkt am Unterwasserausflusse der Fabrik entnommen für die chemische Untersuchung.
Wasser mit blauschwarzer Farbe ausfließend.
- XXIII. **Spre**, an der Mühlendammschleuse (Oberwasser):
1. Uferbesatz mit dem Pfahlfrazer entnommen,
 2. Bodengrund,
 3. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,

4. Plankton, Vertikalfang,
 5. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
 6. Messung der Sichttiefe und Wassertiefe,
 7. Plankton, Horizontalfang.
- XXIV. **Spre**, unterhalb der Friedrichsbrücke am großen Notauslaß (Radialsystem IV):
1. Uferbesatz mit dem Pfahlkrager entnommen,
 2. gleichfalls mit dem Pfahlkrager entnommen, grüne Flecken,
 3. Bodengrund
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung,
 4. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
 5. Wasser für die chemische Untersuchung.
- XXV. **Spre**, an der Eisenbahnbrücke nahe Monbijou:
1. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
 2. Bodengrund,
 - a) Flußmitte,
 - b) Ufernähe,
 3. flottierende Pflanzen.
- XXVI. **Spre**, an der Gbertsbrücke:
1. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
 2. Uferbesatz.
- XXVII. **Spre**, im Humboldthafen:
1. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
 2. a) und b) Bodengrund,
 3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung.
- XXVIII. **Spre**, Sandkrugbrücke:
1. Uferbesatz, dicker, von brauner Farbe.
- XXIX. **Spre**, Nordhafen nahe Notauslaß und der Panke-Mündung:
1. Plankton, Oberflächenfang,
 2. Wasser für die chemische Untersuchung,
 3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
 4. Bodengrund,
 5. Wasser für die bakteriologische Untersuchung.
- XXX. **Sandwehrkanal**, an der Schlesiſchen Brücke:
1. brauner Besatz an den Ufersteinen,
 2. grüner Besatz an den Holzteilen,
 3. Bodengrund,
 4. Messung der Sichttiefe und Wassertiefe,
 5. Plankton (Vertikalfang).
- XXXI. **Sandwehrkanal**, Weiterfahrt bis Rixdorf:
1. Oberflächenplankton.
- XXXII. **Rixdorfer Stichkanal**:
1. schwimmende braune Fladen,
 2. Bodengrund,
 3. Wasser für die chemische Untersuchung,
 4. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
 5. Oberflächenplankton,
 6. Bestimmung der Kohlenſäure.
- XXXIII. **Sandwehrkanal**, bis zum Luitſenkanal:
1. Plankton von der Oberfläche während der Fahrt.

XXXIV. Luisenkanal, Engelbecken:

1. schwimmende Fladen nahe am Notauslaß,
2. Wasser für die Sauerstoffbestimmung an der Oberfläche,
3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung über dem Bodengrund,
4. Bodengrund
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung,
5. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
6. Kohlensäurebestimmung.

XXXV. Luisenkanal, Luisenbrücke:

1. Uferbesatz,
2. Bodengrund,
3. Uferbesatz etwas weiter unterhalb,
4. gleichfalls am anderen Ufer.

XXXVI. Sandwehrkanal, Weiterfahrt bis zum Notauslaß Schönebergerstraße:

1. Oberflächenplankton.

XXXVII. Sandwehrkanal, am Notauslaß der Pumpstation III Schönebergerstraße:

1. Bodengrund 5 m unterhalb des Notauslasses,
2. gleichfalls unmittelbar am Notauslaß,
3. Bestimmung der Sichttiefe,
4. Uferbesatz.

XXXVIII. Weiterfahrt bis zur Corneliusstraße:

1. Oberflächenplankton.

XXXIX. Sandwehrkanal, am Zufluß in den Neuensee oberhalb der Schleuse:

1. Besatz an Pfählen unter Wasser,
2. Besatz an der Ufermauer,
3. Bodengrund,
4. gleichfalls bei langsamer Weiterfahrt,
5. bakteriologische Untersuchung,
6. Uferbesatz in der Schleuse an frei gewordenen Mauerstellen.

XL. Sandwehrkanal, unterhalb der Schleuse:

1. Bodengrund,
2. gleichfalls weiter unterhalb am Notauslaß.

XLI. Spree, am neuen Packhof unterhalb des Humboldthafens:

1. Bodengrund,
2. Plankton, Vertikalfang,
3. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
4. Wasser für die bakteriologische Untersuchung, beide Proben von der Oberfläche entnommen.

XLII. Spree, an der Lutherbrücke:

1. Bodengrund
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung,
2. Oberflächenplankton.

XLIII. Spree, Fahrt von der Hansabrücke bis zur Gebauerischen Fabrik:

1. Oberflächenplankton.

XLIV. **Sprece**, an der Chemischen Fabrik von Heyl & Co.:

1. Bodengrund,
2. Uferbesatz.

XLV. **Sprece**, an der Gebauer'schen Färberei und Bleicherei:

1. Wasser für die chemische Untersuchung als Gemisch von Abwasser mit Spreewasser geschätzt auf 1 : 4, Reaktion ganz schwach alkalisch,
2. Uferbesatz oberhalb des Abwasserausflusses,
3. Bodengrund
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung.

XLVI. **Sprece**, an der Gogkowskybrücke am Notauslaß des Radialsystems VIII:

1. Bodengrund.

XLVII. **Sprece**, an der Asphaltfabrik in der Kaiserin Augustaallee 5a, am rechten Ufer:

1. Plankton von der Oberfläche,
2. Uferbesatz,
 - a) grauer,
 - b) grüner,
3. Bodengrund
am linken Ufer im Privathafen der Berliner Mörtelwerke (Salzufer 23),
4. Bodengrund
 - a) für die chemische Untersuchung,
 - b) für die mikroskopische Untersuchung.

XLVIII. **Sprece**, in langsamer Weiterfahrt oberhalb der Schleufe:

1. Oberflächenplankton,
2. Bodengrund.

XLIX. **Sprece**, an der Charlottenburger Schleufe:

1. Uferbesatz,
2. Wasser für die Sauerstoffbestimmung,
3. Wasser für die bakteriologische Untersuchung,
4. Sichttiefenbestimmung,
5. Besatz vom Pfahl weiter unterhalb,
6. Besatz in der Schleufe von der Mauer,
7. Bodengrund.

L. **Sprece**, am Notauslaß der Charlottenburger Pumpstation:

1. Bodengrund,
2. Besatz an den Brettern des Notauslasses,
3. Bodengrund etwas weiter unterhalb.

LI. **Sprece**, oberhalb Siemens & Schuckert:

1. Wasser für die chemische Untersuchung,
2. " " " Sauerstoffbestimmung,
3. " " " Kohlensäurebestimmung,
4. " " " bakteriologische Untersuchung,
5. Sichttiefe = 1,10 m,
6. Besatz an den Faßchinen der Uferbefestigung,
7. Bodengrund in 5 Minuten langer Stromaufwärtsfahrt,
8. Plankton: 4 Minuten an der Oberfläche während der langsamen Fahrt stromaufwärts.

LII. **Sandwehrkanal**, am und in der Nähe des Ausflusses in die Spree:

1. Bodengrund am Ausfluß, unterhalb der Dovebrücke,
2. gleichfalls,
3. Sichttiefe = 1,04 m,
4. Bodengrund zwischen March- und Dovebrücke.

LIII. **Verbindungskanal**, nahe Ausfluß in die Spree:

1. Plankton,
2. Pflanzenbestände,
3. und 4. Bodengrund von der Mitte und der Westseite,
5. gleichfalls an der Ostseite.

LIV. **Verbindungskanal**, unterhalb des Abwasserausflusses der Charlottenburger Gasanstalt II:

1. Wasser für die chemische Untersuchung,
2. Plankton auf der Rückfahrt.

I. Allgemeines Bild des untersuchten Spreelaufes.

Die Verunreinigung durch Schwebestoffe aller Art macht sich kenntlich durch die Bestimmung der Sichttiefe, doch ist hierbei die Verteilung des natürlichen Planktons zu berücksichtigen. Aus dem **Müggelsee** fließt ein nicht verunreinigtes Wasser ab mit nur 80 Keimen und einer Sichttiefe von 2 $\frac{1}{2}$ m; der Gehalt an freier Kohlensäure (mg im Liter) ist gleich 9, auch in chemischer Beziehung ist hier das Wasser am besten, gleichfalls in Bezug auf die Härte (vergl. Anlage 2). So bieten die erhaltenen Untersuchungsergebnisse der Müggelspree gute Vergleichswerte für die späteren Verunreinigungen und die allmähliche Selbstreinigung des Spreelaufes.

Die **Dahme** führt der Spree ein mäßig verunreinigtes Wasser zu. Die Schädigung, welche der Fluß notorisch durch Fabrikabfälle, besonders durch Chemikalien erleidet, sind an der Mündung der Dahme in die Spree nicht mehr nachzuweisen (Anlage 4, Nr. 282), dagegen finden sich erhebliche Schlammablagerungen unterhalb der Brücke. Durch ansteigende Keimzahl machen sich die Abflüsse der Köpenicker großen Wäschereien bemerkbar, jedoch ist dieselbe meist geringer als im weiteren Spreeaufe. Das Verhältnis des natürlichen Planktons zu den zugeführten Schwebestoffen ist wie 1 : 1,65, letztere bestehen meist aus von den Wäschereien stammenden Textilfasern.

Die aus der Wuhle von den Berliner östlichen Kiesfeldern in die **Spree** gelangenden Wässer machen sich nach 1 km langem Laufe durch sichtbare und biologisch wie chemisch nachweisbare Verunreinigungen nicht mehr bemerkbar, jedoch beträgt die Keimzahl hier fast 46000; die im Monat Mai noch aus der Wuhle eingeführten Wasserpilze sind, wie schon früher von unserem Sachverständigen selbst im Winter konstatiert wurde, durch die besonders in diesem Teile der Spree auffallend reichlich vorhandene gröbere Fauna beseitigt worden; wenigstens wurden in den gehobenen Proben Reste derselben nicht mehr gefunden. Die Sichttiefe des Wassers ist hier trotz der trüben Zuflüsse der Dahme fast gleich dem Wasser der Müggelspree (2,3 : 2,5) (Dahme = 1,5 m). Am Eierhäuschen ist die Keimzahl auf 26460 herabgesunken, also fast um die Hälfte.

In der Mitte seines Bettes erweist sich der Fluß mit Ausnahme der Stellen unterhalb von Stromknickungen sowie oberhalb der Schleusen, an denen eine lebhaftere Strömung fehlt, fast schlammfrei. Es wurde meist grober Kies gehoben, in welchem mehr oder weniger, je nach trübender und schädigender Verunreinigung Wassermollusken

wie Muscheln und Schnecken lebten, gleichfalls sehr zahlreich Egelarten, diese besonders im Berliner Gebiet der Spree.

Der **Zummelsburger See** wie auch der in der Nähe einmündende Grenzgraben führt der Spree durch nur mäßige Fortbewegung über stinkende Schlammmassen schlechtes und sauerstoffarmes Wasser zu mit über 51000 Keimen: die höchste auf der ganzen Untersuchungsstrecke konstatierte Keimzahl.

Der Sauerstoffgehalt ist im Spreeaufe ein nur mäßig hoher; er beträgt durchschnittlich 4 cem im Liter.

Der **Sumboldthafen** erwies sich bei der Befahrung als nicht stark verschmutzt, desto mehr dagegen der **Nordhafen**; viele treibende Wasserpilze kennzeichneten in diesem die starke Zufuhr von organischen, fäulnisfähigen und faulenden Stoffen, welche nicht bloß durch einen großen Notauslaß, sondern auch durch die scheinbar sehr unreine Kanke ihm zugeführt waren. Der Chlorgehalt ist hier um mehr als das Doppelte höher wie in der Müggelspree (24 : 79); auch Ammoniak, Nitrite und Nitrate deuten auf starke Verunreinigungen hin, gleichfalls 280 foliartige Keime unter 22680*).

Durch einen großen Notauslaß hat auch das **Engelbecken im Luisenkanal** zu leiden, zumal es hier an Bewegung des Wassers und Zirkulationsströmung fehlt. Stinkende Schlammansammlungen bewirken Sauerstoffschwund, Anwesenheit von Schwefelwasserstoff sowie Schwefelpilzbildungen. Die Menge der Kohlensäure beträgt hier 35 (: 9 im Verhältnis zur Müggelspree), die Sichttiefe nur 1,3 m.

Der **Landwehrkanal** enthält durch leblose Schwebestoffe stärker getrübbtes Wasser als die Spree, welcher Umstand wohl auf das Fortstoßen der Rähne und sehr häufiges Aufrühren des Schlammes bewirkt wird. Die Sichttiefe beträgt an der Mündung in die Spree nur 1,04 m (vergl. Nr. LII, 3). Da der Landwehrkanal nicht durch industrielle Abwässer verunreinigt wird, lebt auf seinem Grunde eine reiche Fauna, namentlich Mollusken und Würmer. Die Keimzahl in der Nähe des Tiergartens ist auffallend gering.

Der **Spreeauf unterhalb des Berliner Stadtgebietes** ist durch Schwebestoffe am meisten verunreinigt, die Sichttiefe beträgt nur 1,0 m (Anlage 1, Probe XLIX) und 0,90 m (Probe L); das Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus verhält sich wie 1 : 3 noch an der letzten Untersuchungsstelle (LI, 8). Auch der Sauerstoffgehalt ist hier noch niedriger als im Spreeaufe am neuen Packhof (3,6 : 4,6). Gleichfalls ist der Permanganatverbrauch ein noch höherer als an manchen Stellen des Berliner Stadtgebietes, ebenso der Gehalt an Ammoniak, dagegen fällt die Keimzahl langsam ab, nicht so sehr der Gehalt an freier Kohlensäure. Der sogenannte **Verbindungskanal** enthält an manchen Stellen viel Schlamm mit Küchenabfällen, die Sichttiefe ist hier die allergeringste und beträgt nur 0,68 m. Die Gesamthärte weist hier die höchste Zahl auf (17,4).

II. Zusammenstellung der Aufnahme des faunistischen und floristischen Inventars der Spree (vergl. Anlage 1).

1. Plankton.

a) Lebendes Plankton.

Für die Beurteilung des Planktons nach seinen einzelnen Vertretern ist durchaus die Jahreszeit zu berücksichtigen. Im Winter ist das tierische Plankton überwiegend, im Sommer das pflanzliche,

*) Auch von Spitta (Archiv für Hygiene Band 38, S. 272 und 277) wurde der Nordhafen als am stärksten verunreinigt gefunden.

besonders treten dann die Wasserblüte bildenden Algen auf. Letztere färben bei ihrer üppigen Wucherung während der heißen Jahreszeit das Spreewasser oft deutlich grün, so daß die Bestimmung der Sichtigkeit — wenn es sich um ein schnelles Urteil über die Menge der aus Fabriken zugefchwemmten Schwebestoffe handelt — nicht verwertbar ist. Im Monat Mai überwog noch das tierische Plankton, besonders das der durchsichtigen Rädertiere. Demnach bot die Bestimmung der Sichtigkeit gute Anhaltspunkte für die Zunahme der leblosen Schwebestoffe im Laufe des Flusses.

Die Kleinkruster treten nicht in großer Häufigkeit auf. Gewisse Arten, welche im reinen Wasser des Müggelsees ihre Lebensbedingungen finden, wie *Leptodora hyalina*, *Bosmina gibbera* u. a., wurden noch in der Müggelspree konstatiert; in der mehr verunreinigten Spree verschwanden sie oder traten nur ganz vereinzelt auf, aber nur noch in der Oberspree. Da sich die meisten kleinen Krebsarten mehr in der Tiefe der Gewässer aufhalten und bei der verhältnismäßig schnellen Befahrung der Spree keine Zeit übrig blieb, genügende Tiefenfänge zu machen, so wurden die Vertreter der Copepoden und Cladoceren mehr außer Betracht gelassen. Konstatiert wurde jedoch, daß sich besonders dort Cyclopsarten aufhielten, wo sich Verunreinigungen mit organischen Schwebestoffen geltend machten (LIV, 2), auch in den Schleusen (XXIII, 7); die Bosminen traten hier aber zurück, jedoch kamen sie im Landwehrkanal nicht selten vor; häufiger noch wurden ihre Chitinpanzer im Plankton gefunden; schlechte Abwässer schienen ihr Absterben bewirkt zu haben.

Viel häufiger als die Kleinkruster wurden im Laufe der Spree die Rädertiere gefunden, und zwar nicht in gleichmäßiger Verteilung, sondern bald die eine, bald die andere Art überwiegend. Sehr häufig waren gewisse Arten im viel faulen Schlamm enthaltenden Rummelsburger See, so besonders *Anuraea aculeata* und *Brachionus pala* neben *Synchaeta*, *Polyarthra* und *Triarthra*; die erstere fand sich auch häufig im verunreinigten Nordhafen, gleichfalls im Landwehrkanal (XXXVI, 1), wo auch die letztere nicht selten war. Wo viel Detritus konstatiert wurde, waren auch viele *Synchaeta* anzutreffen, so besonders in den Schleusen (XXIII, 7), ferner im Nordhafen (XXIX, 1) und im Rixdorfer Stichkanal (XXXII, 5). Hier fand sich gleichfalls zahlreich *Brachionus pala*. Verunreinigungen mit organische Schwebestoffe liebenden Rädertieren sind auch *Colurus*- und *Salpina*-Arten (XXXVIII, XIX, 2, XXX, 1, XXXIII, 1), vielleicht auch noch *Philodina roseola* (IX, 2, XLIV, 1). Noch stärkere Verschmutzungen bevorzugten Rotifer *vulgaris* und *Actinurus neptunius* (LIV, 2, XLIII, 2 usw.).

Mehr charakteristisch als Abwasserorganismen (Saprobien) wie die Rotatorien sind die Protozoen; sie zeigen uns bei der mikroskopischen Betrachtung des Planktons durch die Anwesenheit gewisser ihrer Vertreter in größeren oder kleineren Mengen an, ob stärkere oder schwache Verunreinigungen mit faulender Substanz statthaben. In der Müggelspree fehlten sie gänzlich, in der Oberspree waren sie nur vereinzelt, dagegen häufig im weiteren Laufe des Flusses, besonders von der Oberbaumbrücke an; hier kamen schon *Stentoren* und *Carchesium lachmanni* vor. Unterhalb des Rixdorfer Stichkanales (XXXIII, 1) war gleichfalls diese *Carchesium*art nicht selten, ferner noch *Coleps*, *Aspidisca* und *Anthophysa*, auch unterhalb des Notauslasses (XXXVI, 1); *Stentor coeruleus* war häufig im Verbindungskanal (LIV, 2), gleichfalls *Spirostomum ambiguum*; besonders deutet auch das Vorkommen von Monaden auf noch frische Verunreinigung mit faulender Substanz (XXXIV usw.), auch *Chilodon cucullulus* (XXXII, 1), *Glaucoma scintillans* (XXX, 1 usw.). Ferner läßt

das Vorkommen von mikroskopischen Würmern auf solche Verschmutzungen schließen, namentlich von Nematoden, auch von etwas größeren Arten wie *Nais elinguis* und Turbellarien im Rixdorfer Stichkanal (XXXI, 1) und an anderen Orten.

