

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE
DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 44

Leipzig 1969

Nr. 4

Beitrag über Limnologie und Wassergüte
des Spreeoberlaufes

Von ROLF SCHARF

Wasserwirtschaftsdirektion Spree-Oder-Neiße, Cottbus

Mit 2 Abbildungen, 1 Karte und 1 Tabelle

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	
II. Geographie, Geologie, Klima und Hydrologie des Gebietes	
III. Die Spree von der Quelle bis Sohland	
A. Untersuchungspunkte und Abwassereinleitungen	
B. Literatur	
C. Chemische Beschaffenheit	
D. Pflanzliche und tierische Besiedlung	
E. Artenliste	
F. Wassergüte	
IV. Zusammenfassung	
V. Literaturverzeichnis	

I. Einleitung

Die Spree ist das größte im Lausitzer Bergland entspringende Fließgewässer. Am dichtbesiedelten oberen Abschnitt ist die Textilindustrie besonders stark entwickelt. Damit ergibt sich auch ein beträchtlicher Anfall von Abwässern aus Färbereien und Bleichereien neben anderen industriellen sowie häuslichen Abwässern, die letztlich in die Spree eingeleitet werden. Die Einflüsse dieser Abwässer bewirken Veränderungen in Chemismus und Biologie des Baches, über die im folgenden berichtet wird.

II. Geographie, Geologie, Klima und Hydrologie des Gebietes

Der untersuchte Spreeabschnitt liegt in der Oberlausitz, etwa südlich der Städte Bautzen und Löbau, nahe der Grenze zur ČSSR, im eigentlichen Lausitzer Bergland. Das Gebiet gehört geologisch dem gewaltigen Lausitzer Granitmassiv an, das mit einer Fläche von 4600 km² das größte Mitteleuropas darstellt. Das am häufigsten auftretende Oberflächengestein ist der Oberlausitzer Biotitgranit oder „Granodiorit“, der 59,2 % der Oberfläche bedeckt (WAGNER, 1935/36). Das petrographisch relativ einförmige Gebirge wird durch tertiäre basaltische und phonolithische Deckenergüsse aufgelockert, die ihren Ursprung in einer lebhaften Vulkanitätigkeit an der Wende vom Oligozän zum Miozän haben. Das Inlandeis, das das Gebiet größtenteils bedeckte, ließ ein hügeliges und kuppiges Granitbuckelrelief mit flachen Talwannen zurück. An einigen Stellen wird es von meist kurzen Zügen kraftvoll aufsteigender Granitrücken überragt, die etwa 100 bis 200 Meter über ihrer Umgebung liegen (HAEFKE, 1959). Die Höhenlage der Lausitzer Granitplatte ist nur wenig durch die erosive Tätigkeit von Flüssen verändert worden. Die Spree ist das größte im Lausitzer Bergland entspringende Fließgewässer. Die stehenden Gewässer beschränken sich auf künstlich angelegte Teiche und Staubecken.

Der Boden des Gebietes besteht oberflächlich aus lehmigem Gebirgsschutt. Nur die Kuppen der Berge und steile Hänge sind bewaldet. Vorherrschend ist die Fichte (*Picea excelsa* Link). Die nur schwach geneigten oder nur ebenen Flächen werden landwirtschaftlich genutzt oder sind bebaut.

Das Oberlausitzer Klima entspricht nach RUBNER (1953) dem gemäßigten Übergangsklima. Als Gesamtgebiet liegt die Oberlausitz im Bereich der 7°C- und 8,5°C-Jahresisotherme eingebettet (VIETINGHOFF-RIESCH, 1961). Die Jahresschwankungen der Lufttemperatur betragen in Bautzen 18,5°C und in Zittau 19,1°C.

Die Niederschlagsmengen in der Oberlausitz nehmen nach Südwesten mit steigender Geländehöhe zu. Auf Grund eines fast 40jährigen Mittels (1881—1930) liegen die Niederschlagshöhen im Quellgebiet der Spree und im untersuchten Abschnitt zwischen 800 und 900 mm/Jahr.

Nach NÖTHLICH (1936) erstreckt sich der Oberlauf der Spree von der Quelle bis zum Eintritt in das Flachland bei Niedergurig (61,8 km). Damit bildet das untersuchte Gebiet das erste Drittel des Oberlaufes. Von der Neugersdorfer Quelle bis Sohland besitzt die Spree ein Gefälle von 119 m. Die Fließgeschwindigkeiten liegen im allgemeinen zwischen 0,5 und 1,0 m/s. Das Einzugsgebiet der Spree umfaßt von der Quelle bis Sohland etwa 150 km².

Über die Abfluvverhältnisse des untersuchten Spreeabschnittes liegen nur ungenügend hydrologische Daten vor. Die überhaupt bekannten äußersten Abflüsse der Spree im Ort Ebersbach, dem einzigen Pegel des untersuchten Spreeabschnittes, waren ein NNQ von 0,02 m³/s, das im Jahre 1956 öfters erreicht wurde, und ein HHQ von 23 m³/s, am 19. 9. 1963 gemessen.

III. Die Spree von der Quelle bis Sohland

A. Untersuchungspunkte und Abwassereinleitungen

In die Untersuchungen wurde die 22 km lange Flußstrecke der Spree von der Quelle bis Sohland einbezogen.

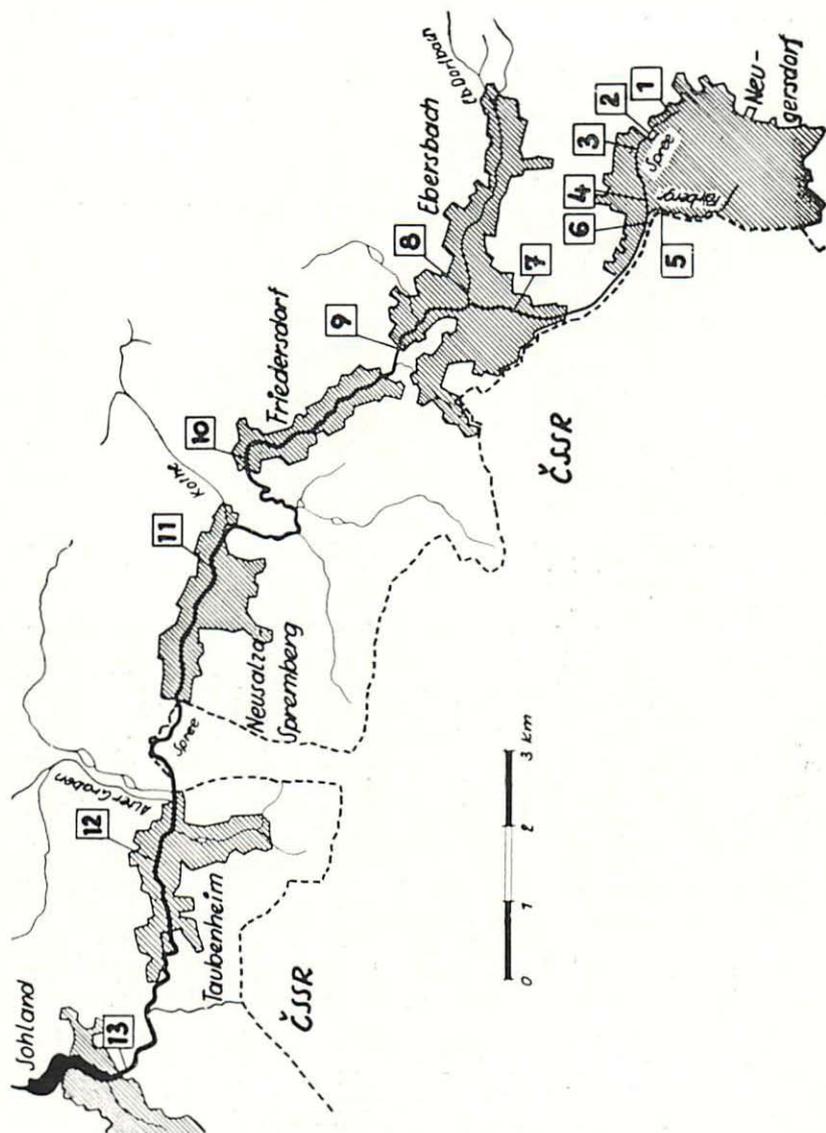
Die Spree nimmt ihren Lauf aus zwei Quellwässern. Der eine Quellarm hat seinen Ursprung am Westhang des Kottmars (583 m ü. NN), wo in 480 m ü. NN eine Quellfassung mit Denkmal erbaut wurde. Der andere entspringt in einigen Wiesengraben am Rande der Stadt Neugersdorf an den westlichen Hängen des Beerberges und des Lerchenberges (405 m ü. NN) und besitzt eine von der

Gemeinde Neugersdorf 1886 errichtete Quelfassung. Etwa 1 km unterhalb der Neugersdorfer Quelle befindet sich unmittelbar neben der Spree die seit 1736 gefaßte Spreequelle, der „historische Spreeborn“.

Die Angaben der Probeentnahmestellen, die Kilometrierung und Einzugsgebietsgrößen beziehen sich auf den am Stadtrand von Neugersdorf entspringenden Quellarm, der im Verzeichnis der Wasserläufe des Landes Sachsen (1935) als Spree bezeichnet wird.

Ihren eigentlichen Anfang als Bach nimmt die Spree unterhalb des Stadtbades von Neugersdorf, etwa 100 m unterhalb der gefaßten Quelle. Der schmale Wiesengraben wird gespeist vom nur zeitweilig überlaufenden Wasser des von der Quelle gefüllten Schwimmbeckens und einem unmittelbar daneben einmündenden Kanalisationsrohr eines Neubauviertels. Das Bachbett wurde von der Bevölkerung zeitweise als Müllablageplatz genutzt. Die Spree durchfließt den Nordrand der 12 083 (1962) Einwohner zählenden Stadt Neugersdorf. Die häuslichen und industriellen Abwässer der Stadt gelangen durch Mischkanalisation und offene Gräben mehr oder weniger ungereinigt direkt in den Vorfluter. Nach vor einigen Jahren durchgeführten Erhebungen der Wasserwirtschaftsdirektion Spree-Oder-Neiße fallen in Neugersdorf etwa 2300 m³/Tag Industrieabwässer an, die zu etwa 97 % der Textilindustrie entstammen, sowie etwa die gleiche Menge häusliches Abwasser, von dem etwa 500 m³/Tag aus Industriebetrieben anfällt. Die größten färbereiabwassererzeugenden Textilbetriebe in Neugersdorf sind der VEB Buntweberei und Färberei und der VEB Textil- und Gummierwerk.

Vom unmittelbar an der Spree, 800 m unterhalb der Quelle, gelegenen Textil- und Gummierwerk II wird die längste Zeit des Jahres das Wasser der Spree gestaut und in ein Brauchwassersammelbecken geleitet. Bei Niedrigwasser führt das Spreebett überwiegend Färbereiabwasser. Das Abwasser gelangt nur unzureichend mechanisch gereinigt in den Vorfluter. Nach 1,5 km Flußlauf mündet in Spredorf der Färbergraben, auch Grenzgraben genannt. Färbereiabwässer des VEB Buntweberei und Färberei sowie das nahezu ungereinigte Abwasser weiterer kleiner Färbereien werden neben häuslichen Abwässern vom Färbergraben mitgeführt. Hinzu kommen häusliche Abwässer des Neubaukomplexes Oberland. Auf einer etwa 2 km langen Fließstrecke stellt die Spree die Staatsgrenze zur ČSSR dar. Beim Passieren der 11 223 Einwohner (1962) zählenden Stadt Ebersbach vereinigt sie sich mit dem zum „Ebersbacher Dorfbach“ degradierten Arm der Oberspree. In Ebersbach werden der Spree etwa 1500 m³/Tag Industrieabwasser zugeführt, davon entstammen etwa 60 bis 65 % der Textilindustrie; etwa 2200 m³/Tag sind vorgeklärtes häusliches Abwasser. Nach Aufnahme der Zuflüsse Bleichwasser und Ritterwasser im Ortsgebiet von Ebersbach fließt die Spree durch eine kleine Wiesenaue Friedersdorf zu. Hier ist zur Zeit der mechanische Teil einer Kläranlage für die Städte Neugersdorf und Ebersbach im Bau. Zwischen Friedersdorf und der unterhalb liegenden Stadt Neusalza-Spremberg durchbricht sie in einem engen Tal ein Granitplateau, wobei sie von den bewaldeten Hängen einige kleine Bäche und Gräben aufnimmt. Unterhalb der Stadt Neusalza-Spremberg fließt die Spree teilweise auf tschech-slowakischem Territorium bzw. stellt die Landesgrenze dar. Nachdem im begradigten Bett die locker bebaute Ortschaft Taubenheim



Karte 1. Untersuchungsstellen der Spree von der Quelle bis Sohland

durchflossen wird, windet sich die Spree in einer Wiesenmulde dem Erholungs-ort Sohland zu, wo sie in ca. 300 m ü. NN in das Sohlander Becken mündet.

Zur optimalen Erfassung der biologischen und chemisch-physikalischen Situation wurden folgende Untersuchungsstellen ausgewählt (siehe Karte 1):

1. Spree unterhalb Spreequelle am Stadtbad Neugersdorf	km 0,1
2. Spree oberhalb Gutex (VEB Gummier- und Textilwerk) Neugersdorf	km 0,5
3. Spree unterhalb Gutex (VEB Gummier- und Textilwerk) Neugersdorf	km 0,9
4. Spree oberhalb Einmündung des Färbergrabens	km 1,4
5. Färbergraben oberhalb Einmündung in die Spree	km —
6. Spree unterhalb Mündung des Färbergrabens	km 1,6
7. Spree am Ortszugang Ebersbach	km 4,5
8. Ebersbacher Dorfbach oberhalb Einmündung in die Spree	km —
9. Spree am Ortsausgang Ebersbach	km 6,5
10. Spree unterhalb Friedersdorf	km 9,7
11. Spree Neusalza-Spremberg	km 12,8
12. Spree Taubenheim	km 17,5
13. Spree oberhalb Sohlander Becken	km 21,5

Über den Spreeoberlauf liegen nur wenige Veröffentlichungen vor. Einige Arbeiten besitzen heimatkundlichen Charakter, beschränken sich auf allgemein geographische und geschichtliche Hinweise oder beteiligen sich am Streit um die Lage der eigentlichen Spreequelle.

Die drei in der Literatur vorhandenen Aussagen über in der Spree durch Färbereien hervorgerufene Schäden liegen 70—80 Jahre zurück. SCHREYER (1886) schreibt: unterhalb des Quellflusses „... wechselt fortwährend Klarheit und Trübung des Wassers. Denn in Gersdorf und Ebersdorf (jetzigen Bachneunauges und Ebersbach; der Verf.) werden die Abflüsse der Färbereien in die Quelladern geleitet. Im Park zu Friedersdorf aber reinigt sich der Fluß an blumigen Wiesen wieder. Bei Spremberg und Neusalza verunreinigen ihn dann die Druckereien aufs neue, und mit trübem Blick zieht er bis Sohland dahin.“

Nach WEISE (1886) sind in der Spree im Raum Ebersbach durch die Abwässer der Färbereien und Fabriken die Fische verschwunden. Gleichzeitig werden von ihm die in den Gewässern der Umgebung von Ebersbach vorkommenden Vertreter der Makrofauna genannt. Es sind 10 Fischarten, die Larve des Bachneunauges, 8 Gastropoden- und 5 Muschelarten, darunter noch die Flußperlmuschel *Margaritana margaritifera* (im Bleichwasser).

Die letzte Aussage über die Beschaffenheit des Spreeoberlaufes finden wir bei STEGLICH (1895). Im Rahmen der Darstellung der Fischgewässer des Landes Sachsen wird die Spree folgendermaßen charakterisiert: „Die Beschaffenheit des Wassers war früher sehr gut und namentlich innerhalb des Granitgebietes vorzüglich für Fische geeignet, so daß die Spree damals zu den fischreichsten Gewässern Sachsens zählte. Gegenwärtig (1895; der Verf.) ist der Fluß durch die Abwässer der gewerblichen Anlagen derart verunreinigt, daß er fast gänzlich fischleer geworden ist. Die Verunreinigungen beginnen bereits unweit der Quelle in Altgersdorf, werden in Ebersbach verstärkt und setzen sich fort bis nach Sohland, wodurch auf dieser Strecke jedes Fischleben vernichtet ist.“ Für einige zur Spree fließende Bergbäche werden Forellenbestände angegeben.