Unter den Pilzen kommen *Sphaerotilus* und *Leptomitus* für die Beurteilung des Wassers in Betracht, jedoch fanden sie sich beide im Plankton nur im Nordhafen; ihre Hauptvegetationsperiode fällt in die kalte Jahreszeit. In dem mit Kotmassen stark verunreinigten Nordhafen vegetierte *Sphaerotilus* in größeren Mengen; der hier aufgefundene *Leptomitus* scheint durch die Panke von den Berliner Kieselalgen geführt zu sein, in deren Abflüssen unser Sachverständiger diesen Pilz auch während des Sommers in größeren Mengen vor einigen Jahren konstatiert hat. Die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff zeigen die Schwefelpilze an, namentlich *Beggiatoa*-arten, welche in großen Mengen im Engelbecken gefunden wurden (XXXIV, 1), auch sonst im Laufe der Spree (XXXVIII, 1 usw.); an den Notauslässen und Zuflüssen von Hausabwässern waren blaugrüne Algen häufig, namentlich *Oscillatoria limosa* im Engelbecken, Rixdorfer Stichkanal und Landwehrkanal, an ersterer Stelle besonders auch *Spirulina jenniferi* mit der Kieselalge *Stauroneis acuta*, sowie *Euglena*- und *Lepocinclis*-arten. Verunreinigungen zeigt ferner die Alge *Closterium acerosum* an (XXXII, 5, XXXIV, 1 usw.).

Was die Kieselalgen, die Diatomaceen, anbetrifft, so waren als normaler Bestandteil des Planktons *Melosira*-arten und *Asterionella* vorherrschend; eine andere *Melosira*-art, die *Melosira varians*, tritt nur dann (nach den langjährigen Erfahrungen unseres Sachverständigen) im Flußlaufe auf, wenn Verunreinigungen mit viel organischer Substanz stattgefunden haben, die bereits mineralisiert ist. Diese Art vegetiert jedoch mehr feststehend am Ufer und kommt nur losgerissen im Plankton vor; ihr häufiges Vorkommen in demselben deutet jedoch auf stattgehabte Verunreinigungen hin.

Als ein normaler Bestandteil des Planktons wären auch die Flimmerlarven der Wandermuschel, *Dreissensia polymorpha*, zu erwähnen. Unser Sachverständiger hat dieselben in früheren Jahren von Anfang Mai an im Plankton des ganzen Spreelaufes in großer Häufigkeit konstatiert. Jetzt traten sie am 2. Untersuchungstage, dem 17. Mai, nur ganz vereinzelt auf (XX, 2), waren jedoch am letzten, dem 26. Mai, häufiger zu konstataren; ob ihr viel geringeres Vorkommen im Mai dieses Jahres durch eine spätere Entwicklung oder durch eine stärkere Verunreinigung der Spree bedingt ist, ließ sich bei der stattgehabten Untersuchung nicht konstataren.

b) Lebloses Plankton (Pseudoplankton), Detritus aller Art.

Es wurde schon oben erwähnt, daß zu der frühen Jahreszeit, zu welcher die Wasserblüte bildenden Algen das Flußwasser noch nicht stark trübten, die Bestimmung der Sichttiefen zur Beurteilung der leblosen Schwebstoffe gute Anhaltspunkte bot, wenigstens vergleichende, wenn vom verhältnismäßig reinen Wasser der Müggelspree ausgegangen wurde; hier betrug die Sichttiefe $2\frac{1}{2}$ m, während sie in der Spree unterhalb des Berliner Stadtgebietes nur 1 m betrug, im Verbindungskanal aber nur 0,68 m. Schon durch diese Beobachtungen konnte eine bedeutende Zunahme des Pseudoplanktons konstatiert werden. Zum ersten Male wurden dann von unserem Sachverständigen Versuche gemacht, ob durch fraktionierte Sedimentation eine direkte quantitative Bestimmung des Detritus zu erreichen wäre; auch diese Versuche wurden an Ort und Stelle ausgeführt, und zwar mit ganz frischen Planktonfängen; nach Verlauf einiger Minuten wurde das lebende Plankton vom Bodensatz abgegossen, dieser mit filtriertem

Flußwasser nachgespült, von neuem zu Boden setzen gelassen und der Bodensatz mit dem vom lebenden Plankton gewonnenen vereinigt. Dann wurden beide Teile durch Formalin abgetötet und das Volumen später in Meßzylindern bestimmt. Die zur Zeit geringen Mengen der leichten, oben schwimmenden Algen, wie Clathrocystis, wurden gleichfalls volumetrisch in engen Zylindern gemessen und dem Plankton zugezählt. Natürlich läßt sich nach dieser Methode keine absolute Trennung des Planktons vom Pseudoplankton bewirken, jedoch wurden ganz gute Anhaltspunkte gewonnen. Das Verhältnis stellt sich bei den untersuchten Proben folgendermaßen:

Müggelspree (I, 2)	1 : 1,4,
Dahme (IV, 1)	1 : 1,65,
Spree, Anlegestelle der Sterndampfer (XIX, 1)	1 : 1,5,
Spree, Mühlendammschleufe (XXIII, 4)	1 : 3,
Spree, Berliner Stadtgebiet (XLIII, 1)	1 : 2,3.

Bei späteren genaueren Untersuchungen müßte natürlich in allen Fällen ruhiges Wasser vorhanden sein, was bei der zur Verfügung stehenden Zeit nicht der Fall war, da die Sedimentation nach dem Vorbeifahren von Dampfern nicht abgewartet werden konnte, wie es vor Beginn der Befahrung am 2. Tage (XIX, 1) möglich war.

Das zu Boden gesunkene konservierte Pseudoplankton wurde schließlich einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Neben Zerreibsel vegetabilischen und animalischen Ursprungs und viel undefinierbarem Detritus, Dejekten der niederen und niedersten Fauna, wurden am häufigsten Textilfasern konstatiert, und unter diesen am meisten Wollhaare, welche längere Zeit der Zersetzung Widerstand leisten als die Fasern von Leinen und Baumwolle; zahlreich waren auch Cellulosefasern, ganz besonders unterhalb der Notauslässe, herrührend von meist aus Holzstoff hergestelltem Zeitungs- und Abortpapier. Diese feinen Holzstofffasern scheinen jedoch am schnellsten den Fäulnisprozessen zu unterliegen. Am häufigsten fanden sich alle diese Gewebelemente im Spreelaufe des Berliner Stadtgebietes.

Als Leitfragmente für Fäkalstoffe von Menschen, freilich auch von fleischfressenden Tieren, als Nahrungsschlacken, dienen die im Plankton vorgefundenen Muskelfaserreste, welche als Zeichen, daß sie den Verdauungsgang passiert haben, durch Gallenfarbstoffe gelb oder braun tingiert sind; oft ist bei denselben noch eine deutliche Querstreifung zu erkennen, oft auch nicht mehr, wenn die Zersetzung schon weiter fortgeschritten ist. Dieser Befund würde unter Umständen den Unterschied zwischen frischen und gefaulten Fäkalien deutlich machen, abgesehen von den ungestreiften Muskelfasern der Därme. Charakteristisch für frische Fäkalstoffe ist auch der Befund, wenn die Muskelfasern noch als Gewebe zusammenhängend aufgefunden werden (XXI, 3). Diese Muskelfaserreste kamen erst von der Oberbaumbrücke, d. h. vom großen Notauslaß der Pumpstation V an, ziemlich häufig vor im Plankton sowie im Schlamm der Spree (XXII, 1), besonders auch im Landwehrkanal (XXXI) und Luisenkanal unterhalb der Notauslässe (XXI, 3 usw.).

Unzerseht halten sich lange die Pollenkörner von Nadelhölzern, die vereinzelt sehr häufig im Spreeplankton gefunden wurden und wohl meist den Kieferwäldungen der Oberspree entstammen.

Im großen und ganzen erschien das Plankton der Spree zur Zeit der Befahrung nicht geschädigt, wenn auch manche Organismen, die im reinen Wasser der Müggel häufig sind, im weiteren Spreelaufe nicht mehr gedeihen. Empfindliche Lebewesen, wie gewisse Bosminen, scheinen durch Abwässer getötet zu werden, da ihre Panzer an manchen Stellen im Plankton häufig waren.

2. Schlamm und Bodengrund.

Bei der in 4 Tagen ausgeführten Untersuchung des langen Laufes der Spree vom Müggelsee bis nahe der Mündung in die Havel konnte natürlich nur ein mehr oberflächliches Bild der Beschaffenheit des Bodengrundes erhalten werden. Zur Auffindung größerer Schlammablagerungen, zur Konstatierung von umfassenden Schlammhängen, Ablagerungen von Fabrikabfällen, welche bei der verhältnismäßig geringen Sichttiefe der Spree von der Oberfläche des Wassers aus nicht bemerkt werden können (obgleich ein sogenannter Wassergucker mit Glascheibe vielfach zur Anwendung kam), bedarf es viel eingehenderer Untersuchungen einzelner Spreestrecken. Gute Resultate würden beispielsweise erhalten werden, wenn bei den häufig stattfindenden Ausbaggerungen ein Biologe der Anstalt anwesend sein könnte. Auch wenn es darauf ankommen sollte, unter verschiedenen nahe beieinander liegenden industriellen Anlagen eine solche den Fluß schädigende herauszufinden, müßten viele eingehende Dretschungen auf eine gewisse Flußstrecke gemacht, auch die Mächtigkeit von umfassenden Schlammhängen mittels eines Schlammstechers festgestellt werden. Für solche Untersuchungen lag diesmal ein Auftrag nicht vor; ein allgemeines Urteil über das Flußbett konnte aber dennoch bei den vielen, in dem langen untersuchten Spreelaufe ausgeführten Dretschungen gewonnen werden.

Die ungünstigsten Verhältnisse fanden sich dort, wo durch Stagnierung oder doch nur geringe Fortbewegung des Wassers größere Schlammansammlungen zur Fäulnis gelangen konnten. Dies war der Fall im Rummelsburger See sowie im Engelbecken, in welchem letzteren trotz des geringen Wasserwechsels eine Badeanstalt bestand, welcher nach Angabe bei starken Regengüssen aus dem gegenüberliegenden Notauslasse Fäkalmassen zugetrieben werden. Der Rummelsburger See enthält außerordentlich viel Schlamm, welcher meist aus organischen Stoffen besteht; auch vor dem in der Nähe befindlichen Grenzgraben fanden sich größere Anhäufungen von stinkendem Schlamm, der aber viel Sand enthielt und nur 48,7 % Wasser, während der Schlamm des Rummelsburger Sees 87,6 % Wasser band; 82,2 % Wasser band auch der Schlamm des Engelbeckens. Gleich ungünstige Verhältnisse wies der Schlamm des Nordhafens auf, in welchem durch den Zufluß der Panke doch eine größere Fortbewegung des Wassers statt hatte; unterhalb des dortigen Notauslasses befand sich der Schlamm in starker fauliger Gärung, so daß große Gasblasen zur Oberfläche aufstiegen; auch in dem dem Grunde entnommenen frischen Schlamm wurde ununterbrochen weiter stark stinkendes Gas entbunden. Im Flußwasser aufsteigende Gasblasen wurden ferner unterhalb der anderen Notauslässe beobachtet, namentlich an der Gokfowskybrücke (XLVI).

Der Schlamm unterhalb sämtlicher Berliner Notauslässe war charakterisiert durch die vielen Papierfetzen, durch welche er in getrocknetem Zustande eine sehr lockere Beschaffenheit annahm. In diesem Trockenschlamm waren makroskopisch auch viele Haare bemerkbar. Mit dem Trocknen der Schlammproben (vergl. Anlage 4b) im Heißluftbade wurden wohl zum ersten Male vergleichende Versuche angestellt; es führten dieselben zu schnell orientierenden Resultaten, während die mikroskopische Untersuchung äußerst zeitraubend war und nur schwer zur allgemeinen Beurteilung führte, selbst nach Ausschütteln des Schlamms mit reinem Wasser, Sedimentierenlassen und Abhebern. Diese letzteren Versuche wurden hauptsächlich zu dem Zwecke gemacht, um Muskelfaserreste aus dem Schlamm zu gewinnen, was nur unvollkommen gelang.

Bei der Befahrung der Spree konnte im allgemeinen konstatiert werden, daß dort, wo eine hinreichende Fortbewegung des Wassers —

sei es durch die Strömung, sei es durch die Schleusen — statthatte, der Schlamm nicht zur starken Fäulnis kam (mit Ausnahme des Nordhafens, über dessen Strömungsverhältnisse unser Sachverständiger noch nicht orientiert ist). In verschiedenen Notauslässen trat das deutlich in die Erscheinung, beispielsweise am großen Notauslaß der Pumpstation V (XXI); hier war der Schlamm von nur schwachem Geruch, geriet aber nach kurzem Stehen in der weithalsigen, geöffneten Flasche in stark faulige Gärung, so daß nach kurzer Zeit selbst die so widerstandsfähigen mikroskopischen Fadenwürmer, die Nematoden, abgestorben waren; das gleiche war der Fall mit dem Schlamm unterhalb des Notauslasses des Radialsystems IV (XXIV, 2). In solchem frischen, nicht stinkenden Schlamm konnten nur selten typische Abwasserorganismen konstatiert werden, in schwach stinkendem kamen nur Monaden vor; Ciliaten und andere für stinkende Verunreinigungen typische Protozoen entstanden erst nach 1—2tägigem Stehen in dem über dem Schlamme sich ansammelnden, wohl nur sehr schwach sauerstoffhaltigen Wasser (Dahme VII, 1b: Peranema) (XLII: Metopus).

So wie die Anhäufung von Papierresten für den Schlamm unterhalb der Berliner Notauslässe sehr charakteristisch war, so wies der Schlamm an den Ladeplätzen der Schiffe häufig Stärke auf (XXIX); dies war auch der Fall unterhalb einiger Fabriken, wie der von Gebauer (XLV); Textilfasern und Haare waren überall häufig, an Ladeplätzen auch Getreidekörner, viel Kohle usw.

Bei einigen Schlammproben wurde die chemische Untersuchung auch auf den Gehalt an Fett und freiem Schwefel ausgedehnt (vergl. Anlage IV Nr. 282 und 321); dabei war es interessant, daß in dem getrockneten Schlamme unterhalb eines Notauslasses fast 3% Fett konstatiert werden konnte, noch mehr aber, daß ein Gehalt von 0,36% von durch Zersetzung aus Schwefelwasserstoff abgeschiedenem Schwefel gefunden wurde, obgleich, wie festgestellt war, durch die Sinne wahrnehmbare Fäulnisprozesse in dem frischen Schlamm zur Zeit der Entnahme noch nicht statthatten.

Was den Eisengehalt des Spreeschlammes (Anlage IV Nr. 401 und 402) betrifft, so ergaben die beiden Bestimmungen geringere Werte, als sie Dr. Spitta (Untersuchungen über die Verunreinigung der Flüsse. Archiv f. Hygiene Bd. 38, S. 271) an der Lessingbrücke erhalten hatte; während unterhalb der Lessingbrücke bei Gebauer jetzt 3,1% $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,08\%$ Fe, und an den Mörkelwerken 4,46% $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,56\%$ Fe gefunden wurde, fand Spitta an der Lessingbrücke 8,19% Fe, etwas weiter oberhalb dagegen an mehreren Stellen ungefähr 3½% Fe, unterhalb gewisser Fabriken jedoch mehr als das dreifache.

In allen Fällen, mit Ausnahme von Stellen, wo schädliche saure Fabrikabwässer in den Fluß gelangten, wie unterhalb Gebauer (XLV, 3), war die Reaktion des Schlammes eine schwach alkalische, bedingt durch kohlenfauren Kalk.

3. Uferbesatz und Pflanzenbestände.

In der Müggel- und „Oberspree“ (Bezeichnung der letzteren im Berliner Sinne) waren im großen und ganzen die Ufer frei von typischen umfangreichen grünen Algenansammlungen; nur unterhalb gewisser Betriebe, deren Abwässer auch organische Substanzen enthielten, hatten sich an den Bohlen vereinzelt Fadenalgen gebildet (IX, 2 Ulothrix); dagegen wucherte an den Holzteilen der Uferbefestigungen der Oberspree häufig eine Moosart, und zwar *Amblystegium riparium*.

Ein meist sich gleichbleibender Besatz an den Uferbefestigungen von grünen Fadenalgen (*Cladophora*), stark besetzt mit braunen Kieselalgen (stets vorwiegend *Melosira varians* und *Diatoma vulgare*, bald die eine, bald die andere Art), trat erst deutlich sichtbar im

Berliner Stadtgebiet bei zunehmender Verschmutzung auf; er setzte sich fort an den Ufern aller Kanäle und war in dem durch den Notauslaß des Engelbeckens stark verunreinigten Luisenkanal, dessen Wasser nur eine schwache Bewegung zeigte, vermehrt durch sich oft meterweise ausdehnende Polster von Süßwasserschwämmen (meist *Ephydatia fluviatilis*). In den Algenbeständen lebten viele Würmer und Schnecken; wo die Verunreinigung stärker, waren darin auch typische Abwasserorganismen zu konstatieren, selbst schon unterhalb der Oberbaumbrücke. Am meisten Kieselalgen wurden zwischen dem Nordhafen und dem Humboldthafen an der Sandkrugbrücke (XXVIII) gefunden, und zwar in langen braunen Strähnen; sie deuten nicht direkt Verunreinigungen an, sondern die bereits erfolgte Mineralisierung von organischer Substanz; sie sind also Beweise dafür, daß stärkere Verunreinigungen weiter oberhalb stattgefunden haben und, nach der Üppigkeit ihrer andauernden Vermehrung zu schließen, noch statthaben müssen. Ein solcher starker Besatz fand sich auch unterhalb der Notauslässe, beispielsweise bei der Friedrichsbrücke (XXIV, 1) als lange braune Strähnen. In frischem Zustande war dieser Besatz in den meisten Fällen geruchlos (abgesehen vom typischen Oscillatorien-geruch), jedoch in der Flasche ging er schon nach einem halben Tage in Fäulnis über wegen der vielen darin enthaltenen kleinen Würmer, die bei ausbleibender Sauerstoffzufuhr absterben müssen.

Die obengenannten Algenarten blieben im ganzen weiteren Laufe der Spree bis zur letzten Untersuchungsstelle dieselben; auch die grüne Schlauchalge *Vaucheria* fand sich häufig mit *Cladophora* zusammen, oft in reicher Vermehrung durch schwärmende Sporen (L, 2, LIV, 2), aber auch die Gattungen *Ulothrix*, *Oedogonium*, *Spirogyra* (XXX, 2) und *Draparnaldia* (LI, 6) traten stellenweise auf.

Was die höhere Flora betrifft, so fehlten jenseits lebende Pflanzen natürlich an den Stellen starker Verunreinigung, auf den Schlammhängen und in der kiesreichen, mehr schlammfreien Strommitte; jedoch im Luisenkanal vegetierten noch reiche Bestände von Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) und von Laichkraut (*Potamogeton crispus*, XXXV, 2). Im ganzen Spreelaufe kamen zerstreut vor: Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, XXVI) und Wasserpest (*Eloдея canadensis*); diese wurden auch in der Dahme konstatiert. In der Oberspree war namentlich das Pfeilkraut häufig. Da, wo die Notauslässe weniger den Fluß verunreinigten, kamen sogar Bestände der gelben Wasserrose (*Nuphar luteum*, XLII) vor, welche jedoch nicht zur Blüte kommen soll*). Von anderen Laichkräutern fanden sich noch *Potamogeton perfoliatus* und *Pot. pectinatus* (XLII, LIII), *Pot. crispus* wurde festwurzelnd (X), auch in einzelnen Zweigen treibend gefunden. Da, wo die Uferbefestigungen fehlten, gediehen auch größere Bestände von Uferpflanzen, wie von *Glyceria* (im Verbindungskanal LIII, 2).