In einer Arbeit über die gesamte Spree geben BANDT und ALBRECHT (1959) von der einzigen an den ersten 25 Flußkilometern liegenden Entnahmestelle (Friedersdorf) nur 7 Arten- bzw. Gruppenfunde an. Der Einfluß von Abwässern der Textilindustrie auf den Spreeoberlauf wird nicht behandelt.

C. Chemische Beschaffenheit

Die Spree stellt ihrem Typus nach im Oberlauf einen Mittelgebirgsbach dar, von dem man klares, sauerstoffreiches Wasser mit einer Sicht bis zum Grunde erwartet. Die Situation ist jedoch so, daß insbesondere auf den ersten Flußkilometern der Bach in seinem Chemismus völlig verändert wird, was auch einem Laien sofort auffällt.

Eine Zusammenstellung der Minima, Maxima und Durchschnittswerte von 23 physikalischen und chemischen Kriterien, die auf 5jährigen regelmäßigen Untersuchungen basieren, zeigt Tab. 1.

Tab. 1. Ergebnisse wasserchemischer und physikalischer Untersuchungen der Spree. Minima, Maxima und Mittelwerte aus den Jahren 1959—1963.

Kriterien	Quelle	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13																
		Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105	
Trübung (Sichttiefe)	cm	—	—	—	10	10	2	1	2	2	2	4	25	6	10	10	15	25
		Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105	
		—	—	—	40	50	8	9	9	9	9	13	65	23	33	44	50	68
Temperatur	°C	7,0	3,0	0	2,5	4,0	3,0	4,0	2,0	0	2,0	0	0	2,0	0	0	0	0
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	22,5	23,0	35,5	25,5	24,0	28,0	23,0	21,5	23,0	21,5	23,0	21,5	21,0	25,0	22,0
pH-Wert		8,8	10,7	10,0	21,1	15,1	15,3	15,3	11,4	9,2	11,1	9,8	9,3	10,6	9,4	9,4	9,4	9,4
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	5,05	6,25	6,4	2,0	5,3	5,5	5,0	5,3	5,5	5,5	6,3	6,5	6,4	6,4	6,4
Abdampf- rückstand	mg/l	6,3	7,8	8,7	9,9	9,3	9,9	9,6	9,3	7,6	9,1	7,5	7,7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	5,6	7,1	7,05	7,55	7,15	7,3	7,3	6,95	7,2	7,05	7,1	7,1	6,95	6,95	6,95
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	224	—	273	420	501	560	466	388	226	260	—	175	204	178	178	178	178
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	473	—	596	2110	2142	5766	1386	387	1215	—	494	318	329	329	329
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	337	—	377	909	840	1278	1074	708	284	542	—	308	260	240	240	240	240
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	5,0	5,0	25,4	23,0	20,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Abfiltrierbare Stoffe	ml/l	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	6,0	5,0	28,0	147,0	34,0	22,0	2,5	7,0	2,5	7,0	0,5	3,0	3,5	0,2	0,2
Sauerstoff- gehalt	mg/l	5,0	5,7	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0	2,8	0,7	2,8	2,4
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	10,4	11,1	12,1	10,2	9,6	9,5	9,4	11,7	15,0	11,7	12,1	16,4	13,0	14,8	14,8
Sauerstoff- sättigung	%	6,4	7,7	6,5	3,1	1,2	1,5	1,1	5,8	9,0	4,8	7,5	9,4	9,4	10,1	10,1	10,1	10,1
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	42,8	47,3	11,7	0	0	0	0	33,5	0	27,4	0	6,3	28,7	24,7	24,7
BSB ₅	mg/l	57,6	92,2	122,1	94,9	73,0	76,1	82,4	97,6	123,3	86,7	111,8	113,1	116,6	117,1	117,1	117,1	117,1
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	47,7	68,5	56,6	33,5	11,0	15,5	10,3	50,3	78,0	41,6	67,8	80,5	83,0	85,1	85,1
KMnO ₄ - Verbrauch	mg/l	0,3	9,3	1,4	18,1	22,8	32,1	34,3	3,9	3,5	2,6	3,0	2,3	1,1	0,4	0,4	0,4	0,4
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	8,9	88,0	76,4	443,0	593,0	307,0	226,0	79,0	158,0	37,0	65,8	38,0	17,8	17,8	17,8
Fäulnisfähigkeit Entfärbung	mg/l	3,1	41,3	19,8	107,0	129,0	166,0	152,0	65,2	17,8	52,0	13,8	13,1	9,2	5,3	5,3	5,3	5,3
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	1,3	19,0	6,5	35,4	50,6	77,1	65,7	20,2	14,5	21,0	20,5	9,5	12,9	9,4	9,4
Fäulnisfähigkeit Entfärbung	mg/l	23,3	69,2	186,0	1138,0	2180,0	837,0	865,0	505,0	154,0	328,0	111,0	82,0	77,1	95,0	77,1	95,0	77,1
	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	5,8	42,5	31,4	315,0	343,0	287,0	301,0	157,0	31,2	103,0	39,1	31,8	28,1	21,8	21,8
Fäulnisfähigkeit Entfärbung	Min.	Max.	Mittel	Grd.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Grd.	105		
	—	—	—	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.	unv.
	—	—	—	unv.	unv.	s. e.	s. e.	s. e.	s. e.	s. e.	s. e.	10 h	s. e.	unv.	unv.	unv.	unv.	

Grd. = Grund, unv. = unverändert, s. e. = sofort entfärbt

	Quelle												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Schwefelwasserstoff	Min.	n. n.	n. n.	0,06	0,05	0,07	0,05	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
	Max.	n. n.	n. n.	20,0	20,0	10,0	16,0	10,0	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
Gesamthärte	Mittel	n. n.	0,03	n. n.	3,3	4,1	1,5	0,75	n. n.	0,4	n. n.	n. n.	n. n.
	Min.	6,6	8,8	5,0	7,0	5,8	5,6	2,7	6,9	4,9	5,5	5,4	4,5
Alkalität	Max.	11,5	13,8	16,0	18,6	29,2	51,0	43,0	22,3	10,1	18,4	10,8	10,2
	Mittel	8,5	10,5	10,7	10,5	12,6	13,0	12,8	11,6	7,6	10,2	8,4	6,6
Chloride	Min.	0,4	1,0	0,2	1,9*	0,8	0,4	1,7	0,6	0,5	0,9	0,6	0,8
	Max.	1,7	4,1	6,1	10,4	10,0	9,2	9,3	7,6	3,5	5,3	3,0	2,6
Sulfate	Mittel	0,8	2,5	2,4	3,4	3,7	4,9	4,5	3,6	1,5	2,8	2,0	1,2
	Min.	32,0	39,1	19,9	17,8	56,8	28,4	25,6	14,5	24,1	26,3	22,0	21,3
Nitrite	Max.	71,0	96,6	73,8	498,0	312,0	1172,0	922,0	440,0	154,0	277,0	99,4	120,0
	Mittel	48,0	53,7	44,8	81,2	83,6	205,0	188,0	123,0	31,2	89,0	52,7	50,0
Nitrate	Min.	21,0	65,2	25,3	83,9	63,4	56,6	38,0	83,9	38,5	42,3	78,5	25,7
	Max.	114,0	161,0	183,0	662,0	489,0	530,0	568,0	293,0	137,0	368,0	125,0	118,0
Ammonium	Mittel	53,5	119,0	94,9	196,0	199,0	190,0	212,0	161,0	74,6	130,0	99,6	81,3
	Min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphate	Max.	0,2	—	2,5	3,0	3,0	2,5	1,1	1,2	2,3	2,3	1,0	1,0
	Mittel	—	—	0,7	1,0	0,1	0,2	0,15	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3
Gesamt-Eisen	Min.	0	—	0	—	0	0	0	0	1,3	0	0	0
	Max.	60,4	—	34,5	—	10,0	10,0	10,0	21,9	30,0	20,7	18,7	18,0
Wasserdampfbl. Phenole	Mittel	24,0	—	8,7	—	0,05	0,5	0,35	3,1	8,2	3,6	4,9	6,1
	Min.	0	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	0	0,5	2,0	1,0
Detergentien antonaktiv	Max.	2,5	30,0	20,0	25,0	221,0	45,0	81,0	236,0	21,0	32,5	15,0	15,0
	Mittel	1,0	11,9	6,1	8,4	16,9	9,2	12,3	12,2	3,3	7,2	5,8	3,7
Wasserdampfbl. Phenole	Min.	0,710	0,079	0,082	0,080	0,690	0,936	0,856	0,230	1,250	0,125	1,210	1,290
	Max.	2,150	21,400	11,400	3,540	9,540	12,900	9,780	5,720	3,200	7,000	2,580	3,000
Detergentien antonaktiv	Mittel	1,158	8,297	5,041	1,992	4,230	6,186	5,139	3,086	2,076	3,196	1,856	1,990
	Min.	0,1	—	0,3	1,2	0,7	0,4	0,6	0,6	0,2	0,4	0,3	0,2
Detergentien antonaktiv	Max.	0,8	—	2,2	1,6	2,7	2,7	2,5	2,8	1,5	3,2	1,0	1,1
	Mittel	0,4	—	1,0	1,4	1,9	1,3	1,5	1,5	0,6	1,3	0,5	0,5
Detergentien antonaktiv	Min.	n. n.	0,020	0,002	0,012	0,040	0,013	0,040	0,020	n. n.	0,005	0,009	0,002
	Max.	n. n.	0,235	0,050	0,110	19,000	0,800	17,000	9,600	0,840	15,000	0,550	0,130
Detergentien antonaktiv	Mittel	n. n.	0,057	0,020	0,040	3,940	0,120	2,100	1,500	0,049	0,915	0,090	0,024
	Min.	—	n. n.	n. n.	1,0	0,7	1,4	0,5	0,2	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
Detergentien antonaktiv	Max.	—	11,4	11,3	43,5	51,3	66,7	42,9	23,0	16,6	18,7	27,9	15,6
	Mittel	—	2,1	3,5	16,1	17,0	22,0	17,2	10,2	4,3	4,8	4,8	3,8

* = m-Wert

Der Geruch des Wassers ist streckenweise faulig oder seifenartig. Die Färbung der Spree unterhalb der Färbereien richtet sich hauptsächlich nach den in den Färbereien gerade bevorzugten Farbstoffen und Farbtönen. Färbungen wurden vor allem bei Niedrigwasserführung bis in den Raum Neusalza-Spremberg wahrgenommen, was nicht verwundert, da z. B. Anilinfarben noch bei einer Verdünnung von 1 : 25 Millionen mit dem bloßen Auge erkennbar sind, wobei eine analytische Erfassung nicht mehr möglich ist (BÖHM, 1928). Färbung, Trübung und der hohe Gehalt an abfiltrierbaren Sink- und Schwebstoffen kam in sehr geringen Sichttiefen von nur wenigen cm zum Ausdruck. Auch das Temperaturgefüge wird durch die warmen Färbereiabwässer gestört. Die sich in einer harmonischen Jahreskurve darstellende Abhängigkeit der Wassertemperaturen von den Jahreszeiten wird durch Abwassereinflüsse überdeckt. Die pH-Werte schwanken stark, z. B. unterhalb Neugersdorf zwischen 2,0 und 9,9. Auch eine deutliche Aufhärtung ist zu verzeichnen, die aber schädliche Bereiche nicht erreicht.

Eine sehr ungünstige Situation stellt sich in der Spree hinsichtlich der Sauerstoffverhältnisse ein, da die abwasserbedingte organische Belastung, ausgedrückt im Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅) und in der Oxydierbarkeit, sehr hoch ist (siehe Tab. 1). Unterhalb der Färbereien im Raum Neugersdorf-Ebersbach geht der Sauerstoffgehalt zeitweise bis auf Null zurück und steigt dann erst im weiteren Bachlauf wieder an.

Als auf die Besiedlung toxisch wirkende Stoffe traten Detergentien, die aus Wasch- und Textilhilfsmitteln stammten, sowie Schwefelwasserstoff auf.

D. Pflanzliche und tierische Besiedlung

Die über fünf Jahre monatlich bis zweimonatlich durchgeführten Untersuchungen umfaßten 39 Sprebereisungen mit 1362 Probenahmen, Untersuchungen und Auswertungen von Gliedern der Lebensgemeinschaft. Über die Methodik von Probenahme, Untersuchung und Auswertung siehe bei SCHARF (1966).

An den 13 Entnahmestellen der Spree waren sowohl die Artenzahlen als auch die Zugehörigkeit der Arten zu den einzelnen systematischen Gruppen recht unterschiedlich. Faßt man alle in den vier Jahren an den jeweiligen Entnahmestellen gefundenen Species zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Von insgesamt 79 Arten oberhalb der Abwassereinleitungen der Textilbetriebe geht die Besiedlung unterhalb dieser bis auf 38 zurück. Vom Raum Ebersbach flußabwärts ist ein allmählicher Anstieg der Gesamtartenzahl zu verzeichnen. Oberhalb Sohland wird mit 158 Species die höchste Gesamtartenzahl erreicht. Bei den einzelnen Probenahmen waren die Artenzahlen natürlich bedeutend niedriger. So wurden unterhalb der Textilabwassereinleitungen immer weniger als 5 Arten gefunden, zeitweilig trat eine fast völlige Verödung (außer Bakterien) auf. An den Entnahmestellen oberhalb der Abwassereinleitungen der Färbereien und an den Entnahmestellen mit abklingendem Abwassereinfluß lagen die Artenzahlen meist über 20.

In Abb. 1 sind die Anteile der am häufigsten vertretenen systematischen Gruppen an der Gesamtbesiedlung von 10 Untersuchungsstellen dargestellt,

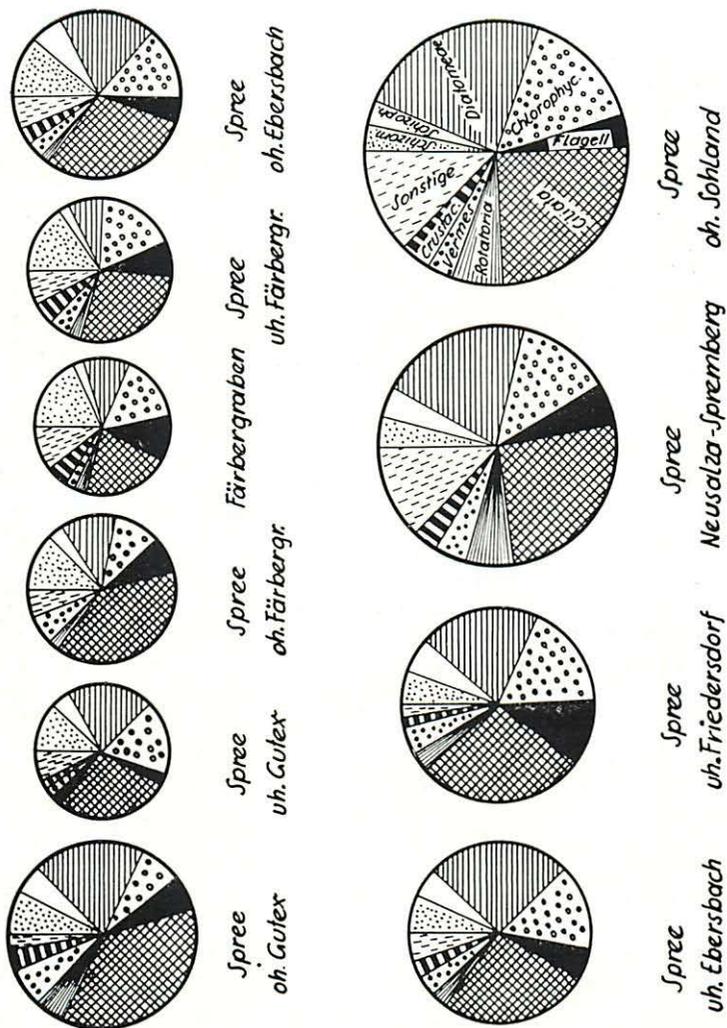


Abb. 1. Anteile systematischer Gruppen an der Gesamtbesiedlung der Spree. Die unterschiedlichen Kreisflächengrößen entsprechen den Artenzahlen der verschiedenen Untersuchungsstellen.

wobei die verschieden großen Kreisflächen den unterschiedlichen Artenzahlen an den einzelnen Entnahmestellen entsprechen. Schizomyceten, Diatomeen, Chlorophyceen und Ciliaten waren die im Spreeoberlauf vorherrschenden Gruppen.