4. Größere Fauna des Ufers und Grundes sowie Fische.

Diese fehlte natürlich dort gänzlich, wo wegen ungenügender Wasserbewegung Sauerstoffmangel herrschte und Schwefelwasserstoff sich aus faulendem Schlamm entwickelte, welcher für alle Lebewesen ein stark giftiges Gas ist; dasselbe wird durch Zirkulationsströme auf die Umgebung verbreitet und tötet auch hier das tierische wie pflanzliche Leben mit Ausnahme der das Schwefelwasserstoffgas assimilierenden Schwefelpilze. Solche Verhältnisse bestanden beispielsweise im Engelbecken unterhalb des großen Notauslasses (XXXIV, 4), des-

*) In der Oberspree bei Treptow wurde *Nuphar* Mitte Juli von unserem Sachverständigen jedoch in reich blühenden Beständen beobachtet.

gleichen im Nordhafen. Gleichfalls mußten alle Lebewesen, auch die Pflanzen, absterben, wo gewisse Fabriken stark saure oder alkalische Abwässer in den Fluß entließen, wie an der Gebauerischen Färberei und Bleicherei. Hier fehlte an den Bohlen des Ufers der typische grünbraune Besatz gänzlich; ebenso war der gedretschte Schlamm ohne jegliches Leben, nur abgestorbene Schlammwürmer wurden darin konstatiert (XXXV, 3). Gleichfalls schien unterhalb der Runheimischen Fabrik das tierische Leben zu fehlen, doch konnten eingehendere Untersuchungen bei der Kürze der Zeit nicht angestellt werden*). Auch die Abwässer der etwas weiter oberhalb liegenden Tuchfabriken scheinen die Fauna des Grundes geschädigt zu haben, denn auf eine weitere Strecke unterhalb waren nur vereinzelte niedere Tiere zu finden.

Naturgemäß fehlte in den Schleusen der Fauna die Gelegenheit zur Sesshaftmachung, da die Ufer bald mit Wasser bedeckt, bald frei von demselben waren; weder Schnecken noch Süßwasserschwämme konnten hier gedeihen. Auf dem Grunde der Schleusen werden natürlich die kleinen Muscheln, Würmer usw. fortgespült.

Wie schon erwähnt, kamen die **Schwämme** am häufigsten im Luisenkanal vor; die Ufermauern waren oft bedeckt von ihren Polstern; gleichfalls fanden sich lange Stöcke derselben auf dem schlammigen Grunde der Dahme kurz oberhalb der Brücke massenweise, ferner im Landwehrkanal (XXXIX, 1), im weiteren Spreelaufe (XLVII, 2) usw.

Würmer fanden sich am zahlreichsten im Schlamm, selbst im stinkenden, wenn nur das über demselben hinwegströmende Wasser genügend reich an Sauerstoff war. Hierbei kommt hauptsächlich die Gruppe der Röhrrchen bildenden Würmer, der Tubificiden, in Betracht. Diese fehlten auch nie unterhalb der Notauslässe, wo durch die Strömung des Flusses und Sauerstoffzufuhr ihre Lebensbedingungen gesichert waren (XXXVII, 2, XXXII, 1 usw.); auch im Uferbesatz waren sie häufig (LI, 1), geradezu massenhaft am linken Ufer des Verbindungskanals (LIII, 5). Ihre Ansammlungen deuten darauf hin, daß viele frischfaulenden Substanzen am Grunde vorhanden sind. Die mikroskopisch kleinen farblosen Fadenwürmer fanden sich überall dort, wo stärkere Verunreinigungen stattfanden, im Schlamm und im Uferbesatz, ja sie zeigten auch im Plankton eine solche an. Ähnlich verhält sich *Aelosoma quaternarium* (XLIV, 2), ferner *Stylaria lacustris* im Uferbesatz (XXVIII, 1), *Nais elinguis* im Plankton (XXXIII, 1 und LIV, 2) usw. Egel, wie es scheint ausschließlich die Gattung *Nepheleis*, meist von rötlicher Färbung, kommen überall im Laufe der Spree vor; je weiter der Fluß das Berliner Gebiet durchströmt, desto häufiger treten sie auf; äußerst zahlreich wurden sie unterhalb mancher Notauslässe gefunden (XXI, 1, XXXVII, 1 und 2, auch XXV, 2, XXVI, 2), gleichfalls im Humboldthafen, Luisen- und Landwehrkanal, im Verbindungskanal zwischen Uferpflanzen (LIII, 2) usw. Dann waren zugleich viele kleine Schlammwürmer vorhanden, von denen sie sich nähren; auch saugen sie Schnecken aus. Die eigentlichen Schneckenfänger, die *Clepsinen*, fanden sich an manchen Stellen häufig, so im Luisen- und Landwehrkanal.

Von **Schnecken** war am häufigsten die Deckelschnecke *Paludina*. Sie fand sich fast überall, bald mehr, bald weniger, im Schlamm, nur nicht im stark fauligen; gleichfalls haftete sie zahlreich in alten und jungen Individuen an den Uferbefestigungen, an Uferpfehlern usw., den Algenbesatz derselben abweidend. Besonders kam sie häufig unterhalb der Wuhle vor, wo sie von den aus den Rieselfeldern zugeführten Pilzen lebte; auch die kleine *Valvata piscinalis* war in der Oberspree

*) Über die Verunreinigung der Spree durch die Runheimische Fabrik wurde seitens der Anstalt am 24. Februar 1904 J.-Nr. 929 ein Gutachten erstattet.

und im Landwehrkanal nicht selten (XXX, 2), häufiger noch *Bythinia* (XXXV, 4), doch wurden von dieser auch sehr viele leere Schalen aufgefunden, sogar in der Müggelspree. *Physa fontinalis* kam im Uferbesatz des Ufers unterhalb des großen Notauslasses bei der Friedrichsbrücke sehr zahlreich vor. Viel häufiger war noch die große Ohrschnecke *Gulnaria* (*Limnaea auricularia*) (XXIV, 2, XXV, XXXV usw.). Besonders häufig wurden ihre Laichklumpen in der Oberspree aufgefunden.

Von **Muscheln** war die kleine Muschel *Sphaerium corneum* am häufigsten, besonders überall dort, wo die Strömung eine geringe war, wie in den Kanälen und in einer Bucht der Oberspree (X, 3); am zahlreichsten fand sie sich im Landwehrkanal, sogar dicht am Notauslass (XXXVII, 2, auch XXXIX, 1, 2, 3 und 4), im Luisenkanal (XXXV, 2), im Nordhafen (XXVII) usw. Die größeren Muscheln, wie *Anodonta* und *Unio*, waren mehr in der reineren Oberspree anzutreffen; sie verschwanden im weiteren Laufe der mehr verschmutzten Spree fast gänzlich. Auch die Wandermuschel *Dreissensia polymorpha* scheint, wenigstens nach den Beobachtungen unseres Sachverständigen, Professor Marsson, mehr und mehr in der Spree ihre Lebensbedingungen zu verlieren. Wie schon unter der Rubrik „Plankton“ bemerkt, wurden ihre Larven während der Untersuchungszeit nur spärlich gefunden, während sie in früheren Jahren im Spreepflankton zu derselben Jahreszeit sehr häufig waren. In erwachsenem, fest-sitzendem Zustande kamen diese Muscheln jetzt nur noch in der Oberspree vor, doch auch nur vereinzelt. Es erscheint wahrscheinlich, daß sie schon im Embryonalzustande in der Spree zu Grunde gehen.

Was die **Crustaceen** anbetrifft, so wurden Wasserasseln (*Asellus aquaticus*) häufig gedreht; sie nähren sich von zu Boden sinkenden Wasserpilzen und Abfall aller Art, ebenso wie der Flohkrebs (*Gammarus fluviatilis*), der aber nur ganz vereinzelt in der Spree vorkam (XXII, 2, XXXIX, 2, zwischen Uferalgen LII, 4). Er verlangt viel mehr sauerstoffhaltiges Wasser als die Asseln. Auch der viel kleinere *Canthocamptus* kam im Gebiete vor (XLIV, 2).

Wo der Schlamm viel fäulnisfähige Substanz enthält, aber in seiner oberen Schicht nicht ohne Sauerstoffzufuhr bleibt, sind die roten Larven der Federmücke *Chironomus plumosus* nicht selten (II, 1 usw.), gleichfalls kamen sie in mehr jugendlichem Zustande im Plankton des Nordhafens vor, sowie auch im Uferbesatz (XLVII, 2); auch Larven von *Ceratopogon*, der Bartmücke, fanden sich bei der Mühlenendammschleufe (XXIII, 1), in der reineren Oberspree gewisse *Phryganeen*-larven, wie von *Molanna* und *Anabolia*.

Von **Fischen** wurden am meisten Stichlinge bemerkt, und zwar im ganzen Spreelaufe sowie in den Kanälen; beide Arten kamen vor: *Gasterosteus aculeatus* und *pungitius*, besonders die erstere. Ukleis und andere Weißfische wurden an der Oberfläche des Wassers dort am häufigsten bemerkt, wo Abfälle aller Art zutrieben, sogar Fäkalstoffe (XXIV usw.). Grundfische kamen nicht zur Beobachtung; nach Angaben der Wasserbauwarte sollen auf der Strecke innerhalb Berlin neben Weißfischen, wie Blößen, Güstern, Ukleis usw., auch dicke Aale vorkommen, im Landwehrkanal auch noch Hechte, im oberen Flutgraben ferner Barsche und Schleien. An der Oberfläche treibende **tote Fische**, wie Stichlinge und Weißfische, wurden im Nordhafen gefunden.

III. Ursachen der Spreeverunreinigung.

1. Industrielle Betriebe und Abflüsse aus städtischen Anlagen.

Es ist hier zu bemerken, daß bei der Spreebefahrung alle Proben nur vom Schiffe aus entnommen wurden. Bei einer etwa geforderten genaueren Beurteilung müßte natürlich die Entnahme von Abwasser-

proben direkt aus den Revisionschächten des Fabrikgeländes (und nicht als Spreewassermischung am Unterwasserausflusse) gefordert werden.

Da es auch nicht im Arbeitsprogramm lag, die Verunreinigung der Dahme durch die einzelnen Industriezweige festzustellen, sondern nur den Zustand der Dahme am Ausflusse in die Spree, wurde ausschließlich der letzte Teil des Dahmelaufes untersucht. Es konnte weder eine dauernde Schädigung des Dahmewassers noch eine solche des Grundes, bis auf die Verschlammung, konstatiert werden. Rückstände aus chemischen Fabriken, wie sie notorisch weiter oberhalb namentlich den Flußgrund auf gewisse Strecken allen Lebens berauben (Teerprodukte, Naphthalin usw.), konnten im Schlamm nicht mehr nachgewiesen werden. Dagegen machten sich die Zuflüsse einiger großer Köpenicker **Wäschereien** auf eine kurze Strecke bemerkbar; große Anhäufungen von stinkendem Schlamm wurden gleich unterhalb der Brücke kurz vor dem Einfluß in die Spree konstatiert.

Eine schwache, für den Fluß nicht in Betracht kommende Verunreinigung findet in der Müggelspree statt am Ausflusse der **Berliner Wasserwerke**, wohl durch die Auswaschungen des zur Filtration benutzten Sandes bewirkt. Im weiteren Laufe der Spree wurde wegen der Kürze der Zeit von einer Untersuchung der Ausflüsse aus der **Spindlerschen Anlage** Abstand genommen, da von Mitgliedern der Anstalt bei früheren Untersuchungen nur gut geklärtes Abwasser und keine Verunreinigung des Grundes konstatiert wurden. Auch die Zuflüsse der **Wuhle** waren bekannt. Zur Zeit der Befahrung konnten nur ganz geringe Mengen von zuschließenden Pilzflöckchen bemerkt werden. Dagegen wurde der Fluß in seiner Breite 1 km unterhalb der Wuhlemündung am Ausflusse der Abwässer aus den **Akkumulatorenwerken** einer eingehenden Untersuchung unterzogen, einerseits um oberhalb stattgefundene Verunreinigungen, andererseits um etwaige schädliche Fabrikabflüsse nachweisen zu können. Etwas befremden mußte der gute Zustand der Spree unterhalb der Akkumulatorenwerke, welche, wie aus anderen Berichten hervorgeht, oft größere Mengen von Säuren in den Fluß lassen sollen. Eine solche Schädigung durch Säuren oder diese neutralisierenden Alkalien hat nach unseren Befunden in der letzten Zeit nicht stattgefunden; auch zur Zeit der Untersuchung zeigte das ausfließende Wasser eine völlig neutrale Reaktion; dagegen enthalten die Abwässer etwas fäulnisfähige organische Substanz, denn es wurde eine freilich nur schwache Verunreinigung durch solche auf biologischem Wege (Euglenen, Oscillatorien, gewisse Diatomeen usw.) konstatiert; auch der Gehalt an freier Kohlensäure betrug hier 21 mg im Liter, im Gegensatz zu 9 in der Müggelspree, allerdings wurde die Probe um 1½ m tiefer als in der Müggelspree entnommen. Unterhalb der **Wolfschen Gattunfabrik** konnten in Betracht kommende Verunreinigungen nicht konstatiert werden. Dagegen scheint die Fauna durch die Abwässer der anderen nahegelegenen **Tuchfabriken** geschädigt bzw. abgetötet zu sein, denn Vertreter derselben wurden hier nicht gefunden. Unterhalb von **Wilhelminenhof** kamen dagegen am Bollwerke Wasserpilze vor, welche eine stärkere Verunreinigung anzeigen; auf dem Grunde wurden hier auch viele Textilfasern sowie Fette konstatiert. Die **Schultheißsche Brauerei** trägt gleichfalls zu der bis zur Badeanstalt reichenden Verunreinigung bei. Die Abwässer der **Sunheimschen Chemischen Fabrik** wurden seitens der Anstalt in diesem Jahre bereits untersucht und die Resultate in einem der Fabrik übergebenen Gutachten niedergelegt. Die **Prohnsche Teppichfabrik** bewirkte eine schwache Verunreinigung, sowohl durch Farbstoffe wie durch organische Substanzen. Die **W. Riedelsche Färberei** in der Köpenickerstraße verunreinigte durch Textilfasern (vergl. chemische Probe Nr. 318). Der Permanganatverbrauch des Gemisches von Abwasser

mit Spreewasser war noch = 85. Verunreinigungen durch die **chemische Fabrik von Seyl & Co.** waren nicht zu konstatieren. Die Abwässer der **Gebauerischen Färberei und Bleicherei** waren stark gefärbt; der Farbstrom war auf 100 m im Flusse deutlich sichtbar zu verfolgen. Das Abwasser läßt weder tierisches noch pflanzliches Leben, weder am Ufer noch im Schlamm, aufkommen. In dem letzteren sind sogar die Schlammwürmer abgetötet; auch auf weitere Strecken unterhalb finden sich keine lebenden Mollusken, sondern nur leere Muschelschalen (XLIII, 2, vergl. auch die chemische Probe 403). Trotz geschätzter Mischung des Abwassers mit Spreewasser wie 1 : 4 betrug der Chlorgehalt noch 68, der Permanganatverbrauch sogar 162, der Ammoniakgehalt 3. Bei der **Asphaltfabrik** in der Kaiserin Augustaallee trieb auf der Wasseroberfläche viel Schmutz und Fett. Bei den **Berliner Mörtelwerken** war eine Verunreinigung nicht zu konstatieren. Die **Charlottenburger Gasanstalt II** (LIV, 1 und Nr. 405 der Anlage 2) entläßt schlechtes Abwasser, das durch Fett sowie durch teerige Abscheidungen getrübt und gefärbt war; auch Ammoniak ist noch reichlich vorhanden.

2. Notauslässe*).

Sehr viel mehr als die Industrie scheinen, wenigstens nach den Resultaten der viermaligen Spreebefahrung vom 10. bis zum 26. Mai, die Notauslässe der Stadt Berlin die Spree zu verunreinigen. Die bei stärkeren Regengüssen in den Fluß geschwemmten Fäkalmassen, faulenden Küchenabfälle usw. werden bei der nicht bedeutenden Stromgeschwindigkeit nur langsam weitergeführt. In den Kanälen mit noch langsamerer Fortbewegung des Wassers verharren die Verunreinigungstoffe noch länger an Ort und Stelle; das konnte namentlich durch die Unmengen von Papierresten, welche unterhalb der Notauslässe stets den Schlamm durchsetzten, durch den mikroskopischen Nachweis von Fäkal- und Gemüseresten usw. bewiesen werden. Über die Muskelfasern wurde schon unter der Rubrik „Schlamm“ berichtet; ihre Färbung durch Gallenstoffe zeigt an, daß sie die Verdauungswege passiert haben und als Leitfragmente für Fäkalien gelten müssen; besonders häufig waren sie unterhalb des großen Notauslasses der Pumpstation V zu finden (XXI 1b). Küchenabfälle gaben sich durch aus Gemüse, wie Rhabarberstauden, Salat usw., herrührende pflanzliche Gewebe zu erkennen, besonders durch große Spiralgefäße; Mehl durch mehr oder weniger gut erhaltene Stärkekörner, wie sie häufig waren unterhalb des Notauslasses IV (XXIV); auch Waschblau, Haare usw. (XXI, 1) kamen an solchen Stellen vor. Eine Untersuchung des Schlammes unterhalb der Pumpstation V (XXI, 1) zeigte auch, wieviel Fett mit den Hausabfällen aus den Notauslässen dem Flusse zugeführt wird; der betreffende getrocknete Schlamm, aus dem jedenfalls die größte Menge Fett schon zur Oberfläche gestiegen war, enthielt davon noch fast 3%; ebenso konnte aus Zersetzung des Schwefelwasserstoffes hervorgegangener Schwefel aus dem Schlamm isoliert werden, und zwar 0,36%. Auch der Gehalt an Chlor, wohl aus Kochsalz herrührend, betrug unterhalb des Notauslasses des Radialsystems IV 97 mg im Liter (XXIV, 5 = Nr. 320 der Anlage 2). Nach dem Abgießen des gedrehten Schlammes blieben auch Fetzen von Zeitungspapier, welches sich länger am Flußgrunde hält als das feinere Abortpapier, zurück, welche mit Kokons von Egelstücken oft reich besetzt waren. Diese Kokons befanden sich in fortschreitender Entwicklung derart, daß danach auch auf ein längeres Verharren des

*) Es wurden bei der Befahrung nur diejenigen Notauslässe bezw. deren andauernde schädliche Wirkung auf die Spree untersucht, welche von den Beamten unserem Sachverständigen als hauptsächlich in Betracht kommend angegeben waren.

Papiers am Grunde geschlossen werden konnte. Die Menge der Papierreste ließ sich leicht in dem getrockneten Schlamm abschätzen; sie bewirken eine mehr graue Färbung desselben, auch war der Schlamm stark faserig.

Wie schon früher unter der Rubrik „Schlamm“ bemerkt wurde, lagen die Verhältnisse dort am günstigsten, wo die Stromgeschwindigkeit des Flusses und demnach auch die Zufuhr von immer neuen Sauerstoffmengen eine größere war, wie unterhalb der Pumpstation V. In solchen Fällen fanden in dem mit säulnisfähigen Stoffen beladenen Schlamm viele Tausende von kleinen Würmern (Tubifiziiden) ihre Lebensbedingungen, ebenso große Egel, welche sich wieder von den ersteren nährten. Nahe bei den Lagerplätzen von Rähnen, überhaupt dort, wo die Wassergeschwindigkeit gehemmt war, wie auch durch Strombiegungen, waren die Verhältnisse viel ungünstigere, so an der Gogkowskybrücke (XLVI, 1), auch an der Friedensbrücke (XXIV), ebenso in den Kanälen (XXXVII und XL, 2), wo sich bereits viel Schwefeleisen im Schlamm gebildet hatte, am schlimmsten aber im Engelbecken und im Nordhafen. Eine besonders starke Entwicklung von Gasblasen (bestehend nach Spittaschen Untersuchungen aus Methan, Kohlenoxyd, Kohlenäure, Sauerstoff und Wasserstoff) aus dem Schlamm wurde unterhalb des Notauslasses IV und VIII bemerkt, ebenso im Engelbecken und Nordhafen. Daß in dem Schlamm unterhalb der Notauslässe größere Fäulnisprozesse sich abgespielt haben, welche jedoch zur Zeit der Untersuchung nicht mehr stark in die Erscheinung traten, bewies das Auffinden von viel abgestorbenem *Carchesium lachmanni*, welcher Abwasserorganismus in dem reiner gewordenen Wasser bzw. Schlamm und Uferbesatz nicht mehr seine Lebensbedingungen finden konnte (XXXVII, 4).

Unter besonderen Verhältnissen kommt es auf dem Grunde zu einer starken Algenbildung; dabei spielt die blaugrüne Alge *Oscillatoria limosa* eine große Rolle, wie im Rixdorfer Stiefkanal, welcher kurze Zeit vorher ausgebagert war, aber doch noch an seiner Mündung in die Spree die hohe Keimzahl von 38430 aufwies (Anlage 5 und XXXII, 4). Diese Algen heben sich zusammen mit vielen Diatomaceen (XXXII, 1 und 2) vom Boden ab und steigen zur Oberfläche, wo sie in Gestalt von dicken braunen Fladen treiben, einen eigentümlichen penetranten Geruch verbreiten und von Laien meist für Fäkalien gehalten werden, aus deren Zersetzung sie freilich in vielen Fällen hervorgegangen sind. Nach Aussage der Wasserbauwarte hätten sich die Anwohner über einen solchen Geruch des öfteren schwer beklagt. Im Engelbecken spielte die blaugrüne Alge *Spiroliua jenneri* eine ähnliche Rolle (XXXIV, 1), wenigstens was die Fladenbildung anbetrifft.

Anders als unterhalb der Berliner Notauslässe lagen die Verhältnisse unter dem großen Notauslaß der Charlottenburger Pumpstation. Hier wurde nur sehr wenig Schlamm gefunden und gar kein Papier. Über die Gründe dieser Erscheinung haben wir noch nichts sicheres in Erfahrung bringen können. Wie eine Besichtigung lehrte, ist die Konstruktion des genannten Charlottenburger Notauslasses keine wesentlich andere als diejenige der meisten Berliner Notauslässe. Die in denselben stagnierenden faulenden Stoffe wirken beim Öffnen der Notauslässe durch plötzliches Hineinschwemmen in den Fluß auf diesen in hohem Grade aggressiv und rauben ihm den für alle Lebewesen so notwendigen Sauerstoff. Dieser Sauerstoffschwund wird namentlich bei höheren Temperaturen ein so ausgedehnter im Flußwasser sein, daß Fische sich nicht mehr retten können und ersticken müssen, ganz abgesehen von den angenommenen ungünstigen Wirkungen durch elek-

trische Spannungen während eines Gewitters*). Die Gefahr für das tierische Leben im Flusse wird noch vergrößert dadurch, daß, wenn die Notauslässe den Unrat an Sonn- und Festtagen in die Spree entlassen, das Öffnen der Schleusen nicht oder nur ungenügend bewirkt wird, also ein schneller Abfluß des verjauchten Wassers nicht statthaben kann; hierbei soll hauptsächlich die Mühlendamm Schleuse in Betracht kommen, auch der Notauslaß der Pumpstation V.

3. Schiffsbevölkerung und Lagerplätze.

Dr. Spitta schreibt einen großen Teil der Schuld an der Verschmutzung der Berliner Wasserläufe dem Schiffs- und Ladeverkehr zu (Archiv für Hygiene Bd. 46 S. 119), während er den Einfluß der gelegentlichen Tätigkeit der Notauslässe auf den Reinheitsgrad des Flusses, wenn er ihn auch ohne weiteres zugibt (a. a. O. S. 82), nicht so hoch veranschlagt, wie dies andere tun. Zu dieser Auffassung glaubt er berechtigt zu sein, insofern sich seine Untersuchungen vorwiegend auf die im Flußwasser gelösten Substanzen (i. spez. Gase) und den Bakteriengehalt bezogen und es sich zeigte, daß nach dieser Richtung hin die Verunreinigung durch die Notauslässe nur vorübergehender Natur war. Nach ihm vermögen die sedimentierten Teilchen augenscheinlich eine erhebliche Verzögerung der Selbstreinigung des darüber hin fließenden Wassers nicht zu veranlassen (a. a. O. S. 96), da sie zwar eine länger andauernde, aber weniger intensive Quelle der Verunreinigung darstellen (a. a. O. S. 117). Durch den Schiffsverkehr aber würden dem Wasser ständig Verunreinigungen gelöster und ungelöster Art zugeführt, speziell an Stellen, wo sich der Schiffsverkehr staut (Ladepätze).

Für die sedimentierten Stoffe und die gröberen suspendierten Stoffe können naturgemäß Schiffs- und Ladeverkehr nicht in erster Linie verantwortlich gemacht werden, und dementsprechend sind auch die Resultate unserer Untersuchungen. Dort, wo die Wirkung der Notauslässe nicht in die Erscheinung trat, aber eine starke Schiffsbevölkerung vorhanden war, dort wurde auch keine stärkere Verunreinigung durch Schweb- und Sinkstoffe gefunden als an anderen Stellen der Spree. Geförnte menschliche Dejekte, also frischer Kot, wurden an mehreren Stellen treibend bemerkt; sie scheinen jedoch nicht Anlaß zu einer stärkeren Verschmutzung zu geben, denn ein größerer Teil dieser Fäkalstoffe wird durch die Fische vertilgt, namentlich von Akleis; auch die Detritusfresser, welche als Plankton überall im Flußwasser verbreitet sind, besonders die Crustaceen und Rädertiere, werden die fein verteilten und sich längere Zeit schwebend erhaltenden Bestandteile der noch frischen Kotmassen vertilgen, ehe sie zu Boden sinken. Solche biologischen Beobachtungen sind in letzter Zeit von Forschern häufiger angestellt. Der frische Harn der Schiffsbevölkerung spielt bei der großen Verdünnung im Flusse eine nur geringe Rolle, er wird wohl bald durch nitrifizierende Bakterien mineralisiert und

*) Für das neuerdings Ende Juli d. Js. stattgehabte große Fischsterben in der Spree können kaum andere Ursachen gefunden werden als der durch das Öffnen der Notauslässe bewirkte Sauerstoffschwund, zugleich kommen auch die zugeführten Fäulnisgifte in Betracht. Denn bei der so lange anhaltenden hohen Temperatur, wie sie ohne Niederschläge im ganzen Monat Juli herrschte, haben sich in den toten Sümpfen der Notauslässe sehr intensive Fäulnisprozesse abgespielt, so daß die lange angesammelten zeretzten Fäkalien und Abfälle aller Art durch die Regenspülung das Flußwasser so stark schädigten, daß ein Fischleben nicht mehr möglich war und wohl auch noch andere Wassertiere vernichtet wurden. Typisch bei solchen starken Verunreinigungen durch die Notauslässe ist die intensiv braune Trübung der Spree, welche durch andere Umstände derart nicht bewirkt werden kann.

von der Mikro- und Makroflora des Wassers, namentlich von der ersteren, assimiliert. Die Küchenabfälle scheinen nach den diesseits gemachten Schlammbefunden gegenüber den aus den Notausläffen der Spree zugeführten kaum in Betracht zu kommen. Allerdings fanden sich an manchen Stellen nach frische Kartoffelschalen, Äpfelschalen u. dergl. (XXV und XXVII), auch ganze Kartoffeln (XXV), jedoch beeinflussen sie bei ihrem sehr langsamen Faulungsprozesse in ihrer verhältnismäßig sehr geringen Menge nicht die Beschaffenheit des Flusses: außerdem dienen sie Crustaceen wie Asseln, Flohkrebse, zahllosen Würmern, Insektenlarven und anderen niederen Tieren zur Nahrung, welche von ihrer Vertilgung nicht durch Sauerstoffmangel, Schwefelwasserstoffbildung und sich entwickelnde giftige Gase wie unterhalb der Notauslässe vertrieben werden. Haarwürste, wie sie auch im Humboldthafen auf dem Grunde gefunden wurden, widerstehen am längsten der Zersetzung, ebenso Zeugseken; sie kommen deshalb für die Zersetzungs- und Fäulnisprozesse im Flusse nicht in Betracht.

Auch von den Gemüsemärkten, wie beispielsweise am Maybachufer, weht so manches in den Fluß, wie Salatblätter, oder wird hineingeworfen; doch können diese frischen organischen Stoffe nicht einmal bemerkenswerte lokale Verschmutzungen hervorrufen. Dagegen wo während des Winters Schiffe oft $\frac{1}{4}$ Jahr lang an derselben Stelle liegen, wie im Verbindungskanal, da wurde auch mehr Schlamm, aus zersetzten organischen Stoffen hervorgegangen, aufgefunden; aber zu gleicher Zeit auch wieder eine reiche Fauna, namentlich Schlammwürmer in so großer Anzahl, wie sie bisher von unserem Sachverständigen nur selten angetroffen war. Hier tut die Fauna ihre Pflicht; an den explosivartig auftretenden Verunreinigungen durch die Notauslässe wird es ihr in gleichem Maße, wie an den in langsamer Weise vor sich gehenden Verunreinigungen durch die Schiffsbevölkerung, in so offensichtlicher Weise nicht möglich sein.

Ein gleiches wie bei der Schiffsbevölkerung gilt von den Ver- und Abladestellen. Am meisten kommen hier Kohle und Koks in Betracht, welche Materialien, wie beobachtet wurde, dort, wo größere Anhäufungen sich gebildet haben, am flacheren Ufer von der ärmeren Bevölkerung gesammelt werden. Ebenjowenig wirken schädigend Holz, Stroh, Papp, Schiefer u. dergl. Auch nicht die nur vereinzelt in den Fluß gelangenden Getreidekörner, wie von Hafer (XXIII, 2) und von Gerste (XLII, 1).

An den 4 Tagen der Befahrung wurden Verunreinigungen durch von den Schiffen oder der Industrie auf den Fluß gelangendes Öl, wie Maschinenöl, nur ausnahmsweise bemerkt (XLVII, 1).

Wenn dem Schiffsverkehr ein ungünstiger Einfluß auf den Fluß zugeschrieben werden soll, so würde dieser mehr auf ästhetischem Gebiete liegen, auch durch die Fortbewegung der Rähne durch Stoßen, Aufrühren des Grundes und die dadurch bewirkte andauernde Trübung des Wassers. Für die weitere Oxydation des Schlammes kann dies Aufrühren aber nur förderlich sein. Allerdings würde man unterscheiden müssen, ob es sich um gelegentliches Einbringen von Schmutz- und Abfallstoffen bezw. unreinen Flüssigkeiten bei der Bewegung des Schiffes handelt oder um die sich kumulierende Einwirkung bei lagernden Schiffen.

IV. Bemerkungen zu den Berichten der Königlichen Gewerbeinspektoren.

Auch in dem Berichte der Königlichen Gewerbeinspektion zu Berlin II, betreffend die Ableitung von Fabrikabwässern in die Oberspree, wird die Ansicht vertreten (S. 5 und 16), „daß die Verunreini-

gung der Spree den Fabriken nur zum ganz geringen Teil zur Last gelegt werden kann". Seit der Abgabe dieses Berichtes sollen nun noch viele der an der Oberspree liegenden Fabriken Verbesserungen an ihren Kläranlagen ausgeführt haben. Nach den diesseits erhaltenen Untersuchungsergebnissen läßt aber die Beseitigung von feinen Schwebstoffen, namentlich von Textilfasern, wie aus Tuch- und Teppichfabriken, Spinnereien, Webereien, Färbereien usw., noch zu wünschen übrig. Die Annahme (S. 14 des erwähnten Berichtes), daß die Aschen und Schlacken der Dampfschiffe die „erhebliche Alkalität“ des Spreewassers herbeiführten, trifft wohl nicht zu, denn der Gehalt an Calcium- und Magnesiumbicarbonat, welcher die Alkalität bedingt, bleibt sich in allen Jahreszeiten ziemlich gleich und entspricht der Individualität des Spreeflusses; in anderen Flüssen, welche keinen so regen Dampferverkehr haben, ist die Alkalität eine noch höhere. Beobachtungen und Untersuchungen über Aschenverunreinigungen zu machen, bot sich während der Befahrung keine Gelegenheit.

In dem Berichte der Königlichen Gewerbeinspektion I (S. 13) wird geltend gemacht, daß der größte Teil des auf der Spree schwimmenden Oles von den Dampfschiffen herrühre; solche Verunreinigungen konnten während der 4tägigen Spreebefahrung nicht bemerkt werden.

Den Ausführungen der Königlichen Gewerbeinspektion I (S. 13—17) kann nur beigestimmt werden. In Betreff der Beseitigung von Textilfaserstoffen (S. 16 und 17) ist in der Zwischenzeit das Verfahren vielleicht schon vervollkommenet.

Zusammenfassung der Resultate.

Zur Zeit der viermaligen Befahrung der Spree — es kann, was die Beurteilung der Verunreinigungen anbelangt, nur diese Zeit in Betracht kommen — wurde im Laufe der Spree von der Müggel an eine dauernde, über das Maß des gemeinüblichen hinausgehende Verschmutzung nicht konstatiert. Typische Abwasserorganismen, welche eine solche anzeigen, fanden sich nur vereinzelt vor; auch das Plankton wies, abgesehen von den verhältnismäßig großen Detritusmengen, reichlich Vertreter der Mikrofauna wie der Mikroflora auf, derart, wie sie für den Monat Mai als normale unserem Sachverständigen bekannt sind. Bis zum Einfluß in das Berliner Gebiet hatte der Fluß in Berücksichtigung der an der Oberspree und an der Dahme gelegenen zahlreichen industriellen Anlagen eine verhältnismäßig günstige Beschaffenheit; zugeführte Verunreinigungen verschwanden ziemlich bald im weiteren Laufe. Die von den östlichen Berliner Rieselfeldern durch die Wuhle zugeführten Wässer übten zu dieser Jahreszeit keinen schädigenden Einfluß; sie schienen im Gegenteil durch die verdünnende Wasserzufuhr günstig, wenigstens auf die Klarheit des Wassers, zu wirken. Eine ungünstige Beeinflussung wurde dagegen festgestellt an dem Rummelsburger See mit Zuflüssen aus Brauereien, chemischen und anderen Fabriken sowie am Grenzgraben. Die Sichttiefe wird von da an immer geringer, d. h. die leblosen Schwebstoffe, wie Textilfasern, durch Schiffe aufgerührter Schlamm, abgestorbene Planktonorganismen usw., vermehren sich in erheblicher Weise. Jetzt wirkt auch faulender Schlamm aggressiv durch Verminderung des Sauerstoffgehaltes, durch Schwefelwasserstoffbildung und zuweilen durch starke Entwicklung von reduzierenden Gasen.

Dieser mit organischen stickstoffhaltigen, also fäulnisfähigen und faulen Substanzen beladene Schlamm ist nicht etwa vom oberen Flußlaufe her zugeschwemmt oder hat sich durch Flußstaunungen zu Schlamm-

bänken, wie bisher meist angenommen wurde, angehäuft, sondern ein Schlamm von derartig schlechter Beschaffenheit findet sich lediglich dort, wo durch die Notauslässe der Berliner Pumpstationen meist schon stark in Fäulnis übergegangene Stoffe in den Fluß gespült sind. Ein großer Teil derselben wird durch die mitfortgerissenen Regenmengen sicherlich auf weitere Strecken stromabwärts geschwemmt, ein anderer Teil hat sich aber nahe unterhalb der Notauslässe selbst abgelagert und ist streng charakterisiert durch große Mengen von Papier sowie von Küchenabfällen, Fett usw.; die Verdauungswege passiert habende und durch Gallenstoffe gefärbte Muskelfasern, die in dem Schlamm meist häufig angetroffen wurden, dienen als Leitfragmente für Fäkalstoffe. Diese Anhäufungen von faulenden, aus den Notauslässen ins Flußwasser gelangenden Substanzen sind eine langlebige Verunreinigungsquelle für die Spree, während die Schlammhäufe, die unterhalb von Stromschnellen sowie an Stellen mit geringerer Stromgeschwindigkeit, wie in den Kanälen, stellenweise sich bilden, aus undefinierbarem, von den oberen Flußstrecken, wie aus der Dahme und Oberspree angeschwemmtem Detritus bestehen; derselbe ist nur noch in geringem Maße fäulnisfähig, wenigstens am Flußgrunde, auf welchem er stets mit noch sauerstoffhaltigem Wasser in Berührung bleibt. Die Anhäufungen von aus den Berliner Notauslässen zugeführtem faulenden Schlamm wirken im Berliner Gebiete auf den Fluß schädigend, besonders dort, wo die Wassererneuerung eine nur geringe ist, wie beispielsweise im Engelbecken des Luisenkanals sowie im Nordhafen. Im Rixdorfer Stichkanal war es nach der kurze Zeit vor der Untersuchung stattgehabten Ausbaggerung zu einer intensiven Bildung von blaugrünen Algen gekommen, welche zwar durch Oxydierung der im Wasser gelösten organischen Substanz vermöge ihrer Sauerstoffproduktion mit Hilfe der Bakterien günstig wirken, auch dadurch, daß sie durch Aufnahme der organischen Substanz ihr Wachstum vermehren, aber durch den ihnen zukommenden eigentümlichen penetranten Geruch die Anwohner belästigen.

Was die Verunreinigung durch die Schiffsbevölkerung anbelangt, welche nach der Zahl der auf allen Spreeschiffen lebenden Menschen, die auf 20000 beziffert wird, insgesamt ja keine geringe ist, so scheint sie in Bezug auf die ungelösten Stoffe nicht so sehr in Betracht zu kommen — wenigstens nicht nach den vorliegenden Untersuchungen —, wie die durch die Notauslässe bewirkten. Alle frischen Dejekte von Menschen und Tieren werden vom Flusse, dem die selbstreinigende Kraft noch nicht durch zu große Verunreinigungen geraubt ist, in verhältnismäßig kurzer Zeit verdaut. Die frischen Fäkalstoffe verteilen sich im sauerstoffhaltigen Wasser und werden zum großen Teile schon von Fischen und von der detritusfressenden Schwebefauna beseitigt, während die Fauna des Grundes sich von den gröberen Resten nährt; die gelösten fäulnisfähigen Stoffe wie Harn und Küchenwässer, die wohl nur in ganz frischem Zustande in den Fluß gelangen, werden durch die große Verdünnung unschädlich gemacht, d. h. sie kommen garnicht zur eigentlichen Fäulnis, vielmehr tragen sie zum Wachstum der Sauerstoff produzierenden Flora des Wassers bei. Der Schlamm der Notauslässe dagegen, welcher zum Teil an derselben Stelle lagern bleibt, hat schon von vornherein dem Wasser den Sauerstoff geraubt und wirkt durch Produktion von stark reduzierenden Gasen, wenn auch verhältnismäßig langsam, so doch andauernd schädigend auf den Fluß.