Oberhalb der Textilabwassereinleitungen dominierten Ciliaten (37 %) und Diatomeen (19 %) vor den Chlorophyceen (9 %), Schizomyceten (8 %) und Flagellaten (6 %). Im unmittelbaren Einfluszbereich der Textilabwässer nahmen die Schizomyceten (bis 19 %) zu und bildeten hinter den Ciliaten (21 % bis 28 %) die zweitstärkste systematische Gruppe. Hingegen ging der Anteil der Diatomeen zurück (8 %). Mit zunehmender Normalisierung der Lebensbedingungen wird die Besiedlung der Spree vielseitiger, was sich vor allem im verstärkten Auftreten von Diatomeen (24 %), Chlorophyceen (16 %), Rotatorien (7 %), Vermes (5 %), Crustaceen (4 %) und weiteren Gruppen (13 %) neben den weiterhin dominierenden Ciliaten (25 %) oberhalb Sohland ausdrückt. Der Rückgang der Diatomeenbesiedlung von 19 % auf 8 % unterhalb der Färbereien und der Wiederanstieg auf 24 % kann seinen Grund in der von HUSTEDT (1957) gemachten Feststellung haben, daß Diatomeen oxybiont sind und bei Sauerstoffmangel sterben.

Mikrobenthos

Da das Bachbett meist eine steinig-kiesige Beschaffenheit aufwies und die Besiedlung der Schlammablagerungen in Buchten und hinter Steinen nicht als charakteristisch angesehen werden kann, wurde auf die Untersuchung des mikroskopischen Aufwuchses das Schwergewicht gelegt.

An den ersten beiden Entnahmestellen oberhalb der Textilabwassereinleitungen traten regelmäßig „Aufwuchsverpilzungen“ auf, die durch die Abwasserbakterie *Sphaerotilus natans* hervorgerufen wurden. Während in den Sommermonaten zeitweise ein völliges Verschwinden festgestellt wurde, kam es in der kalten Jahreszeit zu Massenentwicklungen. In diesen Bewüchsen wurden die typischen Vertreter aus der Lebensgemeinschaft der *Sphaerotilusflocke* (LIEBMANN, 1953) gefunden. Am häufigsten konnten *Colpidium colpoda*, *Glaucoma scintillans*, *Chilodonella cucullulus*, *Carchesium polypinum* und *Beggiatoa alba* erfaßt werden.

Unterhalb der Textilabwassereinleitungen setzte schlagartig eine Verarmung der Besiedlung ein. Ein typischer Aufwuchs war nicht mehr vorhanden. Die im Bereich der Entnahmestellen 3–6 ermittelten Arten waren fast ausschließlich Einzelfunde. Dabei zeichneten sich *Sphaerotilus natans*, *Zoogloea ramigera*, *Colpidium colpoda*, Spirillen, Bakterienzoogloeen, farblose Flagellaten und Nematoden durch eine gewisse Regelmäßigkeit im Vorkommen aus. Die Mehrzahl der an diesen Entnahmestellen ermittelten Arten wurden im gesamten Untersuchungszeitraum nur einmal oder wenige Male vorgefunden, so daß angenommen werden kann, daß es sich vorwiegend um passiv verfrachtete Formen handelte.

Oberhalb Ebersbach setzte die Besiedlung allmählich wieder ein (63 Arten), wobei auch gelegentlich „Verpilzungen“ auftraten. *Sphaerotilus natans*, *Thiotrix nivea*, *Zoogloea ramigera* und *Colpidium colpoda* waren die dominierenden Arten.

In Ebersbach fließt der Spree der Ebersbacher Dorfbach zu. Das Wasser ist sauerstoffreich und nur durch häusliche Abwässer belastet. Vor Einmündung in die Spree wurden im gesamten Untersuchungszeitraum starke „Verpilzungen“ durch *Sphaerotilus natans* mit zeitweise völliger Auskleidung des Bachbettes festgestellt. Ähnlich wie an den Entnahmestellen 1 und 2 traten die Besiedler der Sphaerotiluszotten auf. Nach *Sphaerotilus natans* am häufigsten und auf diesem lebend, wurde die β -mesosaprobe Diatomee *Synedra ulna*, vergesellschaftet mit *Nitzschia palea* und *Navicula cryptocephala* angetroffen. Ihr häufiges Vorkommen zeigt, daß bei genügendem Sauerstoffangebot mäßige organische Verunreinigungen ihre Entwicklung nicht hemmen.

Der günstige Einfluß des Ebersbacher Dorfbachs (97 Arten) macht sich in der Spree unterhalb Ebersbach durch steigende Artenzahlen (74 Arten) und Besiedlungsdichten bemerkbar. Doch auch hier ist *Sphaerotilus natans* die dominierende Leitform, gefolgt von *Thiotrix nivea*, *Colpidium colpoda*, *Carchesium polypinum*, *Paramecium caudatum* und *Synedra ulna*. Letztere Art scheint aus dem Ebersbacher Dorfbach eingeschwemmt zu sein.

An weiteren Entnahmestellen trat *Sphaerotilus natans* im Aufwuchs zurück und spielte nur in den Wintermonaten eine Rolle. Unterhalb von Friedersdorf herrschten die Diatomeen *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia acicularis* und die Chaetophorale *Stigeoclonium tenue* als Aufwuchs auf den Steinen des Bachbettes vor. Die Besiedlungsdichte war bereits wieder normal. Neben den in der Spree bei Friedersdorf dominierenden Arten erschien in Neusalza-Spremberg *Cladophora glomerata* in den Sommermonaten stark im Aufwuchs und neigte zu Zotten- und Wattenbildung.

An den beiden letzten Entnahmestellen ist der verarmende Einfluß der Textilabwässer abgeklungen. Günstige Artenzahlen (158 Arten) und Individuenzahlen mit Vertretern vieler systematischer Gruppen, vor allem Diatomeen, Ciliaten, Chlorophyceen und Rotatorien zeigen, daß sich das biozönotische Gleichgewicht wieder eingestellt hat. Die dominierenden Arten waren *Cladophora glomerata*, *Synedra ulna*, *Nitzschia palea*, *Scenedesmus quadricauda* und *Navicula cryptocephala*. Während der kalten Jahreszeit wurde vereinzelt *Sphaerotilus natans* angetroffen. Ciliaten wie *Colpidium colpoda*, *Uronema marinum*, *Chilodoneila cucullulus*, *Aspidisca lynceus* und *Carchesium polypinum* herrschten dann vor.

Makrobenthos

Im Untersuchungszeitraum wurden typische Vertreter des Makrobenthos aus der Lebensgemeinschaft der Bergbäche (ILLIES, 1961) nicht angetroffen. Chironomidenlarven des *thummi*-Typs sowie eine Larve von *Eristalis spec.* waren die Vertreter im stark abwasserbelasteten Abschnitt. Auf der Strecke der abklingenden Verunreinigungen in der Spree traten dann zuerst *Herpobdella octoculata* und später ab Neusalza-Spremberg *Helobdella stagnalis*, Mollusken, Nematoden, Oligochaeten, Trichopterenlarven, Ephemeridenlarven und *Dipterenlarven* häufiger auf. An die im Wasser flutenden Makrophyten geheftet, waren *Simuliumlarven* und -puppen in der Spree bei Taubenheim weit verbreitet.

Makroflora

Im Bereich der Entnahmestellen 1–9 trat keine Makroflora im Spreebett auf. Bei Friedersdorf umsäumten schmale Gürtel von *Phalaris arundinacea* den Bachlauf. Ab Neusalza-Spremberg kam es im Sommer und Herbst zur regelmäßigen Pflanzenentwicklung in der Spree. *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton crispus*, *Ranunculus aquatilis*, vereinzelt *Glyceria fluitans* und *Alisma pantago* wuchsen im steinigem Bachbett bzw. an den Ufern. Im Raum Taubenheim überwogen *Potamogeton*- und *Ranunculus*-Arten neben *Cladophora*-Watten. Oberhalb Sohland wurde im beginnenden Rückstau des Sohlander Beckens *Glyceria maxima* verbreitet in Ufernähe neben vereinzelt Exemplaren von *Callitriche stagnalis* und *Glyceria fluitans* gefunden.