Schädigende Einflüsse der Industrie machten sich auffallender Weise in nicht sehr hohem Maße geltend, wenigstens nach den Resultaten der Maibefahrung. Allerdings wurde die Fauna, namentlich die des Grundes, durch einige Betriebe auf gewisse Strecken völlig

abgetötet; auch werden die Tierchen und Pflänzchen des nur langsam vorbeitreibenden Planktons ungünstig beeinflusst. Im großen und ganzen scheint die in der letzten Zeit strenger ausgeübte Aufsicht über die Kläranlagen und deren Verbesserung trotz der Vermehrung der industriellen Anlagen, namentlich an der Oberspree, günstig auf die Beschaffenheit der Abwässer gewirkt zu haben, gleichfalls auch auf die Menge der zugeführten Fette bzw. des Schmieröls. Bei einigen Fabriken jedoch, wie beispielsweise bei der Gebauer'schen Färberei und Bleicherei, scheint die Abstumpfung der Säuren oder Alkalien eine ungenügende zu sein. Mit den Abwässern aus der Textilindustrie, mit Ausnahme der großen Betriebe, wie von Spindler, scheint noch eine Menge fein suspendierter Substanzen in die Spree zu gelangen, denn Textilfasern wurden sehr häufig im Plankton aufgefunden, namentlich Wollfäserchen, welche längere Zeit der Zersetzung widerstehen als die Fasern von Baumwolle und Leinen. Diese Stoffe tragen bei zur Trübung des Wassers wie schließlich auch zur Vermehrung des Schlammes.

Zur Schlammvermehrung tragen auch solche Fabriken, welche Säuren oder Alkalien sowie teerähnliche und andere giftige Stoffe in den Fluß lassen, insofern bei, als diese Substanzen das für die Reinhaltung des Flusses so nötige Plankton abtöten, das nun, beladen mit fäulniswidrigen Agentien, zu Boden sinkt und in diesem Zustande auch nicht der Fauna des Grundes zu Gute kommen kann.

Die Summe aller der Spree zugeführten gelösten organischen fäulnisfähigen Bestandteile bewirkt eine reiche Vermehrung der Vegetation. Während der kalten Jahreszeit werden die Wasserpilze überwiegen, in der heißesten die wasserblütebildenden Algen, während zur Zeit der Untersuchung die Bildung von Kiesel- und Fadenalgen überwog, namentlich als Uferbesatz; dieser schließt eine reiche Fauna in sich, die den Fischen als Nahrung dient. So sorgt jede Jahreszeit für reinigende Organismen, wenn diese nicht durch zu starke oder plötzliche Verunreinigungen ihrer Lebensbedingungen beraubt bzw. vernichtet werden.

Natürlich sind die Vertreter der Flora und der Fauna auf einander angewiesen, namentlich die letztere auf die erstere, ebenso ganze von den verunreinigenden organischen Substanzen lebende Tiergruppen aufeinander; doch kann in diesem Berichte auf solche Verhältnisse nicht näher eingegangen werden.

Zur Klärung der Frage der Schädigung der Spree durch die Berliner Notauslässe, besonders des umfangreichen Fischsterbens, wäre eine möglichst unmittelbar nach dem Ausströmen der Fauche aus denselben zu bewirkende Untersuchung aller in Betracht kommenden Verhältnisse auszuführen. Die durch die Notauslässe herbeigeführte Kalamität liegt vermutlich zum großen Teil darin, daß sich im Siedeneße ältere Schlamm- und Kotmassen ablagern, worauf schon Spitta hingewiesen hat (Archiv für Hygiene Bd. 46 S. 99 Anmerk.), und in Fäulnis geraten, je längere Zeit desto mehr und besonders in der heißen Jahreszeit.

Die Ansammlung von Schlamm, die wir bei einer zu diesem Zwecke vorgenommenen Besichtigung in Sammelkanälen der Berliner Kanalisation feststellen konnten, war eine verhältnismäßig große und brachte uns zu der Überzeugung, daß die Reinigung und Spülung, wie sie seither ausgeführt wird, nicht ausreicht, um zu verhindern, daß bei Eintritt des Funktionierens der Notauslässe größere Mengen des abgesetzten fäulnisfähigen bzw. faulenden Schlammes aus den Kanälen den Wasserläufen zugeführt werden.

Deshalb wäre eine Verbesserung des Zustandes besonders dadurch

zu erstreben, daß die Kanäle und namentlich die Hauptsammler häufiger als bisher von dem angehäuften Schlamm befreit werden.

Bemerkt soll hier noch werden, daß an den neuen Charlottenburger Notausläffen eine Tauchwand vor dem Überfall des Notauslasses angeordnet ist. Diese Einrichtung wird zweifellos in ästhetischer Beziehung — durch Zurückhaltung der Schwimmstoffe — günstig wirken; ob sie auch im übrigen die Verschmutzung der Vorflut wesentlich herabzumindern geeignet ist, ist noch eine offene Frage, die durch entsprechende Untersuchungen noch zu klären wäre.

Berlin, den 31. Januar 1905.

Der Anstaltsvorsteher.

(L. S.) gez. **Professor Dr. Carl Günther,**
Geheimer Medizinalrat.

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.

Berlin SW. 12, den 31. Januar 1905.
Kochstraße 73.

S.-Nr. 968.

Biologischer Befund.

I, 1. Müggelsee.

Plankton, als Diatomaceenplankton zu bezeichnen, hauptsächlich bestehend aus:

Melosira binderiana, Melosira granulata mit var. tenuis, Mel. crenulata var. tenuis, Diatoma elongatum, Fragilaria capucina und crotonensis, Synedra delicatissima und longissima, sowie Melosira varians, ferner mehr vereinzelt: Clathrocystis aeruginosa, Microcystis incerta, Eudorina elegans, Pediatrum duplex var. reticulatum und clathratum, Ped. boryanum genuinum, Colacium vesiculosum an Cyclops; Diffugia pyriformis. Nicht selten die Rädertiere Anuraea cochlearis und aculeata, Synchaeta pectinata; von Crustaceen: Leptodora hyalina, Bosmina gibbera und longirostris, Cyclops mit Entwicklungszuständen häufig, vereinzelt Hydrachniden-Nymphen.

I, 2. Plankton mehr in der Tiefe: Dieselben Organismen, nur mehr Leptodora hyalina. Im Detritus auch Textilfasern, doch vereinzelt. Verhältnis des lebenden Planktons zum Pseudoplankton (Detritus) wie 1 : 1,4.

I, 3. Schlamm sandig, nicht stinkend, besteht hauptsächlich aus Wandermuscheln: Dreissensia polymorpha, auch kommen leere Schalen vor, gleichfalls solche von Anodonta; Sphaerium ist nur vereinzelt vorhanden, ebenso Bythinia tentaculata und Valvata piscinalis. Bei der mikroskopischen Durchmusterung finden sich viel Rüssel von Bosmina gibbera, sowie Pollen von Koniferen.

Der Schlamm bewahrt seinen normalen Geruch auch nach 5 tägiger Aufbewahrung.

II. Müggelsee, am Ausfluß der Berliner Wasserwerke.

1. Schlamm, reichlich vorhanden, jedoch nicht stinkend; Töpfe, Eisenstücke und Lumpen finden sich in demselben; im frischen Zustande ist er schwer absiebbar. Bei der mikroskopischen Untersuchung finden sich im Detritus Reste der niederen Fauna, vereinzelt Beggiatoa-Fäden, abgestorbene Diatomaceen, namentlich von Melosieren, Crustaceenpanzer und ein Embryo von Anodonta, vereinzelt Merismopedium glaucum.

2. Plankton, zumeist bestehend aus wurstförmigem Kot von Crustaceen und kleinen Schnecken; *Cladotrix dichotoma*, die Diatomaceen wie in Probe I, 1, auch noch *Stephanodiscus hantzschii* und *Synedra ulna*, ferner kommen noch Nematoden hinzu.

III. **Spre**, vor der Dahmemündung:

1. Plankton, wie in Probe I, 1, doch mehr Detritus mit einzelnen Textilfasern.

IV. **Dahme** (km 34):

1. Plankton, als Diatomaceenplankton:

Melosira binderiana am häufigsten, ferner *Mel. granulata* mit var. *tenuis*, *Mel. crenulata* var. *tenuis*, *Mel. granulata* var. *reticulata*, *Diatoma elongatum*, *Asterionella gracillima*, *Fragilaria capucina*, *erotonensis* und *mutabilis*, *Nitzschia palea* und *sigmoidea*, *Cyclotella comta*, *Stephanodiscus astraea* und *hantzschii*, *Synedra delicatissima* und forma *mesoleia*, *Synedra ulna* var. *splendens*, *Pleurosigma attenuatum*; ferner *Clathrocystis aeruginosa*, *Microcystis incerta*, *Chroococcus limneticus* und *minimus*, *Gloeococcus mucosus*, *Dinobryon cylindricum* var. *divergens*, *Dinobr. bavaricum*, *Pediastrum boryanum*, *Ped. duplex* var. *pulehrum*, *Pediastrum elathratum* var. *punctatum*, *Ped. kawraiskyi*, *Trachelomonas volvocina* var. *minuta*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cryptoglena erosa* var. *curvata*; *Arcella vulgaris*; *Anuraea cochlearis* und *aculeata*, *Notholea longispina*, *Asplanchna priodonta*; *Leptodora hyalina*, *Bosmina longirostris-cornuta*, *Cyclops* und *Nauplius*.

2. Bodengrund, geruchlos: vegetabilischer und animalischer Detritus, unter letzterem Alona- und Bosmina-Panzer, blaue Partikel (Waschblau); im Schlamm finden sich auch Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) und viel lebende Paludinen.

5. dito Schlamm von nur schwachem Geruch. Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus wie 1 : 1,65.

V. **Dahme**, linkes Ufer:

1. Flußgrund: nur Mauersteinstücke, Schnecken Schalen usw.; kein Schlamm; von der lebenden größeren Fauna nur *Asellus aquaticus*.

VI. **Dahme**, nahe oberhalb der Brücke:

1. Flußgrund: fein Schlamm, doch sehr viel Süßwasserschwämme (*Spongilla lacustris*) in langen Stöcken, auch viel Wasserschnecken (*Paludina*) in alten und jungen Exemplaren, ferner viel Laich von *Limnaea auricularia*, auch ein lebender Stichling wurde mitgefangen.

VII. **Dahme**, unterhalb der Brücke:

1. Bodengrund: sehr viel schwach stinkender Schlamm, im frischen Zustande läßt sich Schwefelwasserstoff nachweisen; nach dem Absieben bleiben *Paludina* und *Limnaea auricularia* zurück, sowie Laichklumpen dieser Wasserschnecke, auch Süßwasserschwämme, Schlammwürmer und Leinwandseken; nach dem Trocknen zeigt der Schlamm eine braunschwarze Farbe und ist sehr kompakt.

1. b) Mikroskopisch: viel abgestorbene *Melosira*, pflanzlicher Detritus (Blattreste) und tierischer (Panzer von *Alona* und *Bosmina*, Füße von Insektenlarven usw.), viel Gerüstnadeln von Süßwasserschwämmen.

Nach Verlauf von 2 Tagen stinkt der Schlamm stärker faulig und von Saprobien hat sich *Peranema trichophorum* eingefunden.

VIII. **Spree**, unterhalb der Wuhle:

3. Bodengrund: Der Schlamm ist sandig und hat nur einen ganz schwachen Geruch, der auch nach dreitägigem Stehen nicht stärker wird. Schwefelwasserstoff ist nicht nachzuweisen.

Es kommen hier sehr viel Paludinen vor, in lebenskräftigem Zustande, auch Dreissensien sind häufig, daneben auch leere Schalen, gleichfalls lebende Muscheln wie Anodonta und Sphaerium. Auch die andere Fauna des Grundes ist hier reich vertreten, so Wasserasseln (*Asellus aquaticus*), Egeln (*Nephele vulgaris*), Oligochaeten und Spongillen (*Spongilla lacustris*, graue und grüne). Von Köcherfliegenlarven finden sich mehrere Arten mit aus Holzstückchen und Sand aufgebauten Gehäusen, u. a. auch solche von *Molanna angustata* und *Anabolia*. Von Wasserpflanzen kommt *Elodea canadensis* vor, sowie *Sagittaria sagittifolia* in jungen Exemplaren, welche auch auf der Spree treiben. Auf dem Flußgrunde ist auch *Nuphar luteum* in Entwicklung, sowie *Potamogeton perfoliatus*.

IX. **Spree**, am Ausfluß der Akkumulatorenwerke:

Um 2 Uhr 5 Minuten ist das ausfließende Wasser trübe, das Spreewasser ist ziemlich klar und geht die Sichttiefe in der Strommitte bis auf den Grund = 2,3 m.

1. Wasser für die chemische Untersuchung (Reaktion völlig neutral).

2. Befatz des Ufers, d. h. der Bohlwerke und Pfähle:

a) oberhalb der Ausflußmündung:

viel Wasser- und Sumpfschneckenlaich (von *Limnaea auricularia*), grüne Fadenalgen wie *Spirogyra*, *Ulothrix* usw. mit fluviophilen Diatomaceen, auch jungen Larven der Zuckmücke *Chironomus*;

b) unterhalb des Ausflusses: dieselben Organismen,

c) etwas weiter unterhalb:

lebende *Paludina* und *Limnaea auricularia*, sowie viele festhaftende sichelförmige Laichklumpen dieser Wasser- und Sumpfschnecke.

Mikroskopischer Befund: viel *Spirogyra*, auch *Stigeoclonium*, *Ulothrix* und *Conferva*; *Scenedesmus quadricauda*, *Cosmarium botrytis*, *Chlamydomonas* und vereinzelt *Euglena viridis*; von Diatomaceen: *Gomphonema cristatum* und *olivaceum*, *Cymbella lanceolata*, *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Nitzschia palea* und *sigmoidea*, *Navicula oblonga* u. a., *Encyonema ventricosum*, *Melosira varians*, *Fragilaria mutabilis* usw. Häufig ist das Rädertier *Philodina roseola*, auch Nematoden und *Chironomus*larven sind nicht selten; ferner findet sich stellenweise *Oscillatoria tenuis* und *anguina*.

X. **Spree**, ca. 150 m unterhalb der „Berliner Bleiche Oberspree“ vormals Wolfs Rattunfabrik:

1. und 2. Bodengrund gleich unterhalb der kleinen Landzunge: nur wenig Schlamm von ganz normalem Geruche, darin lebende *Paludina*, *Asellus aquaticus* und Spongillen.

3. Gleichfalls etwas weiter in der Bucht: Bodengrund torfig, mit Pflanzenresten, nicht stinkend; viel kleine Muscheln (*Sphaerium corneum*), *Paludina*, *Limnaea auricularia* und deren Laichklumpen, Spongillen, Egeln (*Nephele*, *Clepsine* usw.), feine Textilfasern, normale Diatomaceen.

4. Gleichfalls, mehr im Flusse selbst: mehr feiner Schlamm, der jedoch geruchlos. Mikroskopischer Befund: vereinzelt Textilfasern, viel *Spiculae*, *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *Amphora*, *Navicula ambigua* u. a.

5. Nahe Flußmitte: dicke torfige Ballen mit vielen Wurzelfasern, nicht riechend; Fauna wie in den vorhergehenden Flußgrundproben.

Mit dem Wassergucker sind am Grunde frisch aufwärts wachsende Pflanzen zu sehen, besonders von *Sagittaria* und von *Potamogeton crispus*, von dem auch Triebe auf dem Flusse schwimmen.

XI. **Spree**, unterhalb der Tuchfabriken von Lehmann und Blackburne usw.

Unterhalb der verschiedenen Industriezweige ist nirgendwo auf dem Flusse Öl zu bemerken, nach Angabe der Gewerbeaufsichtsbeamten sollen in der letzten Zeit bessere Abfangvorrichtungen vorhanden sein.

1. Flußgrund: kein Schlamm, nur Kohlenstückchen und kleine Steine werden mit der Dretsche gehoben, aber auch keine Vertreter der größeren Fauna finden sich vor.

XII. **Spree**, unterhalb Wilhelminenhof:

1. Flußgrund: kein Schlamm, meist Kohle mit ganz kleinen Kieseln, auch einige alte Dreissensiaschalen finden sich, jedoch gar keine lebenden Schnecken oder Muscheln, noch sonst Vertreter der Wasserfauna zwischen der Kohle.

1. b) Ein Bausch von Fasern: bestehend aus weißen, grünen, blauen, roten u. a. gefärbten Wollfäden.

2. Grauer Befatz des Bohlwerkes, nicht stinkend: *Sphaerotilus natans* in dickeren Flocken mit viel *Melosira varians* und *Synedra ulna* u. a. Diatomeen des Planktons, auch *Vorticella campanula* und Nematoden.

3. Flußgrund: viel feiner Schlamm, schwach stinkend, beim Abfließen bildet sich eine Ölschicht;

a) für die chemische Untersuchung,

b) für die mikroskopische Untersuchung;

viel Wollfäden u. a. Textilfasern, auch Haare, Fetttropfenschichten; *Nitzschia sigmaidea*, *Surirella splendida*, *Pleurosigma attenuatum*, *Amphora* usw., im Schlamm finden sich ganz kleine Wasserschnecken (*Valvata piscinalis*) vor, auch *Sphaerotilus natans* ist vorhanden, doch nur mikroskopisch nachweisbar, gleichfalls kleine Monaden, *Rotifer vulgaris*.

4. Bohlwerkbesatz gleich unterhalb der Brauerei: *Sphaerotilus roseus* und *natans*, *Sacharomyces*.

5. Brückenpfeilerbesatz: fein *Sphaerotilus*, nur *Cladophora glomerata*.

6. Badeanstalt:

Sphaerotilus roseus und *natans*, *Sacharomyces*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Diatoma vulgare*, *Cladophora glomerata*, Nematoden.

XIII. **Spree**, unterhalb Runheim:

1. Bodengrund: Schlamm, Spur von Geruch nach Gaswasser,

b) Schlamm für die mikroskopische Untersuchung: viel mineralischer Detritus, auch grober pflanzlicher und animalischer; wenig lebende Diatomeen, wie *Melosira* und *Nitzschia*. Im Schlamm abgestorbene *Limnaea stagnalis*.

XIV. **Spree** (km 26).

1. Oberflächenplankton:

Sehr viel brauner Detritus, viele Textilfasern, verschieden gefärbte Leinen- und Wollfasern, Moosfragmente, Crustaceenpanzer usw. *Melosira granulata* var. *tenuis* und *jonensis*, *Melosira crenulata* und *binderiana*, *Mel. varians*, *Asterionella*, *Fragilaria crotonensis* und *capucina*, *Synedra delicatissima* var. *angustissima* und *mesoleia*, *Synedra ulna*

und var. *splendens*, *Stephanodiscus astraea* und *hantzschii* mit var. *pusillus*, *Pleurosigma attenuatum*, *Cyclotella chaetoceras*, *Diatoma elongatum* u. a.; *Clathrocystis aeruginosa*, *Microcystis incerta*, *Chroococcus limneticus*, *Merismopedium convolutum*, *Synura uvella*, *Mucor*-Fäden, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Pediastrum boryanum*, *Ped. duplex* var. *asperum*, *Eudorina elegans*, *Scenedesmus quadricauda* und *opoliensis*, *Richteriella botryoides*, *Dinobryon cylindricum* var. *divergens*, *Dinobryon sociale* und *bavaricum*, *Cryptomonas erosa*, *Diplomitra socialis*, *Bicoeca lacustris* und *oculata*, *Monosiga ovata*, *Salpingoeca marssonii*; *Asplanchna brightwelli*, *Anuraea cochlearis*, *Cyclops*, *Nauplius*, *Bosmina longirostris* und *gibbera*, *Diaptomus*; *Spiculae*.

XV. **Spree** oberhalb Rummelsburger See:

1. Flußgrund: in 2 $\frac{1}{2}$ m Tiefe fein Schlamm.

XVI. **Spree am Grenzgraben**, welcher ein braun gefärbtes Wasser der Spree zuführt:

1. Bodengrund: viel Schlamm von tief schwarzer Farbe und stark faulig stinkend, nach dem Absieben keine Spur von Lebewesen.

b) Mikroskopische Untersuchung:

ganz feiner Detritus mit viel Sand, größere und kleinere Kohlenstückchen und Textilfasern.

2. Im Grenzgraben: Pilzbesatz und *Veggiatoa*-Bliese.

XVII. **Rummelsburger See**: am Ausfluß desselben in die Spree ist das Wasser noch stark braun gefärbt durch den Grenzgraben.

1. Bodengrund: sehr viel schwarzer Schlamm, beim Anziehen der Dretheibe ist dieselbe schon mit Schlamm gefüllt, der faulig stinkend ist.

b) Mikroskopische Untersuchung:

ganz feiner Detritus und vereinzelt Tubificiden, sonst nichts bemerkenswertes. Nach dem Trocknen ist der Schlamm kompakt und hart und immer noch stinkend.

5. Plankton: als Rotatorienplankton zu bezeichnen. Sehr viel *Anuraea aculeata*, wenig *An. cochlearis*, viel *Brachionus pala*, wenig *Brach. angularis*, *Synchaeta pectinata* häufig, *Synchaeta tremula*, *Triarthra longiseta* nicht selten, *Polyarthra platyptera* häufig, *Asplanchna priodonta*; von Diatomaceen wie in XIV, 1, ebenso die übrigen Organismen.

XVIII. **Spree**, an der Proßen'schen Fabrik:

1. Bodengrund oberhalb derselben:

Schlamm nicht stinkend, viel Mollusken, namentlich *Sphaerium corneum* und *Paludina*.

2. Bodengrund unterhalb derselben:

Schlamm schwach stinkend, nach dem Absieben gleiche Mengen von *Sphaerium* und *Paludina*, auch noch Spongillen, Egel (*Nephelis*) und Schlammwürmer (*Tubifex*).

Mikroskopischer Befund: verschieden gefärbte Wollfäden, Wurzelfasern, Blattfragmente und Wollfäden eigentümlich verfilzt, sicherlich ein Stachelingnest; viel Sand, *Spiculae*, sonst nichts bemerkenswertes.

XIX. **Spree**, am Anlegeplatz der Sterndampfer:

1. Plankton, Vertikalfang: Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus wie 1:1,5.

2. Oberflächenplankton: Diatomaceen wie in Probe XIV, 1, daneben noch häufig *Diatoma vulgare* und *Nitzschia linearis*, *Melosira varians* ist hier viel häufiger als oberhalb. Im Detritus

finden sich Textilfasern aller Art, auch durch Gallenfarbstoffe tingierte Muskelfaserreste als Leitfragmente für Fäkalstoffe; von Phytoplankton noch *Anabaena flos aquae* mit Sporen, *Microcystis reticulata* und *Closterium acerosum*. Von Protozoen: *Carchesium lachmanni* einzeln und *Stentor roeseli*; von Rädertieren: *Salpina mucronata*, *Brachionus pala*, beide einzeln, *Anuraea aculeata* häufig, *Anuraea cochlearis*, *Polyarthra platyptera*, *Synchaeta pectinata*, *Colurus deflexus*; von Crustaceen: *Bosmina longirostris*, *Cyclops* und *Diatomus* mit Entwicklungszuständen und vereinzelt Larven von *Dreissensia polymorpha*.

4. a) pflanzlicher Besatz an Ufersteinen und Holz:

Cladophora glomerata mit wenig *Sphaerotilus*-Ansatz, *Oscillatoria tenuis*; von Diatomaceen besonders *Melosira varians* und *Diatoma vulgare*, auch *Synedra*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Cymbella lanceolata* u. a., dazwischen von Rotatorien: *Rotifer vulgaris*, *Diplois* und *Colurus*. Ferner *Stentor roeseli*, *Vorticella campanula* einzeln, Nematoden und *Anthophysa*-Stiele.

b) Spongillen und junge *Chironomus*-Larven.

6. Bodengrund: fein Schlamm, nur Steinchen, wenig Holzreste und *Bythinia*-Schalen; keine anderen Mollusken.

XX. **Spree:**

1. Oberflächenplankton während der Weiterfahrt: wie Probe XIX, 2, doch ohne *Salpina*.

XXI. **Spree**, am großen Notauslaß der Pumpstation V.

1. Bodengrund: Schlamm, etwas stinkend, doch nicht faulig, nach 2 Tagen jedoch stark faulig.

b) Mikroskopischer Befund: viel Cellulosefasern, gelbe Muskelfaserfragmente häufig, Ultramarin, Spiralgefäße wohl von Gemüseabfall.

c) Gesiebter Schlamm, viel Papier bleibt zurück, auch viele Wollfäden u. a. Textilfasern, gleichfalls Haare. Von Vertretern der Fauna hauptsächlich Egel (*Nephele vulgaris*) und *Tubifex*, auch Wasserasseln und wenig *Bythinia*; keine Muscheln, von *Paludina* nur Schalen.

XXII. **Spree:**

1. Schlamm oberhalb der Riedelschen Fabrik:

Detritus aller Art, viel Muskelfasern, Nematoden und Tubificiden; lebende und abgestorbene Diatomaceen, unter ersteren *Nitzschia sigmoidea* nicht selten. Der Schlamm ist schwach stinkend. Nach dem Sieben bleiben zurück: Egel (*Nephele*), rote Larven von *Chironomus plumosus*, von Mollusken nur *Sphaerium corneum* in jungen Exemplaren, sonst noch viel grober Detritus wie Holzstückchen, Baumrinde, faulende Blätter, Haferkörner, Kohle, Steine usw.

2. Schlamm unterhalb der Fabrik, schwach stinkend, nach dem Absieben bleiben dicke Faserwulste zurück, auch ein Flohkrebs (*Gammarus fluviatilis*), ferner hier *Paludina*, alte und junge, die ersteren besetzt mit Kokons von *Nephele*.

Die Fasern bestehen zumeist aus tief blau gefärbten Wollfäden, die mit Salpetersäure meist rot, aber auch grün und grünlich-gelb werden; auch *Tubifex* ist im Schlamm reichlich vorhanden.

XXIII. **Spree**, an der Mühlendammfischleuse (Oberwasser):

1. Uferbesatz: *Cladophora glomerata* mit sehr viel *Diatoma vulgare* und wenig *Synedra ulna*, *Melosira varians*, auch *Gompho-*

nema cristatum. Larven von *Ceratopogon* nicht selten. Spongillen und Schnecken fehlen hier.

2. Bodengrund, kein Schlamm, nur Faserstoffe wie Wollfäden, auch Haferkörner; viel Schlammwürmer (*Tubifex* und *Lumbriculus*), wenig Spongillen, *Sphaerium corneum* einzeln, aufgequollene Wurzelstücke.

4. Plankton, Vertikalfang: Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus wie 1:3.

7. Gleichfalls, Horizontalfang: sehr viel Detritus, sonst die üblichen auch oberhalb konstatierten Organismen, doch kommen hier wieder sehr viel Kädertiere vor wie *Synchaeta pectinata*, häufig, auch *Synch. tremula*, doch nur einzeln, häufig ist *Anuraea cochlearis*, weniger häufig *Anuraea aculeata*, *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta*, *Asplanchna*, *Brachionus pala*; *Cylops* häufig, *Nauplius*, *Bosmina*, Nematoden. Es finden sich auch Stiele von *Carchesium lachmanni* und von *Anthophysa*.

Die Lufttemperatur betrug um 11 $\frac{1}{2}$ Uhr 22° C., die des Wassers 16,5° C., die Wassertiefe 2,5 m, die Sichttiefe 1,75 m.

XXIV. Spree, am Notauslaß (Radialsystem IV):

1. Uferbesatz (braune Strähnen und brauner Belag): *Cladophora* dick besetzt mit Ketten von *Diatoma vulgare*, auch Bänder von *Melosira varians* sind zahlreich, ferner häufig *Synedra ulna* und *radians*, vereinzelt *Oscillatoria tenuis*, dazwischen Tubificiden und Nematoden.

2. Grüne Algen: *Cladophora glomerata*, vereinzelt auch *Cladophora fracta* mit einzelnen Diatomeen wie in Probe I. Dazwischen viele Schnecken (*Physa fontinalis*) und *Paludina*, sowie *Limnaea auricularia* mit Laichklumpen, ferner *Asellus aquaticus* und *Nepheleis vulgaris*.

3. b) Bodengrund: sehr viel stinkender Schlamm mit größeren und kleineren Papiersezen; dieser Schlamm wurde schon durch die Schraube des Dampfers in Massen aufgerührt. Im Flusse steigen hier überall Blasen von Sumpfgas auf, vermischt mit Schwefelwasserstoff. Aus dem Notauslaß strömt eine weißlich trübe Flüssigkeit, aus dem Nebenauslaß auch viel braune Flocken; hier Wassertemperatur 28° C. Nach dem Absieben des Schlammes bleibt viel Papier zurück, auch Holzstücke usw.

Mikroskopischer Befund: viel Cellulosefasern, Papierreste und Textilfasern, namentlich Wolle, zersetzte Stärke, auch Stärkekörner von Kartoffeln, pflanzliche Reste (wohl von Gemüsen), Tubificiden, *Navicula viridis*.

XXV. Spree, Eisenbahnbrücke, Monbijou:

2. a) Flußgrund, Strommitte: mittelgrober Kies, wegen der stärkeren Strömung hier keine Schlamm Bildung, doch lebende *Paludinen* und kleine Muscheln (*Sphaerium corneum*), keine *Dreissensia*.

b) Flußgrund nahe dem Ufer: nur wenig feiner Schlamm, meist Kies mit viel großen *Paludinen* und viel Egel (*Nepheleis*) und Schneckenjungern (*Clepsine*); es werden auch faulende Kartoffeln Apfelschalen usw. gehoben.

3. Treibendes Pfeilkraut (*Sagittaria*) mit Knollen. Überall als Uferbesatz finden sich *Cladophora*-Flocken mit Diatomaceen besetzt.

XXVI. Spree, an der Ebertsbrücke.

2. Uferbesatz: *Cladophora* mit Diatomaceen (wie in Probe XXIV, 1 und 2) hier auch Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) und noch mehr Egel, von Schnecken viel *Paludinen*, *Planorbis* und *Limnaea auricularia*.

XXVII. **Sprec, Humboldthafen.**

2a. Bodengrund in der Mitte, 2,25 m tief: fast gar kein Schlamm, fast ausschließlich Egel (*Nepheleis*), nur noch wenig *Sphaerium*.

2b. Mehr dem Ufer zu, 1,25 m tief: hier Schwärme von mittelgroßen Fischen, meist Afler. Hier reichlich Schlamm von schwarzer Farbe und schwach stinkend; nach dem Absieben: Fasern, Haare, Kartoffelschalen, viel *Sphaerium corneum* und Egel, sowie Schlammwürmer (*Tubifex*).

Mikroskopischer Befund: ganz feiner Detritus, auch etwas größerer pflanzlicher, Koniferenpollen, Spongillennadeln und abgestorbene Diatomaceen, namentlich *Melosira*, auch *Epithemia*, *Stephanodiscus* u. a.

XXVIII. **Sprec, Sandrugbrücke.**

1. Uferbesatz: meist Ketten von *Diatoma vulgare* und Bänder von *Melosira varians*, beide in großen Mengen, daneben vereinzelt *Synedra ulna* und *radians*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cymbella cistula*, *Cocconeis* und anhaftende Planktondiatomeen, von Grünalgen *Vaucheria* und *Cladophora*, dazwischen Wasserasseln und Flohkrebse vereinzelt, auch *Stylaria lacustris* häufig, ebenso junge Paludinen.

XXIX. **Nordhafen:**

Es treiben hier frische Fäkalien, geformte Dejekte von Menschen, Wasserpilzflocken sind nicht selten, auch tote Fische (Weißfische und Stichlinge), kleine Papierseken usw. Um 1 Uhr Lufttemperatur 25° C, Wassertemperatur 15,5°.

1. Oberflächenplankton:

Viel *Sphaerotilus natans* in zusammenhängenden Flocken, viel Detritus mit Textilfasern, besonders von Wolle, pflanzliche Reste, gefärbte Muskelfaserfragmente; Zooglooen, vereinzelt *Leptomitus lacteus*, zersetzte *Vaucheria*-Fäden, *Euglena viridis*, mehr einzeln, häufiger *Closterium acerosum*; die übrigen Planktonen wie im oberen Spreelaufe, doch mehr Rädertiere, besonders *Anuraea aculeata*, meist mit Eiern, und *Synchaeta pectinata*; auch junge *Chironomus*-Larven finden sich im Plankton.

4. Bodengrund: obgleich erst 14 Tage vorher (27. April—2. Mai) gebaggert war, füllte sich die Dretsche beim ersten kurzen Anzug sofort mit schwarzem, stark faulig stinkendem Schlamm, und große stinkende Gasblasen stiegen auf. Nach dem Absieben des Schlammes blieben sehr viel Papier (auch Zeitungspapierreste), Fasern, Haare, faulende Blätter usw. zurück, von Tieren nur Schlammwürmer (*Tubifex*) und Egel.

Mikroskopischer Befund: Viel Cellulosefasern, Papierreste, grober pflanzlicher Detritus, Textilfasern wie von Wolle, Haare usw., *Sphaerotilus*-Flocken, gelb gefärbte Muskelfaserreste, Fetttropfen und Stärkekörner, mit Jod rötlich-blau färbbar.

XXX. **Landwehrkanal, Schlesiſche Brücke.**

1. Brauner Steinbesatz:

Cladophora glomerata ganz dicht besetzt mit Ketten von *Diatoma vulgare*, mehr einzeln *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Cocconeis* usw., *Cryptomonas erosa*, *Glaucoma scintillans*, *Salpina mucronata*, *Tubificiden* und *Nematoden*; vereinzelt auch *Ulothrix zonata* mit Nauplien, *Fragilaria mutabilis*, *Gomphonema cristatum* und *Cocconeis*.

2. Grüner Besatz:

Spirogyra mit obengenannten Diatomaceen, hier jedoch *Melosira varians* in der Überzahl; in den *Spirogyra*-Watten

junge Wassertschnecken (*Valvata piscinalis*) und junge Chironomus-Larven. Viele Stichlinge suchten hier ihre Nahrung.

3. Bodengrund: wenig Schlamm, ohne besonderen Geruch; nach dem Abfischen blieben kleine Schnecken und Muscheln zurück, wie *Valvata piscinalis*, *Pisidium* und *Sphaerium*, keine Oligochaeten.

4. Tiefenmessung: 1,7 m, Sichttiefe: 1,5 m, Lufttemperatur: 12,5°, Wassertemperatur: 15°.

5. Plankton: Probe verschüttet durch Schiffsbewegung.

XXXI. Weitefahrt, Oberflächenplankton:

Sehr viel Detritus, auch gelbgefärbte Muskelfaserstücke, Textilfasern; neben den früher konstatierten Planktondiatomaceen besonders viel *Nitzschia sigmoidea*, auch *Melosira varians* und *Diatoma vulgare* nicht selten; von Rädertieren *Brachionus pala* in der Mehrzahl, auch *Asplanchna* ist häufig, neben *Cyclops* kommt noch *Chydorus* vor.

XXXII. Rixdorfer Stichkanal:

1. Schwimmende braune Fladen: hauptsächlich bestehend aus *Oscillatoria limosa*, dazwischen viel *Nitzschia palea*, *tenuis* und *sigmoidea*, *Synedra ulna*, *Navicula ambigua* usw.; auch Protozoen, besonders Monaden und *Chilodon*, ferner *Euglena viridis* und viel Nematoden. Durch Gallenfarbstoff tingierte Muskelfaserreste.

Eine solche Schlammprobe von gleicher Zusammensetzung, entnommen aus dem Rixdorfer Stichkanal, wurde schon am 17. Mai vom Stromwart übergeben. Alle diese Proben hatten und verbreiteten einen markanten Oscillarien-Geruch.

2. Bodengrund: Es wurde, da erst kurze Zeit vorher an dieser Stelle gebaggert war, nur wenig Schlamm gedreht. Nach dem Abfischen blieben viele Holzstücke zurück, auch Papierrestchen, Stroh u. dergl., dagegen keine Mollusken, auch keine Würmer, nur einige abgestorbene und lebende Fischeier vereinzelt. Mikroskopischer Befund: viel schwarzer feiner Detritus, Cellulosefasern, *Oscillatoria limosa*, Nitzschien wie vorher und *Stauroneis acuta*.

5. Oberflächenplankton bei 1,30 m Sichttiefe (das frische Plankton hatte einen deutlichen Oscillariengeruch):

Viel Detritus, Textil- und Cellulosefasern, viel *Oscillatoria limosa* und *Synura uvella*; neben den andern für die Spree im Mai typischen Planktonen wie oben aufgeführten freischwebenden Kieselalgen, Dinobryen, Pediastron, Rotatorien und Crustaceen kamen noch vor: *Closterium acerosum*, *Nitzschia sigmoidea*, *tenuis* und *acicularis*, *Stauroneis anceps* und *acuta*, *Pleurosigma attenuatum* usw. Von Rädertieren war am häufigsten *Brachionus pala* und *Synchaeta pectinata*.

XXXIII. Landwehrkanal, Weitefahrt.

1. Oberflächenplankton: viel Detritus, in demselben mehr animalischer Detritus wie in Bosminenpanzer, sonst dasselbe Plankton wie in XXXI, jedoch findet sich unterhalb des Stichkanals naturgemäß im Plankton mitgerissen häufig *Oscillatoria limosa*, sowie von Abwasserorganismen *Carchesium lachmanni*, Stiele von *Anthophysa vegetans*, *Coleps hirtus* und *Aspidisca lynceus*, von Rotatorien wird häufiger *Triarthra longiseta*, von Würmern kommen hinzu *Nais elinguis*, Turbellarien und Nematoden. Von Diatomaceen sind häufig *Melosira varians* und *Nitzschia sigmoidea*.

XXXIV. **Luisenkanal, Engelbecken.**

1. Schwimmende Fladen:

Spirulina jenneri sehr häufig, *Beggiatoa alba* gleichfalls, *Oscillatoria limosa* vereinzelt, *Euglena viridis*, *Euglena deses*, *Lepocinclis texta*, *Closterium acerosum*, junge Individuen von *Pediastrum boryanum*; von Diatomaceen ist am häufigsten *Stauroneis acuta* meist in Bändern von 2 bis 5 Individuen, auch *Stauroneis anceps* und *Navicula cuspidata* sind häufig, gleichfalls viele Monaden.

Vom Gemüsemarkt am Maybach-Ufer wehte der Wind viele Salatblätter, andere Gemüseabfälle, Papier usw. ins Wasser. Die Bewegung des Wassers ist hier nur eine geringe, da von der Spree her wenig Wasser zufließt; bei geöffnetem Notauslaß soll nach Angaben die Strömung nach der gegenüberliegenden Badeanstalt oft so stark werden, daß diese wegen der vielen zutreibenden Exkremente schließen muß.

Lotung im Engelbecken 1,55 m, Sichttiefe 1,3 m.