Pilztreiben

Durch *Sphaerotilus natans* hervorgerufene schwache „Pilztreiben“ traten zeitweilig im Bereich der Massenentwicklung dieser Chlamydobakterie an den Entnahmestellen 2, 9 und 10 in der Spree und im Ebersbacher Dorfbach auf.

Seston

Ein Potamoplankton, wie es in größeren Flüssen und Strömen gefunden wird (BEHNING, 1928; SCHARF und WALTER, 1962), kommt in Bächen nicht vor. Bei den regelmäßig in der Spree im Rahmen der Sestonentnahme ermittelten Organismen handelte es sich fast ausschließlich um Tychoplankton. Das gelegentliche Vorkommen typischer Planktonorganismen im Spreeoberlauf war auf das Ablassen von Fischteichen bzw. Abwasserteichen zurückzuführen.

Im allgemeinen dominierten im Seston unbelebte Sink- und Schwebestoffe. Spezielle Untersuchungen über Sestonzusammensetzungen im Hinblick auf den Textilabwassereinfluß mit Auszählung der Sestonbestandteile aller Untersuchungsstellen wurden über ein Jahr durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt. Im einzelnen wurden „Farbflocken“, Kohle- und Rußpartikeln, Stärkekörner, Textilfasern, Muskelfasern, pflanzliche Reste und Reste tierischer Mikroorganismen ausgewertet. Die in der graphischen Darstellung in Mittelwerten angegebenen Sestonbestandteile waren in sehr unterschiedlichen Mengen im Spreeauflauf vorhanden, doch läßt der Kurvenverlauf erkennen, daß analog der Kriterien für die anorganische und organische Verunreinigung der Spree die Maxima unterhalb der häuslichen und Textilabwassereinleitungen auftraten.

Neuston

Vertreter des Neuston wurden im oberen Spreeabschnitt nicht vorgefunden.

Nekton

Das Vorkommen der Fische als Vertreter des Nekton in Bächen setzt genügend Sauerstoffgehalt im Wasser und das Fehlen toxischer Inhaltsstoffe voraus. Das Verschwinden von Fischen aus Bächen und Flüssen wird seit Jahr-

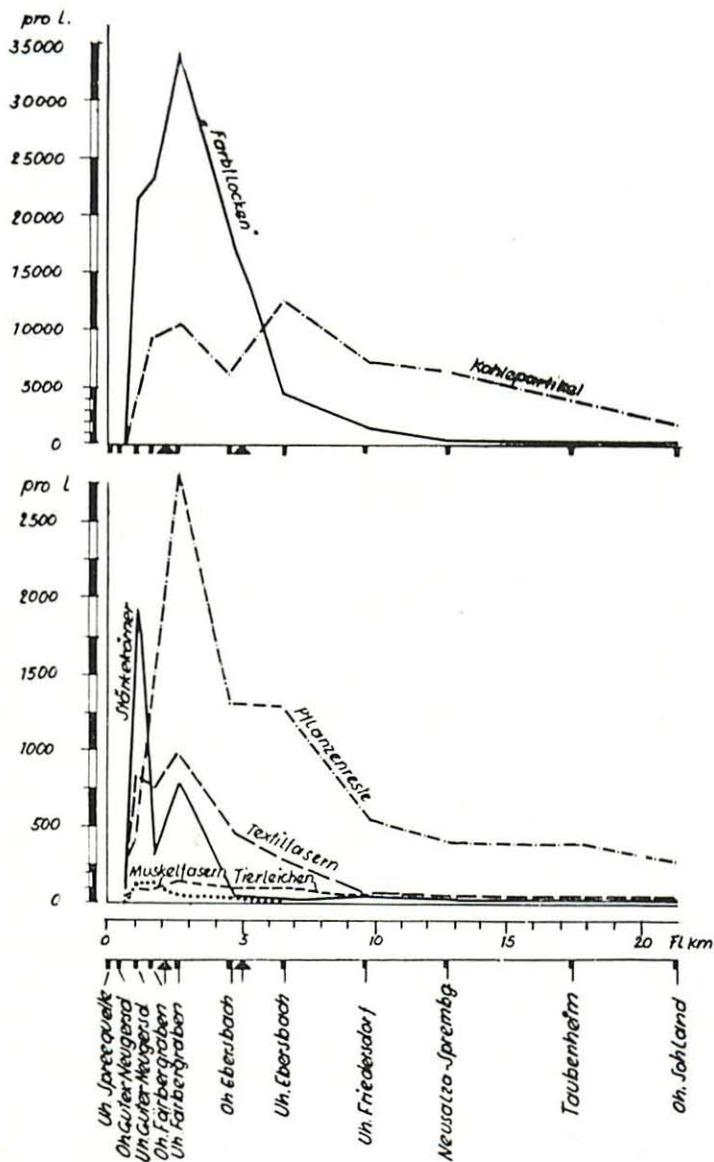


Abb. 2. Die häufigsten Sestonbestandteile der Spree. Mittelwerte monatlicher Untersuchungen eines Jahres.

zehnten registriert und mit Abwassereinleitungen in Zusammenhang gebracht. Schon 1886 (WEISE) und 1895 (STEGLICH) wurde der obere Spreeseabschnitt durch Färbereiabwässer verunreinigt und als fischleer beschrieben. Diese Situation hat sich bis heute kaum geändert. Die etwa 20 km lange Flußstrecke der Spree vom Quellgebiet bis unterhalb Taubenheim enthält keine Fische. Lediglich in einigen kleinen und wenig beeinflussten Zuflüssen der Spree wie in der Kothe, dem Flachsröstebach und im Taubenheimer Bach halten sich eingesetzte Forellen. Nach Angaben von Anglern wandern alljährlich von den in das Sohlander Becken eingesetzten Fischarten einzelne Exemplare flufaufwärts in den Spreelauf ein. Sie haben aber nur etwa bis zur Einmündung des Rosenbachs, wo die Spree ausgeprägte Mäanderbildung zeigt, relativ günstige Lebensbedingungen. Die oberhalb des Rosenbachs bis Taubenheim verlaufende Begradigung des Spreebettes läßt durch hohe Fließgeschwindigkeiten und fehlende Versteckmöglichkeiten keine Dauerbesiedlung zu. Weiter flufaufwärts ist auf Grund der stark schwankenden Sauerstoffgehalte, toxischer Inhaltsstoffe und fehlender Fischnährtiere ein Fischleben ausgeschlossen.

E. Artenliste

Wenn auch die Aufgabe dieser Arbeit nicht darin bestand, eine möglichst vollständige faunistisch-floristische Erfassung der Besiedlung des Spreeeberlaufes zu erreichen, so erscheint es doch gerechtfertigt, die im Rahmen der vierjährigen Untersuchungen vorgefundenen Arten in Listenform beizufügen. Es ist die erste ausführliche Artenzusammenstellung des Spreeeberlaufes überhaupt. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auf die Darstellung der einzelnen Funde und Häufigkeitsklassen von den 11 Entnahmestellen der Spree wurde verzichtet. Die jeweils dominierenden Arten wurden im vorangegangenen Kapitel diskutiert.

Arten-Gesamtlste

Schizomycetes

Lamprospedia hyalina Schroeter; *Sphaerotilus natans* Kützing; *Zoogloea ramigera*-Wuchstyp; *Beggiatoa alba* (Vaucher) Trevis; *Thiothrix nivea* Winogr.; *Thiopedia rosea* Winogr.; *Spirillum* spec.; *Zoogloen*.

Cyanophyceae

Merismopedia tenuissima Lemm.; *Dactylococopsis raphidioides* Hg.; *Oscillatoria limosa* Agardh; *O. princeps* Vauch.; *O. tenuis* Agardh; *O. chalybea* Mertens; *O. brevis* Kütz.; *O. formosa* Bory; *O. spec.*

Flagellatae

Synura uvella Ehrbg.; *Ochromonas* spec.; *Dinobryon sertularia* Ehrbg.; *Anthophysa vegetans* O. F. Müller; *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Schrank; *Euglena viridis* Ehrbg.; *E. oxyuris* Schmarida; *E. intermedia* (Klebs) Schmitz; *E. acus* Ehrbg.; *E. spec.*; *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Dujardin; *Peranema trichophorum* (Ehrenberg) Stein; *Bodo putrinus* (Stokes) Lemmermann; *Oicomonas mutabilis* Kent; *Tribonema* spec.