4. Bodengrund: Viel tiefschwarzer und stark stinkender Schlamm, nach dem Absieben bleibt nur Papier im fein verteilten Zustande, Stroh und dergl. zurück, gar keine Lebewesen, nicht einmal Schlammwürmer. Der Schlamm enthält hier viel Schwefelwasserstoff, auch der biologische Befund von treibenden *Beggiatoa*-Bliesen ist hierfür beweisend.

Mikroskopischer Befund: viel vegetabilischer Detritus, auch Spiralgeläße häufig, wohl von Gemüseabfall herrührend, viel Cellulosefasern und Papierreste, Textilfasern besonders von Wolle, Fett, Stärkemehl usw.; auch *Beggiatoa*-Fäden sind häufig.

Selbst der getrocknete Schlamm ist noch stinkend und sehr locker durch viele Papierfetzen.

XXXV. **Luisenkanal, an und in der Nähe der Luisenbrücke.**

1. Uferbesatz: lange *Cladophora*-Strähnen besetzt mit *Synedra ulna* und *radians*, auch *Synedra splendens*, *Gomphonema olivaceum* und *eristatum*, *Cocconeis* und reichlich *Melosira varians* sowie *Diatoma vulgare*, dazwischen auch viele Wollfäden. Laichklumpen von *Limnaea auricularia*, Egel (*Nephele vulgaris*).

2. Bodengrund: Schlamm schwach stinkend, viel junge *Sagittaria*-Pflanzen werden mit der Dreifische heraufbefördert, trotzdem hier große Schlammhäufungen sind. Nach dem Absieben des Schlammes bleiben große Mengen von *Sphaerium corneum* zurück, auch einzelne junge Paludinen.

Mikroskopischer Befund: Sehr viel Textilfasern, namentlich Wollfäden, Papierreste und Cellulosefasern, Haare, Kohle, Schiefer, auch Stärkekörner, Muskelfasern u. a.; Tubificiden, Spiculae.

3. Uferbesatz: Süßwasserschwämme, besonders *Ephydatia fluviatilis*, auch sehr viel Egel (*Nephele*), alte Paludinen, viel Laich von *Limnaea auricularia*, auch *Clepsine* ist häufig.

4. Uferbesatz: gleichfalls viel Spongillen, auch *Bythia tentaculata* und *Paludina* besetzt mit Kokons von Würmern.

An der Luisenbrücke wächst unter Wasser auch *Potamogeton crispus*.

XXXVI. **Sandwehrkanal, Weiterfahrt:**

1. Oberflächenplankton: Sehr viel Detritus, von Planktonten: *Eudorina elegans*, *Pediastrum boryanum*, *Ped. duplex* var. *reticulatum*, *Scenedesmus quadricauda* und *opoliensis*, *Richteriella botryoides*, *Closterium acerosum*, *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*, *Clathrocystis aeruginosa*, auch *Oscillatoria limosa* ist nicht selten; häufig sind *Asterionella gracillima*, *Fragilaria croto-*

nensis und capucina, *Melosira binderiana*, *Melosira granulata* und *crenulata* mit obengenannten Varietäten, *Melosira varians*, *Synedra ulna* und *splendens*, *Diatoma elongatum* und *vulgare*, auch *Nitzschia sigmoidea*; von Abwasserorganismen findet sich *Carchesium lachmanni*. Sehr zahlreich sind hier wieder im Plankton die Rädertiere vertreten, am häufigsten *Anuraea aculeata*, weniger häufig *Anuraea cochlearis*, zahlreich ist auch vorhanden *Triarthra longisetata*, ferner *Synchaeta pectinata*, *Brachionus pala*, *Asplanchna* und *Polyarthra platyptera*. *Cyclops*, *Diaptomus* und besonders Nauplien nicht selten, gleichfalls nicht selten *Arcella vulgaris*.

XXXVII. **Sandwehrkanal**, beim Notauslaß der Pumpstation III:

1. Bodengrund 5 m unterhalb: alte Dreissensia-Schalen, keine lebende Dreissensia, jedoch *Sphaerium* nicht selten, häufig sind Egel (*Nephelis*) und Tubificiden.

2. Unmittelbar am Notauslaß, aus dem warme Dämpfe ausströmen: hier ist viel mehr Schlamm, faulig stinkend und von tief-schwarzer Farbe; mit Salzsäure übergossen, entwickelt sich viel Schwefelwasserstoff. Nach dem Abgießen bleiben sehr viel Muscheln zurück (*Sphaerium corneum*), gleichfalls sehr viel Tubificiden, auch *Nephelis* ist reichlich vorhanden, weniger *Paludina*, daneben bleiben sehr viele kleine Papierseken auf dem Siebe zurück. Der mikroskopische Befund bietet nichts bemerkenswertes; wie stets unterhalb der Notauslässe finden sich sehr viel aus dem Papier herrührende Cellulosefasern. Der Schlamm ist ganz mit Tubificiden durchsetzt, auch viele Spongillennadeln finden sich.

3. Sichttiefe = 0,90 m.

4. Uferbesatz: viel feiner Detritus, grüne Fadenalgen wie *Cladophora* und *Vaucheria*, auch viel *Melosira varians*, daneben *Synedra ulna* und *radians*, *Nitzschia sigmoidea*, *Stentor roeseli*; weiße Stellen im Besatz erweisen sich als abgestorbene Kolonien von *Carchesium lachmanni*.

XXXVIII. **Sandwehrkanal**, bis zur Corneliusstraße.

1. Oberflächenplankton:

Sehr viel undefinierbarer Detritus, darin auch gelb gefärbte Muskelfaserreste und Cellulosefasern. Unter den vorher (XXXVI, 1) aufgeführten Planktonten sind junge *Pediastrum*-Individuen häufig, besonders aber wieder die Rotatorien, darunter auch *Colurus*-Arten; neben *Cyclops* und *Diaptomus* sind Nauplien nicht selten.

XXXIX. **Sandwehrkanal**, oberhalb der Schleuse:

1. Besatz an Pfählen unter Wasser:

Süßwasserschwämme mit viel *Sphaerium corneum*.

2. Uferbesatz: *Cladophora* mit sehr viel *Melosira varians*, dazwischen Ketten von *Diatoma tenue*, *Synedra ulna*, *Cymbella cistula* u. a. gleichfalls Süßwasserschwämme. Auch ein Flohkrebs (*Gammarus fluviatilis*) findet sich zwischen den Algen.

3. Flußgrund: Hier wenig Schlamm, der meiste Schlamm wird wohl durch die Schleuse weggeführt. Muscheln sind hier in großen Mengen vorhanden, doch nur wieder *Sphaerium corneum*, ferner finden sich häufig große Egel und Clepsinen, von Schnecken nur *Paludina*.

4. Bodengrund: viel Schlamm, gleichfalls viel *Sphaerium corneum*, lebende wie leere Schalen, sehr viel große Egel, Clepsinen, auch Tubificiden; wenig Schalen von *Planorbis*, keine Dreissensia-Schalen. Häufig sind Papierseken, auch einige faulende Kartoffeln.

6. Grüner Mauerbeß:

Grüne Fadenalgen wie *Cladophora* und *Vaucheria* mit sehr viel Detritus und verhältnismäßig nur wenig Diatomaceen wie Nitzschien, Naviculen, Fragilarien, Gymbellien und Synedren, am häufigsten ist *Melosira varians*. Ferner kommen vor *Oscillatoria limosa*, *Cosmarium botrytis*, Nematoden und Tubificiden.

XL. **Sandwehrkanal**, unterhalb der Schleuse.

1. Bodengrund: Viel Holzstückchen, fein Schlamm;
2. gleichfalls am Notauslaß: die Dretsche ist nach einem kurzen Zuge schon voll von schwarzem und sehr stark stinkendem Schlamm, welcher mit Salzsäure viel Schwefelwasserstoff entläßt.

XLI. **Sprece**, am neuen Bachhof.

1. Bodengrund, erster Dretschezug: kein Schlamm, nur Kartoffelschalen; zweiter Zug: kein Schlamm, nur Flußsand mit Egel und vereinzelt Tubificiden; Mollusken sind nicht vorhanden.

2. Plankton in 1 m Tiefe: Viel Detritus mit Textilfasern und vielen Stärkemehlbällen; außer den typischen Planktonten kommt noch *Selenastrum acuminatum* vor. Gegen Ende Mai ist im Gegensatz zu den Anfang und Mitte Mai entnommenen Planktonproben häufiger geworden *Richteriella botryoides*, mehr noch fallen auf die zu dieser Jahreszeit sich entwickelnden Embryonen der Wandermuschel *Dreissensia polymorpha*, von Rotatorien ist *Asplanchna* überwiegend, *Synchaeta* ist zurückgegangen; von Crustaceen ist *Cyclops* am häufigsten neben *Diaptomus* und Bosminen; von Diatomaceen wird *Diatoma elongatum* häufiger, ferner sind nicht selten vertreten *Melosira varians* und noch *Arcella vulgaris*.

XLII. **Sprece**, an der Lutherbrücke.

1. Bodengrund: viel schwach stinkender Schlamm, nach dem Abfließen bleiben sehr viele Schlammwürmer zurück, besonders *Tubifex*; auch *Limnodrilus* u. a., Muscheln (*Sphaerium*) vereinzelt, ferner sind viel Fasern (Gewebe und Haare) vorhanden, sowie Hafer- und Gersteförner, wohl vom Ausladen herrührend. Nach Angaben des Stromwärts ist hier erst im Herbst gebaggert worden, wobei der Schlamm nicht stinkend gefunden wurde.

b) Mikroskopischer Befund: feiner, schwarzer, undefinierbarer Detritus, doch auch Spiralgefäße nicht selten, wohl von Gemüseabfällen herrührend, viel Tubificiden in verschiedenen Arten; ferner noch Textil- und Cellulosefasern.

In dem von dem für die chemische Untersuchung entnommenen Schlamm abgegossenen und einen Tag lang gestandenen Wasser war häufig *Metopus sigmoïdes*, auch junge *Pediastrum*; ferner waren hier zu finden gelb gefärbte Muskelfaserreste, Koniferenpollen sowie abgestorbene Diatomaceen, besonders *Melosiren* und Nitzschien.

2. Oberflächenplankton:

Planktonten wie weiter oberhalb 1 m tief, doch ist *Clathrocystis aeruginosa* an der Oberfläche viel häufiger geworden, auch *Asplanchna* ist recht häufig, *Cyclops* in etwas geringerer Zahl. *Pediastrum* und *Melosiren* sind an der Oberfläche häufiger, als mehr in der Tiefe.

Lufttemperatur 18°, die des Wassers 15,5°. Bei der Weiterfahrt werden unterhalb der Moabiterbrücke am Ufer auf dem sandigen Grund Bestände von *Potamogeton pectinatus* bemerkt, etwas weiter unterhalb Primärblätter der

gelben Wasserrose (*Nuphar luteum*), welche hier in der Spree jedoch nicht zur Blüte kommen soll; am Ufer tummeln sich auch viele Fische, besonders Afler und Sticlilinge.

XLIII. **Spree**, bis zur Gebauerschen Fabrik.

1. Oberflächenplankton: Planktonen wie in XLII, 2, viel Detritus; Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus wie 1 : 2,3.

XLIV. **Spree**, bei Heyl & Co.

1. Bodengrund nach 2 Dreckschüzigen: jedesmal wenig nicht stinkender Schlamm, darin viele Egel (*Nephele*) und noch junge Muscheln (*Sphaerium*).

2. Uferbesatz: Die langen Flocken bestehen aus *Cladophora* mit *Vaucheria* durchsetzt, dazwischen sind Ketten von *Diatoma vulgare* sehr häufig, auch *Melosira varians* ist zahlreich vertreten, daneben noch *Fragilaria mutabilis* und *Synedra ulna* u. a. Von Protozoen: *Stentor polymorphus* einzeln, von Kädtieren: *Philodina roseola* und *Actinurus neptunius*, von Würmern ist häufig *Aelosoma quaternarium*, auch Nematoden, doch seltener, von Crustaceen: *Canthocamptus*. Dazwischen finden sich Egel. Überall hier am Ufer wird solcher Besatz bemerkt.

XLV. **Spree**, an der Gebauerschen Bleicherei und Färberei, welche keinen Anschluß an die städtische Kanalisation haben soll. Bei flüchtiger Besichtigung wurden nur kleine Kläranlagen bemerkt.

Um 10¹/₄ Uhr floß rot gefärbtes Abwasser in die Spree; nach Angaben des Stromwartes ist der Fluß oft auf weite Strecken braun oder blau gefärbt durch das Abwasser der Gebauerschen Fabrik.

Bei der Weiterfahrt wurde noch ein ganz dunkel gefärbter Abwasserstrom bemerkt, welcher bis auf 100 m den Fluß färbte. Lufttemperatur 19°, die des Wassers 16,2°.

2. Uferbesatz oberhalb des Abwasserausflusses: *Cladophora* wenig, Egel (*Nephele*) und junge Schnecken (*Valvata piscinalis*), *Tubifex*.

Unterhalb des Abwasserausflusses fehlt ein Uferbesatz gänzlich, weder braune noch grüne Flocken sind am Bohlwerk zu bemerken, hier findet sich nur oberhalb der Wasseroberfläche ein grüner Anflug von Luftalgen. Die Wirkung von in dem Abwasser enthaltenen schädigenden Chemikalien ist sonach augenscheinlich.

3. Bodengrund: viel schwach stinkender Schlamm, nach dem Abfließen bleibt nur viel Kohle und anderer Abfall zurück, und gar keine lebenden Vertreter der größeren Fauna, doch finden sich abgestorbene Schlammwürmer (*Tubifex*), von weißlicher Farbe und noch ziemlich unzersezt. Bei der mikroskopischen Besichtigung sind auch Stärkemehlbällchen häufig aufzufinden, welche sich mit Jod noch blau färben, auch Fetttropfen und Textilfasern sind nicht selten, ebenso abgestorbene *Clathrocystis* und *Melosiren*.

XLVI. **Spree**, am Notauslaß des Radialsystems VIII.

1. Bodengrund: obgleich am Notauslaß ein Kahn lagerte und deshalb nur ca. 16 m unterhalb gedreht werden konnte, fand sich doch viel stinkender Schlamm mit sehr viel Fäden von Papier, das namentlich nach dem Abfließen in die Erscheinung trat; an einigen Fäden fanden sich sogar Kokons von Egel. Der Notauslaß soll zuletzt, am 13. und 14. Mai, also ca. 12 Tage vorher, geöffnet sein, da das Druckrohr sich in Reparatur befand. Überall steigen in der Nähe Gasblasen auf. Von lebenden Vertretern der größeren Fauna finden sich nur vereinzelt Egel, Schlammwürmer und kleine Muscheln (*Sphaerium*).

XLVII. **Spree**, am Asphaltwerk, rechtes Ufer:

1. Plankton, (Probeentnahme fistiert, da zu viel Fett und Schmutz auf der Wasseroberfläche).

2. Uferbesatz,

a) grauer: ausschließlich Spongillen (*Ephydatia fluviatilis*),

b) grüner: *Cladophora glomerata*, dazwischen *Nepheleis*, Larven von *Chironomus plumosus*, *Asellus aquaticus*. Von Diatomaceen: *Melosira varians*, *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna* usw., ferner ruhender *Stentor*, Nematoden und *Chydorus sphaericus*.

3. Bodengrund: fein Schlamm, aber viele große Steine, dazwischen Spongillen und Egel und große schwach lebende Paludinen, keine Muscheln.

Am linken Ufer im Hafen der Mörtelwerke:

4. Bodengrund: nicht viel Schlamm, normal riechend, obgleich hier seit 7 bis 8 Jahren nicht gebaggert sein soll. Nach dem Absieben alte und junge Egel, kleine Muscheln und viel Tubificiden; nach dem Trocknen ist der Schlamm sandig, aber doch fest. Mikroskopisch: nichts bemerkenswertes.

XLVIII. **Spree**, in langsamer Weiterfahrt, oberhalb der Schleuse.

1. Plankton von der Oberfläche: sehr viel Detritus, auch einzelne *Beggiatoen*, sonst dieselben Planktonten wie früher, von Diatomaceen kommen hier auch häufig sonst nicht freischwebende Formen vor wie: *Surirella splendida*, *Cocconeis*, *Nitzschia palea*, *linearis* und häufig *sigmoidea*, *Diatoma vulgare*, *Melosira varians* usw. Von Rädertieren auch *Actinurus neptunius*, ferner wieder Larven der Wandermuschel.

2. Bodengrund bei 2,6—3,0 m Wassertiefe: viel Sand; nach dem Absieben wieder Egel, auch junge Wasserasseln; keine Mollusken, nur Schalen von *Sphaerium* und *Anodonta*, auch viel grobes Papier.

XLIX. **Spree**, an der Charlottenburger Schleuse.

1. Uferbesatz: grüne Fadenalgen wie *Cladophora*, *Vaucheria*, *Oedogonium* und *Ulothrix zonata*, dazwischen viel junge Larven von *Chironomus* und sehr viel Tubificiden; von Diatomaceen ist am häufigsten *Diatoma vulgare* und *Synedra ulna*, auch *Melosira varians*, *Synedra splendens* und *radians*, *Fragilaria virescens* und *capucina*.

4. Sichttiefe = 1,0 m.

5. Pfahlbesatz: hauptsächlich *Oscillatoria anguina* mit feinem Detritus, in dem auch Muskelfasern vorhanden, und viele Wollfäden; von Algen die in Probe I genannten, gleichfalls die Diatomaceen, unter denen jedoch *Nitzschia palea* am häufigsten ist; von Protozoen *Diffugia globulosa*, *Euglypha alveolata*, *Metopus sigmoides*, *Stentor* ruhend; von Rotatorien *Actinurus* und *Philodina*, ferner Tubificiden.

6. Mauerbesatz: *Oscillatoria anguina*, *limosa* und wenig *tenuis*, *Lyngbya subtilis*, *Cladophora fracta*, *Oedogonium*, *Microspora* und viel *Cosmarium meneghini*; von Diatomaceen viel *Melosira varians* und *Diatoma vulgare*, auch *Navicula cryptocephala* und die oben genannten, gleichfalls *Philodina* und Tubificiden, auch schwärmende Borticellen und Monaden kommen vor.

Lufttemperatur 22°, die des Wassers 16,1°.

7. Bodengrund: kein Schlamm, jedoch Holz- und Lederstücke, Kartoffelschalen und *Paludina*-Schalen.

L. **Spree**, am Notauslasse der Charlottenburger Pumpstation.

1. Bodengrund: nur Steine, große und kleine.

2. Besatz an den Brettern des Notauslasses: viel *Vaucheria*, Schwärmsporen auslassend, solche sehr zahlreich im Besatz, *Ulothrix* und *Cladophora* einzeln, *Euglena pisciformis* und einzeln *viridis*, *Chilodon cucullulus*, *Actinurus* und *Rotifer vulgaris*, sehr viel Nematoden, auch Tubificiden nicht selten, von Diatomaceen besonders *Diatoma vulgare*, etwas weniger *Nitzschia palea* u. a.

Viele Fische sind hier sichtbar, besonders wieder Ukleis und Stichlinge, aber auch kleine Bleie. Sichttiefe nur 0,9 m. Die umliegenden Steine sind meist mit grünen Algen (wie in 2) besetzt.

3. Bodengrund etwas weiter unterhalb: meist Sand, nicht riechend, ein toter Stichling (*Gasterosteus aculeatus*).

LI. **Spree**, oberhalb Siemens und Schuckert.

6. Besatz an den Faschinen des Ufers: Vorwiegend bestehend aus *Draparnaldia glomerata*, zusammen mit *Vaucheria* und *Spirogyra* und den vorher genannten Diatomaceen, sowie mit Oligochaeten und Nematoden.