Diatomeae

Melosira varians C. A. Ag.; *M. granulata* Ralfs; *M. granulata* var. *angustissima* Müll.; *Tabellaria lenestrata* Kütz.; *T. flocculosa* Kütz.; *Diatoma elongatum* Agardh; *Fragilaria crotonensis* Kitton; *F. capucina* Desmazières; *F. construens* (Ehrbg.) Grun.; *Asterionella formosa* Hasall; *A. gracillima* (Hantzsch) Heiberg; *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrbg.; *S. acus* Kütz.; *S. rumpens* Kütz.; *S. affinis* Kütz.; *S. actinastroides* Lemmermann; *Eunetia lunaris* (Ehrbg.) Grun.; *Achnanthes* spec.; *Stauroneis phoenicenteron* Ehrbg.; *S. anceps* Ehrbg.; *S. spec.*; *Navicula minima* Grun.; *N. crypto-*

cephala Kütz.; *N. rhynchocephala* Kütz.; *N. viridula* Kütz.; *N. spec.*; *Pinnularia appendiculata* (Agardh) Cleve; *P. mesolepta* (Ehrbg.) W. Smith; *P. gibba* Ehrbg.; *P. maior* (Kütz) Cleve; *P. spec.*; *Cymbella spec.*; *Gomphonema parvulum* (Kütz) Grunow; *G. olivaceum* (Lyngbye) Kütz.; *G. spec.*; *Nitzschia dissipata* (Kütz) Grun.; *N. palea* (Kütz) W. Smith; *N. sigmoidea* (Ehrbg.) W. Smith; *N. acicularis* W. Smith; *N. spec.*; *Cymatopleura solea* (Brebisson) W. Smith; *Surirella linearis* W. Smith; *S. robusta* Ehrbg.; *S. robusta* var. *splendida* (Ehrbg.) van Heurck; *S. elegans* Ehrbg.

Chlorophyceae

Haematococcus Buetschlii Blochmann; *H. pluvisialis* Flotow Em. Wille; *Polytoma uwella* Ehrbg.; *Pandorina morum* Bory; *Eudorina clegans* Ehrbg.; *Volvox aureus* Ehrbg.; *V. globator* (L.) Ehrbg.; *Pediastrum clathratum* (Schroeter) Lemmermann; *P. duplex* Meyen; *P. boryanum* Meneghini; *Ereterella bornhemiensis* Conrad; *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kütz.; *S. acuminatus* (Lagerheim) Chodat; *S. denticulatus* Lagerheim; *S. quadricauda* (Turpin) Brébisson; *S. quadricauda* var. *abundans* Kirchner; *Actinastrum Hantzschii* Lagerheim; *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Naegeli; *Coleastrum microporum* Naegeli; *Drapanaldia spec.*; *Stigeoclonium tenue* Kütz.; *Cladophora glomerata* (L.) Kütz.; *C. spec.*; *Spirogyra fluviatilis* Hilse; *S. spec.*; *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrbg.; *C. ehrenbergii* Meneghini; *C. moniliterum* (Bory) Ehrbg.; *C. parvulum* Næg.; *C. leibleinii* Kütz.; *Cosmarium tinctum* Ralfs; *C. spec.*; *Staurastrum gracile* Ralfs.

Fungi

Asterothrix raphidioides Printz; *Apodya lactea* Ag.; *Fusarium aquaeductuum* Lagerheim.

Makrophyten

Fontinalis antipyretica L.; *Potamogeton natans* L.; *P. crispus* L.; *P. pectinatus* L.; *Alisma plantago-aquatica* L.; *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.; *G. fluitans* (L.) R. Br.; *Phalaris arundinacea* L.; *Ranunculus aquatilis* L.; *Callitriche stagnalis* Scop.

Rhizopoda

Amoeba proteus-Gruppe; *A. limax*-Gruppe; *Arcella vulgaris* Ehrbg.; *Difflugia spec.*; *Actinosphaerium eichhorni* Ehrbg.; *Actinophrys sol* Ehrbg.

Ciliata

Chaenea spec.; *Coleps hirtus* Nitzsch; *Amphileptus spec.*; *Hemiphrys pleurosigma* Stokes; *H. spec.*; *Lionotus carinatus* Stokes; *L. lamella* (Ehrbg.) Schewiakoff; *L. lasciola* Ehrbg.-Wrzeseniowski; *Loxodes rostrum* O. F. Müller; *Chilodonella cucullulus* O. F. Müller; *C. uncinata* Ehrbg.; *Trochilia minuta* (Roux) Kahl; *Plagiopyla nasuta* Stein; *Colpoda cucullus* O. F. Müller; *Paramecium caudatum* Ehrbg.; *P. trichium* Stokes; *P. putrinum* Clap. u. L.; *P. spec.*; *Glaucocila scintillans* Ehrbg.; *G. pyriformis* (Ehrbg.) Schewiakoff; *Colpidium colpoda* (Ehrbg.) Stein; *Cinetochilum margaritaceum* Perty; *Uronema marinum* Dujardin; *Cyclidium glaucoma* O. F. Müller; *Metopus es* O. F. Müller; *Spirostomum ambiguum* Müller-Ehrbg.; *S. minus* Roux; *Stentor coeruleus* Ehrbg.; *S. polymorphus* Ehrbg.-Stein; *S. roeseli* Ehrbg.; *Oxytricha spec.*; *Tachysoma pellionella* Kahl; *Stylonychia mytilus* Ehrbg.; *Euplotes charon* Stein; *E. alfinis* Dujardin; *E. patella* Ehrbg.; *Aspidisca lynceus* Ehrbg.; *A. costata* Dujardin; *Trichodina pediculus* Ehrbg.; *Hastatella radians* Erlanger; *Epistylis leucoa* Ehrbg.; *E. spec.*; *Opercularia protecta* Penard; *O. nutans* Ehrbg.; *O. spec.*; *Vorticella extensa* Kahl; *V. similis* Stokes; *V. campanula* Ehrbg.; *V. convallaria* L.; *V. cupilera* Kahl; *V. octava* Stokes; *V. microstoma* Ehrbg.; *Carlesium polypinum* L.; *C. polypinum* f. *corymbosum* Kahl; *Cothurnia spec.*

Suctoria

Tocophrya spec.

Hydrozoa

Hydra spec.

Rotatoria

Rotaria rotaria (Pallas) Voigt; *Rotaria neptunia* (Ehrbg.) Voigt; *Rotaria spec.*; *Brachionus urceolaris* O. F. Müller; *Euchlanis dilatata*-Typus; *Keratella cochlearis* (Gosse) Harring; *K. quadrata* (O. F. Müller); *Lepadella spec.*; *Colurella spec.*; *Cephalodella spec.*; *Asplanchna priodonta* Gosse; *Polyarthra vulgaris* Carlin; *Synchaeta pectinata* Ehrbg.; *Filinia longiseta* (Ehrbg.)

Gastrotricha

Chaetonotus spec.

Nematodes

Mehrere Species.

Oligochaeta

Aelosoma spec.; *Nais* spec.; *Chaetogaster* spec.; *Enchytraeus* spec.; *Limnodrilus* spec.; *Tubifex tubifex* Müller; *Lumbriculus variegatus* Müller.

Hirudinae

Glossosiphonia complanata (L.); *Helobdella stagnalis* (L.); *Herpobdella octoculata* (L.).

Tardigrada

Macrobiotus spec.

Crustaceae

Daphnia magna Straus; *Bosmina longirostris* O. F. Müller; *Iliocryptus sordidus* Lievin; *Alonopsis elongata* G. O. Sars; *Chydorus sphaericus* O. F. Müller; *Diatomus* spec.; *Cyclops strenuus* Fischer; *Nauplius*-Larven; *Asellus aquaticus* (L.).

Insecta

Baetis pumilus Burm., Larve; *Cloeon* spec., Larve; Trichoptera, Larve; *Notonecta glauca* L.; *Chironomus thummi*-Gruppe, Larve; *Chironomus plumosus*-Gruppe, Larve; Orthocladinae, Larve; *Simulium* spec., Larve und Puppe; *Eristalis* spec., Larve.

Gastropoda

Physa acuta Draparnaud; *Ancylus fluviatilis* O. F. Müller.

F. Wassergüte

Grundlage für die Beurteilung der Wassergüte des untersuchten Spreeabschnittes ist die 1964 vom Amt für Wasserwirtschaft herausgegebene „Richtlinie über die Anwendung einheitlicher Kriterien und Normative für die Reinheit der Oberflächengewässer und Prinzipien ihrer Klassifizierung“. Danach werden die Gewässer auf der Grundlage einer ganzen Reihe von chemischen, physikalischen, biologischen und bakteriologischen Kriterien bzw. Inhaltsstoffen in die Klassen I bzw. IV eingeteilt. Hierbei stellt die Klasse I sauberes Wasser dar, welches für alle Nutzungen wie Trinkwasserversorgung, Fischzucht von Salmoniden und Bäder mit höchsten Anforderungen geeignet ist. Die Klasse IV hingegen repräsentiert unzulässig verunreinigtes Wasser, wobei die Nutzung nur nach Erwägung jedes konkreten Einzelfalles und meist mit erhöhten Aufbereitungskosten möglich ist. Die Klassen II und III sind Zwischenstufen und charakterisieren mäßig verunreinigtes bzw. verunreinigtes Wasser.

Die Spree entspricht nach den Kennzeichen des Sauerstoffregimes (z. B. Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, BSB₅, Oxydierbarkeit, biologischer Zustand, Saprobität) im gesamten untersuchten Abschnitt von der Quelle bis Sohland der Klasse IV, also der schlechtesten Güteklasse. Das gleiche trifft für die Detergentiengehalte zu. Die Kennzeichen der Mineralisation, wie z. B. Chlorid, Sulfat, Härte und Trockenrückstand der gelösten Stoffe, entsprechen bis Ebersbach der Klasse IV, erreichen unterhalb der Einmündung des Ebersbacher Dorfbaches sowie weiterer kleiner Bäche die Klasse III und gehören von Taubenheim bis Sohland der Klasse II (wenig verunreinigt) an.

Insgesamt gesehen muß also die Spree von der Quelle bis Sohland, wenn man von den schlechtesten Einzelkriterien ausgeht, in die Klasse IV „unzulässig verunreinigtes Wasser“ eingeordnet werden. Hierbei kann man eine Verunreinigungsstrecke im Raum Neugersdorf-Ebersbach von einer Selbstreinigungsstrecke (ab Friedersdorf) unterscheiden.

Durch die Fertigstellung des im Bau befindlichen mechanischen Teiles der Kläranlage für die Städte Neugersdorf und Ebersbach und den Anschluß der industriellen Hauptverschmutzer an die Kläranlage wird ein Rückgang der organischen Abwasserbelastung der Spree um 15–20 % erwartet. Eine durchgreifende Verbesserung der Abwassersituation in der Spree wird wohl erst durch die Errichtung einer vollbiologisch arbeitenden Kläranlage ermöglicht werden.

IV. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden hydrobiologische und wasserchemische Untersuchungsergebnisse, die am Spreeoberlauf, auf der Fließstrecke von der Quelle bis Sohland, gewonnen wurden, dargelegt. Nach einer Beschreibung dieses Spreeabschnittes, wobei insbesondere die Abwässereinleiter berücksichtigt wurden, wird auf die chemische Beschaffenheit des Gewässers eingegangen. Dem schließt sich eine Beschreibung der pflanzlichen und tierischen Besiedlung an. Neben einer Darlegung der Gesamtartenzahlen und der Verteilung der einzelnen systematischen Gruppen über den Spreeabschnitt werden Mikrobenthos, Makrobenthos, Makroflora, Pilztreiben, Seston und Nekton der Spree behandelt. Die Zusammenstellung der bei den Untersuchungen gefundenen Species in einer Gesamtartenliste stellt die erste ausführliche Artenzusammenstellung des Spreeoberlaufes überhaupt dar. Die abschließende kurze Beschreibung der Wassergüte läßt im Verein mit den anderen Untersuchungsergebnissen folgende Einschätzung zu:

Der obere Spreeabschnitt ist ein durch industrielle und häusliche Abwässer übermäßig belasteter Mittelgebirgsbach. Eine Verarmung der Besiedlung infolge toxischer Einflüsse und Sauerstoffmangel ist die Folge. Das biologische Gleichgewicht ist streckenweise verloren gegangen; die Bergbachbiozönose ist zerstört. Erst auf den letzten Kilometern des untersuchten Abschnittes wird durch das Fehlen größerer Abwässereinleitungen durch die natürliche Selbstreinigungskraft des Fließgewässers sowie durch den Zufluß weniger verunreinigter Bäche die Wasserqualität verbessert. Damit ist die Voraussetzung dafür gegeben, daß sich die pflanzliche und tierische Besiedlung wieder einstellen kann. Allerdings ist die Verschmutzung des Baches noch recht hoch. Nur umfangreiche Sanierungsmaßnahmen, die durch den Bau einer Kläranlage für die Städte Neugersdorf und Ebersbach bereits in Angriff genommen werden, können zu einer spürbaren Verbesserung der Situation führen.

Literatur

- BANDT, H.-J., und M.-L. ALBRECHT (1959): Der bisherige Status von Chemismus und Biologie in der Spree. — *Wasserwirtsch.—Wassertechn.* 9, S. 205–211.
- BEHNING, A. (1928): Das Leben der Wolga. — *Die Binnengewässer Bd. V*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1928.
- HAEFKE, F. (1959): *Physische Geographie Deutschlands*. — Erste Aufl. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1959.
- HUSTEDT, F. (1957): Die Diatomeenflora des Flußsystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. — *Abh. naturw. Ver. Bremen* 34, S. 181–440.
- ILLIES, J. (1961): *Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches*. — 1. Aufl. Ziemsen-Verlag, Wittenberg, 1961.
- Leiter des Amtes für Wasserwirtschaft (1964): Richtlinie über die Anwendung einheitlicher Kriterien und Normative für die Reinheit der Oberflächengewässer und Prinzipien ihrer Klassifizierung.
- LIEBMANN, H. (1953): Die Lebensgemeinschaft der Sphaerotilusflocke und die physikalisch-chemischen Voraussetzungen ihrer Bildung. — *Vom Wasser* XX, S. 24–33.
- RUBNER, K. (1953): *Das natürliche Waldbild Europas*. — Verlag Parey, Hamburg, 1953.
- Sächsische Wasser Baudirektion, Amt für Gewässerkunde (1935): *Die Wasserläufe des Landes Sachsen*. Das Wasserlaufverzeichnis (WV), Dresden.
- SCHARF, R. (1966): Untersuchungen über die Wirkung von Färbereiabwässern und deren Inhaltsstoffe auf Vorfluterorganismen, dargestellt am Spreeoberlauf. — Inauguraldissertation, angenommen v. d. Math.-Nat. Fak. der Karl-Marx-Univ. Leipzig.

- und G. WALTER (1962): Biologische, bakteriologische und chemische Untersuchungen im Flußgebiet der unteren Oder. — Wiss. Ztschr. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Nat. Reihe 11, S. 407—416.
- SCHREYER (1886): Landeskunde des Königreiches Sachsen. — Meißen, 1886.
- STEGLICH, B. (1895): Die Fischgewässer im Königreich Sachsen. — G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung, Dresden, 1895.
- VIETINGHOFF-RIESCH, A. v. (1961): Der Oberlausitzer Wald. — Verlag M. u. H. Schaper, Hannover, 1961.
- WAGNER, P. (1935/36): Die Landschaftsformen Sachsens in ihren Beziehungen zur Geologie. — Mitt. d. Vereins für Erdk. zu Dresden NF., Jahreshft 1935/36, S. 1—155.
- WEISE, A. (1886): Die Natur Ebersbachs und seiner nächsten Umgebung. — Festschr. des Humboldt-Vereins in Ebersbach z. Feier s. 25jährigen Bestehens, Ebersbach, S. 1—38.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Scharf
75 Cottbus
Herzberger Straße 14