7. Bodengrund, 5 Minuten lang gedretsch: gar kein Schlamm, viel kleine Steine und Süßwasserschwämme, wenige *Sphaerium*-Schalen, feine Mollusken.

8. Oberflächenplankton: Planktonten wie vorher, doch etwas mehr *Clathrocystis*, viel Melosiren, von Kädertieren sind am häufigsten *Asplanchna* und *Triarthra*, auch *Actinurus* ist noch vorhanden.

Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus wie 1 : 3.

LII. **Landwehrkanal**, nahe Ausfluß in die Spree.

1. Bodengrund bis zur Dovebrücke gedretsch: wenig feiner Schlamm, nicht stinkend, dazwischen Egel und Clepfinen.

2. Bodengrund: dasselbe Resultat.

3. Sichttiefe = 1,04 m.

4. Bodengrund zwischen March- und Dovebrücke: Schlammmenge sehr gering, da erst vor 4 oder 5 Wochen hier gebaggert wurde; es wurden meist kleine Holzstückchen, Kohle, Steinchen gehoben, dazwischen Egel, einzelne Wasserasseln und ein junger Flohkrebs.

LIII. **Verbindungs kanal** unweit Spree.

1. Plankton: sehr viel Detritus, in demselben auch Stärke und Riesenpollen. Fäden von *Oscillatoria limosa* sind nicht selten. Im übrigen die typischen Spree-Planktonten mit den Ende Mai hinzutretenden Larven der Wandermuschel *Dreissensia*, viel Nauplien sind noch vorhanden, von Rotatorien überwiegt *Brachionus pala*.

2. Pflanzenbestände am Westufer: Schilf (*Glyceria*), dazwischen Schlammhäufungen, die jedoch nicht stinkend sind; in diesem selbst leben viel Egel (*Nepheleis*) und Wasserasseln (*Asellus aquaticus*). *Oscillatoria* = Diatomeen = Fladen haben sich hier festgesetzt, auch frische, noch unzerteilte menschliche Fäkalien.

3. Bodengrund in der Mitte des Kanals: wenig Schlamm, meist Küchenabfälle, wie Kartoffelschalen usw., wenig *Sphaerium*.

4. Gleichfalls, Westufer: schwarzer Schlamm, schwach stinkend, Papier u. a. Abfälle, Egel und andere Schlammwürmer, lebende und abgestorbene Muscheln (*Sphaerium*) nicht selten. Einzelne Exemplare dieser Muscheln haben einen weißlichen Besatz, welcher sich bei der mikroskopischen Untersuchung erweist als *Epistylis plicatilis*, viele Einzelindividuen sind besetzt mit *Tokophrya quadripartita*.

5. Gleichfalls, Ostufer: Die Wasseroberfläche ist teerig-schillernd (irifizierend), Verunreinigung wohl von der Gasanstalt herrührend.

Am Ufer werden einzelne Bestände von *Potamogeton pectinatus* bemerkt. Es findet sich viel Schlamm, der von schwach fauligem Geruche ist. In dem Schlamm leben Unmassen von Würmern (*Tubificiden*); es werden auch Kartoffelreste gefunden, teils zersetzt; im Winter sollen hier viele Schiffe oft ein Vierteljahr lang liegen. Da die Entnahme des vielen Kohleabfalles sich lohnt, soll alljährlich hier mit dem Handbagger gebaggert werden. Die Sichttiefe beträgt 0,68 m.

LIV. **Verbindungskanal**, unterhalb Ausfluß des Abwassers der Charlottenburger Gasanstalt II, auf der Rückfahrt.

Es fließt um 2 Uhr eine milchigweiße Flüssigkeit ab mit öligen Teerbestandteilen; in diesem Abwasser werden an Ort und Stelle reichliche Mengen Ammoniak konstatiert.

2. Plankton:

Sehr viel Detritus mit vielen Kohlepartikeln, Fetttröpfchen, Baumwoll- und Cellulosefasern. Planktonen wie vorher, *Synura uvella* ist hier nicht selten, auch *Chlamydomonas*, gleichfalls *Pediastrum boryanum*, von Fadenalgen *Vaucheria* mit Schwärmern und *Spirogyra*. Von Abwasserorganismen ist bemerkenswert *Stentor coeruleus* in größeren Mengen, weniger *Stentor polymorphus*, auch *Spirostomum ambiguum* findet sich. Unter den Rotatorien überwiegt *Anuraea cochlearis*, auch *Rotifer vulgaris* und *Actinurus neptunius* kommen vor. Von Crustaceen ist viel *Cyclops* vertreten, von Würmern Nematoden und *Nais elinguis*, ferner Larven der Wandermuschel. Unter den Diatomaceen auch *Navicula radiosa*.

Der Anstaltsvorsteher.

(L. S.)

gez. Professor Dr. **Carl Günther**,
Geheimer Medizinalrat.

Abchrift.

Anlage 2.

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.

Berlin SW. 12, den 31. Januar 1905.
Kochstraße 73, II.

Zu S.-Nr. 968.

Tabelle

betreffend

Untersuchungsergebnisse der aus der Spree u.s.w.
am 10., 17., 19. und 26. Mai 1904 entnommenen Wasserproben.

Nr. des Probeneinlaufsformals	Bezeichnung der Probe	Zeit der Entnahme		Temperatur in °C.		Äußere Beschaffenheit, gleich nach der Entnahme bestimmt					Analyse: In 1 Liter sind enthalten mg										Zunahme der entwicklungsfähigen Keime in 1 cm	Verbrauch von Sauerstoff in mg pro 1 Liter	Zunahme der entwicklungsfähigen Keime in 1 cm	Freie Kohlensäure (CO ₂) mg in 1 Liter			
		Tag	Stunde	des Wassers	der Luft	Klarheit	Zurchichtigkeit in cm	Farbe	Geruch	Bohnenfab (Menge, Farbe etc.)	Reaktion	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	Schwefel	Abdampf-rückstand	Chlor	Ammoniak (NH ₃)	Salpetersäure (N ₂ O ₅)	Salpétrige Säure (N ₂ O ₃)	Eisen (Fe ₂ O ₃)	Kalk (CaO)					Magnesia (MgO)	Schwefelsäure (SO ₂)	Sulfidhärte
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
275.	Müggelsprece I, 5 km 3 bei Dreibrüchsbagen 1 m tief	10. 5.	11 ¹⁵	11,0	9,0	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			24	Spuren	0	0					5,9		24		9
276.	Müggelsprece II, 3 km 1 Goepnick-Müggelsprece 1 m tief	10. 5.	11 ³⁵	11,5	10,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, fein, flodig	schwach alkalisch	fehlt			24	Spuren	0	0				6,5		25		11	
277.	Dahme IV, 3 2,5 m tief	10. 5.	12 ²⁵	12,0	11,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			32	Spuren	0					7,9		28		14	
278.	Obersprece IX, 1 2,5 m tief	10. 5.	2 ³⁵	12,0	12,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			30	Spuren	0					7,8		27		21	
317.	Sprece (Stadtgebiet) XIX, 5 1,9 m tief	17. 5.	9 ⁴⁰	15,0	19,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			34	Spuren	0					7,8		29		12	
318.	Sprece an der Wiedelfischen Gärerei XXII, 3	17. 5.	10 ⁵⁰	15,5	24,0	trübe	12,5 cm	buntebraun	moorig	gering, flodig	amphoter	fehlt			38	Spuren						7,9		85			

320.	Sprece an Berliner Weltauslaß XXIV, 5	17. 5.	11 ⁴⁵	16,5	25,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			97	Spuren bis vorhanden	fehlt						14,5				
319.	Nordhafen XXIX, 2	17. 5.	1 ⁰⁵	15,5	25,5	schwach opaleszierend	14,8 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	Spuren (nach Säurezusatz)			79	Spuren	Spuren	vorhanden				13,8		45			
330.	Müddorfer Stiefkanal XXXII, 3 1,5 m tief	19. 5.	10 ⁰²	15,5	13,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			38	Spuren	0					12,9		21		22	
330 a.	Engelbecken XXXIV, 6	19. 5.	10 ⁸⁰																							35	
403.	Sprece bei Gebauer XLV, 1 0,2 m tief	26. 5.	10 ⁸⁵	16,2	19,0	trübe	5,2 cm	rotbraun	aromatisch und moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			68	Spuren	0					8,5		162			
404.	Sprece innerhalb Berlins LI, 1 0,5 m tief	26. 5.	12 ⁴⁰	16,3	22,5	schwach opaleszierend	über 30 cm	schwach gelblich	moorig	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			37	Spuren	0					8,4		37			
411.	LI, 3	26. 5.	12 ⁰⁵																							18	
405.	Verbindungs kanal LIV, 1	26. 5.	15 ⁵⁵	18,5	23,0	trübe	8,3 cm	gelblich	nach Mischungsverhältnis	gering, flodig	schwach alkalisch	fehlt			58	Spuren	fehlt					17,4		35			

(L. S.) Der Aufsichtsvorsteher
gez.: Professor Dr. Carl Günther, Geheimer Medizinalrat.



Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.

Berlin SW. 12, den 31. Januar 1805.
Kochstraße 73.

Zu J.-Nr. 968.

Sauerstoffbestimmungen von den Spreewasserproben.

ccm in 1 Liter:

Probe	XIX. 3.	Spreewasser, an der Oberbaumbrücke = . . .	4,73
"	XXIII. 5.	Spreewasser, Mühlendamm Schleuse = . . .	4,23
"	XXIV. 4.	Spreewasser, unterhalb Friedrichsbrücke = . . .	4,06
"	XXV. 1.	Spreewasser, nahe Monbijou =	4,25
"	XXVII. 3.	Spreewasser, Humboldthafen =	3,97
"	XXIX. 3.	Spreewasser, Nordhafen =	4,05
"	XXXIV. 2.	Luisenpark, Engelbecken, Wasser an der Oberfläche =	2,23
"	XXXIV. 3.	Luisenpark, Engelbecken, Wasser über dem Bodengrund =	2,64
"	XLI. 3.	Spreewasser, am neuen Parkhof =	4,59
"	XLIX. 2.	Spreewasser, Charlottenburger Schleuse = . . .	3,47
"	LI. 2.	Spreewasser, oberhalb Siemens & Schuckert =	3,66

(L. S.)

Der Anstaltsvorsteher

gez.: Professor Dr. **Carl Günther**,
Geheimer Medizinalrat.

Abchrift.

Anlage 4a.

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.

Zu S.-Nr. 968.

Berlin SW.12, den 31. Januar 1905.
Kochstraße 73 II.

Tabelle

betreffend

chemische Untersuchungsergebnisse der aus der Spree
entnommenen Schlammproben.

Nr.	Bezeichnung der Probe	Farbe Aussehen	Geruch nach 24 Stunden	H ₂ S	Nach HCl-Zusatz	Reaktion	Lufttrocken Substanz %	Wasser %	Fett- wurden von dem bei 110° getrockneten Schlamm ausgeführt %	Schwefel-	sonstige Bestimmungen
279.	13,1 Spree, unterhalb Kunheim	grau-schwarz	schwach nach Gas	0	vorhanden	schwach alkalisch	30,1	69,9			
280.	12,3 oberhalb Kunheim	grau-schwarz	dümpfig, moorig,	0	vorhanden	schwach alkalisch	14,2	85,8			
281.	16,1 Grenzgraben	dunkel-grüingrau	urinös, dümpfig	Spuren	starke Reaktion	schwach alkalisch	51,3	48,7			
282.	7,1 b Dahme unterhalb der Brücke	dunkel-grüingrau	dümpfig, moorig	0	Spuren	schwach alkalisch	14,6	85,4	0,30	0,07	Naphthalin und Teer nicht nachweisbar. (Schwefel: 0,07 %)
283.	17,1 Rummelsburger See	dunkel-grün	saufig, stinkend	0	vorhanden	schwach alkalisch	12,4	87,6			Beim Erwärmen Geruch schwach nach Gas.
321.	21,1 Spree, Notauslaß Pumpstation V	grau-schwarz	stinkig, morastig	Spuren	starke Reaktion	schwach alkalisch	13,3	86,7	2,92	0,36	

322.	24,3 unterhalb der Friedrichsbrücke	grau-schwarz	stinkig, morastig	Spuren	starke Reaktion	schwach alkalisch	31,7	68,3			
323.	29,4 Nordhafen	grau-schwarz	starke Gasbläsen-entwicklung, schwach stinkig, morastig	0	vorhanden	schwach alkalisch	25,9	74,1			
329.	34,4 " Engelsecken im Luisenanal	grau-schwarz	schwach stinkig, morastig	0	vorhanden	schwach alkalisch	17,8	82,2			
400.	42,1 Lutherbrücke	grau-schwarz	schwach nach Teer, morastig	Spuren	starke Reaktion	schwach alkalisch	26,3	73,7			
401.	45,3 Gebauers Därberei	fast schwarz	stinkig	Spuren	starke Reaktion	amphoter	49,6	50,4			Glühverlust: 17,93; in HCl unlöslich: 73,20, bestehend aus: Sand, Silikate usw. Cl: 0,04; Fe ₂ O ₃ : 3,10; CaO: 1,75.
402.	47,4 β Berliner Mörtelwerke	grau-schwarz	morastig	Spuren	starke Reaktion	schwach alkalisch	29,7	70,3			Glühverlust: 16,10; in HCl unlöslich: 70,77, bestehend aus: Sand, Steinschlutt usw.; Cl: 0,06; Fe ₂ O ₃ : 4,46; CaO: 2,19.

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.

Berlin SW. 12, den 31. Januar 1905.
Kochstraße 73.

Zu F.-Nr. 968.

Schlammproben in mechanischer Beziehung sowie im getrockneten Zustande.

- I. 3. **Müggelspree**: wenig nicht stinkender Schlamm, enthaltend viele Schalen von Dreissensien, weniger von Anodonten und Bythinien.
- II. 1. **Müggelspree, vor dem Zufluß von den Berliner Wasserwerken**: viel Schlamm, fein und schwer absiebbar, nicht stinkend.
- IV. 2. **Dahme, Flußmitte**: wenig Schlamm, nicht stinkend, darin wachsend Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*),
2b. mehr dem Ufer zu: schwach stinkend, viel lebende Paludinen, abgestorbene Dreissensien.
- VII. 1b. **Dahme, unterhalb der Brücke** (vor der Mündung in die Spree): sehr viel Schlamm, schwach stinkend, mit Spuren von Schwefelwasserstoff. Auf und in dem Schlamm leben *Paludina* und *Limnaea auricularia*, Spongillen in großer Ausbreitung und viele Tubificiden.
- VIII. 3. **Spree, 1 km unterhalb der Wuhle**: sandiger Schlamm, schwach moorig riechend, lebende Dreissensien, Paludinen, Egel, Wasserasseln usw., auch abgestorbene alte Paludinen, wohl durch die Egel ausgefogen.
- X. 3. **Spree, unterhalb der Sattunfabrik in der Bucht**: torfiger Schlamm, geruchlos, enthält viele Mollusken wie *Paludina*, *Gulnaria*, *Sphaerium* und Egel wie *Nephele* und *Clepsine*.
4. und 5. **außerhalb der Bucht**: mehr Schlamm, doch geruchlos.
- XII. 3. **Spree, oberhalb Kunheim**: viel feiner Schlamm, schwach stinkend, mit Textilfasern durchsetzt, was sich auch makroskopisch nach dem Trocknen des Schlammes bemerkbar macht.
- XIII. 1. **Spree, unterhalb Kunheim**: schleimiger Schlamm, nicht stinkend, jedoch Geruch nach Gas. Getrocknet macht sich viel grober Detritus bemerkbar, auch viel Sand. Nur abgestorbene Mollusken finden sich vor.
- XVI. 1. **Grenzgraben**: Schlamm tief schwarz, von stark fauligem Geruch. Getrocknet von schwächerem Geruch und stark sandig, mit viel Kohle.

XVII.

- XVII. 1. **Rummelsburger See:** sehr viel stinkender Schlamm, eine schwache Schwefelwasserstoffreaktion gebend; bis auf wenige Schlammwürmer fehlt die Fauna. Auch im getrockneten Zustande noch stinkend, ähnlich in starker Zersetzung befindlichen stark stickstoffhaltigen Körpern.
- XXI. 1. **Spree, Notauslaß:** Schlamm schwach riechend im frischen Zustande, nach 1tägigem Stehen jedoch stark faulig stinkend. Auch der frische Schlamm ist nach dem Trocknen stinkend und sehr locker durch viel Papier und allerlei Abfall.
- XXIV. 3. **Spree, Notauslaß:** Schlamm wie in Probe XXI, jedoch nach dem Trocknen etwas fester.
- XXIX. 4. **Nordhafen:** sehr viel schwarzer stinkender und in stark fauliger Gärung befindlicher Schlamm; getrocknet schwach stinkend, durch Papier sehr locker, außerdem viele Haare und Textilfasern enthaltend, ferner Fett, Stärke usw. Nur einige Würmer finden sich im frischen Schlamm.
- XXXIV. 4. **Eugelbecken:** sehr viel schwarzer stinkender Schlamm, getrocknet schwach stinkend, sehr locker durch viel Papier.
- XLII. 1. **Spree an der Lutherbrücke:** viel schwach stinkender Schlamm, getrocknet nicht mehr stinkend, jedoch locker durch sehr viel Haare und Textilfasern, auch viele kleine Muscheln.
- XLV. 3. **Spree unterhalb Gebauer:** viel schwach stinkender Schlamm, getrocknet nicht mehr riechend, sandig, aber durchsetzt mit feinen Holzstückchen und Textilfasern.
- XLVI. 1. **Spree, Notauslaß:** Schlamm stinkend, getrocknet schwach riechend und locker durch sehr viel Papier.
- XLVII. 4b. **Spree an den Mörtelwerken:** Schlamm nach dem Trocknen sandig aber kompakt, Haare enthaltend.

(L. S.)

Der Anstaltsvorsteher.

gez.: Professor Dr. **Carl Günther**,
Geheimer Medizinalrat.

**Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt
für
Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung.**

Berlin SW. 12, den 31. Januar 1905.
Kochstraße 73.

Zu F.-Nr. 968.

Bakteriologischer Befund.

Keime pro cem:

I.	Müggelspree	80
IV. 4.	Dahme, oberhalb Heine	970
V. 3.	Dahme, bei Noaks Holzplatz	8 820
VIII. 1.	Spre, 1 km unterhalb der Wuhlemündung	45 990
	Oberhalb Eierhäuschen, km 26	26 460
XVII. 2.	Rummelsburger See	51 030
XXIII. 3.	Spre, dicht oberhalb Mühlendammschleuse	35 280
XXVI. 1.	An der Ebertsbrücke	13 860
XXVII. 1.	Sumboldthafen, unterhalb der Stadtbahnbrücke	13 860
XXIX. 5.	Nordhafen, beim Notauslaß	22 680,
	darunter 280 coli-artige.	
XXXIV. 5.	Engelbecken, beim Notauslaß	6 980;
	fein coli darunter.	
XXXII. 4.	Mündung des Rixdorfer Kanals	38 430
IXL. 5.	Sandwehrkanal, oberhalb Tiergartenschleuse	2 360
XLI. 4.	Spre, am neuen Bachhof	7 332
XLIX. 3.	Spre, Charlottenburger Schleuse	6 837
LI. 4.	Spre, bei Siemens & Schuckert	5 929

(L. S.)

Der Anstaltsvorsteher.

gez.: Professor Dr. **Carl Günther**,
Geheimer Medizinalrat.

S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



33520

L. inw.

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305835