©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Lauterbornia H. 14: 23-30, Dinkelscherben, September 1993

Algengesellschaften als Indikatoren der Gewässergüte der kleinen Berliner Fließgewässer Panke und Wuhle[1)]

[Algal communities as indicators of water quality of the small Berliner running waters Panke and Wuhle]

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Lothar Täuscher

Schlagwörter: Bacillariophyceae, Algen, Spree, Havel, Berlin, Deutschland, Fließgewässer, Gewässergüte, Kläranlage, Saprobie, Soziologie, Indikator

Unter den möglichen Nutzungen spielt sowohl bei der Panke als auch bei der Wuhle die Ausnutzung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer für die Nachreinigung behandelter Abwässer die größte Rolle. Es werden Ergebnisse vorgestellt, die die Algenbesiedlung dieser Vorfluter der Spree charakterisieren. Ausgehend von einer ökosystemaren Betrachtungsweise, konnten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, die einen Beitrag zu den Bewertungsverfahren zur Gewässergüte und zur Bioindikation darstellen.

The greatest importance under the possible uses has the use of self purification of waters for the purification of cleaned sewages in the Panke also in the Wuhle. Results characterizing the algal communities of the receiving streams of the Spree are demonstrated. We are able to find important perceptions on the basis of a look of ecosystem. These are a contribution for the classification of the water quality and for the bioindication.

1 Einleitung und Zielstellung

Da die Mikroorganismen durch die Kleinheit ihrer Zellen und das dadurch bedingte große Verhältnis von Oberfläche zum Volumen schnell auf veränderte Situationen im Gewässer reagieren (FRIEDRICH 1990, TÄUSCHER 1988, 1991), stehen sie im Mittelpunkt unserer biologisch-ökologischen Gewässeruntersuchungen an Panke und Wuhle. Ergänzt werden die Befunde durch wichtige Beobachtungen von Makroorganismen (Makrophyten, Metazoen), die langsamer durch ökologische Veränderungen beeinflußt werden (KLEE 1991).

Während FRIEDRICH (1990) und DEV/DIN 38410, Teil 2 (1990) die autotrophen Organismen bei der Beurteilung der Saprobie von Fließgewässern nicht berücksichtigen, sind wir und viele andere Autoren (z. B. BOCK und SCHEUBEL 1979, HÜBENER 1987, MAUCH 1976, 1981, MAUCH und WITTLING 1991, MÖLLER und PANKOW 1981, PODELLECK und PANKOW 1986, WEGENER und TRIPPLER 1984, 1985, 1987) der Meinung, daß sowohl die autotrophen Mikroorganismen und ihre Vergesellschaftungen als auch die heterotrophen Mikroorganismen gut als Indikatoren verwendet werden können. Die Mikroorga-

1) Ergebnisse aus dem Projekt "Gewässergütebewertung von Wuhle und Panke" derFZB Biotechnik GmbH Berlin (Projektleiter: Dr. M. Schultze) in Zusammenarbeit mit Landesuntersuchungsinstitut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen Umweltlabor Berlin (Dr. G. Link) - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin (Dr. D. Jahn)

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

nismenbesiedlung eignet sich gut zur Einschätzung der ökologischen Situation im Gewässer, wobei Aussagen über autochthones oder allochthones Vorkommen sehr wichtige Hinweise auf fäkale und anthropogene Verunreinigungen geben können.

Soziologische Untersuchungen sind zur Beurteilung aquatischer Ökosysteme wichtig. Dies wurde von verschiedenen Autoren aufgezeigt, die Mikrophytengesellschaften (HÜBENER 1987, MÖLLER und PANKOW 1981, PODELLECK 1980, 1982, TÄUSCHER 1980, 1991, 1992, WEGENER und TRIPPLER 1984) oder Makrophytengesellschaften (AHRENDT 1978, JESCHKE und MÜTHER 1978, SUCCOW und REINHOLD 1978, WEGENER 1982, WIEGLEB 1978, 1981, 1984, 1988) als Indikatoren der Wasserqualität verwenden.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen ist es, mit Hilfe algensoziologischer Befunde die Gewässergüte von Panke und Wuhle einschätzen zu können, die als Vorfluter der Spree von großer Bedeutung sind.

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Lage der Untersuchungsstationen

Die beiden untersuchten kleinen Fließgewässer entspringen im Randgebiet von Berlin (Land Brandenburg) und münden im Stadtgebiet in die Spree bzw. in einen Nebenarm von dieser, den Spandauer Schiffahrtskanal (Abb. 1).

Die Panke übernimmt ab Station P 5 die Abläufe des Klärwerkes Schönerlinde. Der Klärwerksablauf des Klärwerkes Falkenberg fließt ab Station W 3 parallel zum alten Wuhlebett und ab Station W 7 ist nur noch ein künstlicher Kanal vorhanden, der das "Wuhle"-Wasser an der Mündung (Station W 10) der Spree zuführt.

2.2 Kurze physikalisch-chemische Charakterisierung

Ausgewählte gemessene Parameter von Panke und Wuhle sind im Vergleich zu den der Wassergüteklassen in Tab. 1 zusammengestellt. Weitere physikalisch-chemische Untersuchungsergebnisse sind in SCHULTZE & al. (1992) zu finden.

3 Methoden

Die Algenbesiedlung in der Panke und in der Wuhle wurde von verschiedenen Substraten im Gewässer (Holz, Schlamm, Steine, submerse Makrophyten) gesammelt und im Labor lichtmikroskopisch ausgewertet. Aus den Artenkombinationen mit Häufigkeitsschätzungen an den einzelnen Untersuchungsstellen wurden soziologische Tabellen sensu BRAUN-BLANQUET erstellt bzw. typische Leitartengruppen aufgelistet.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

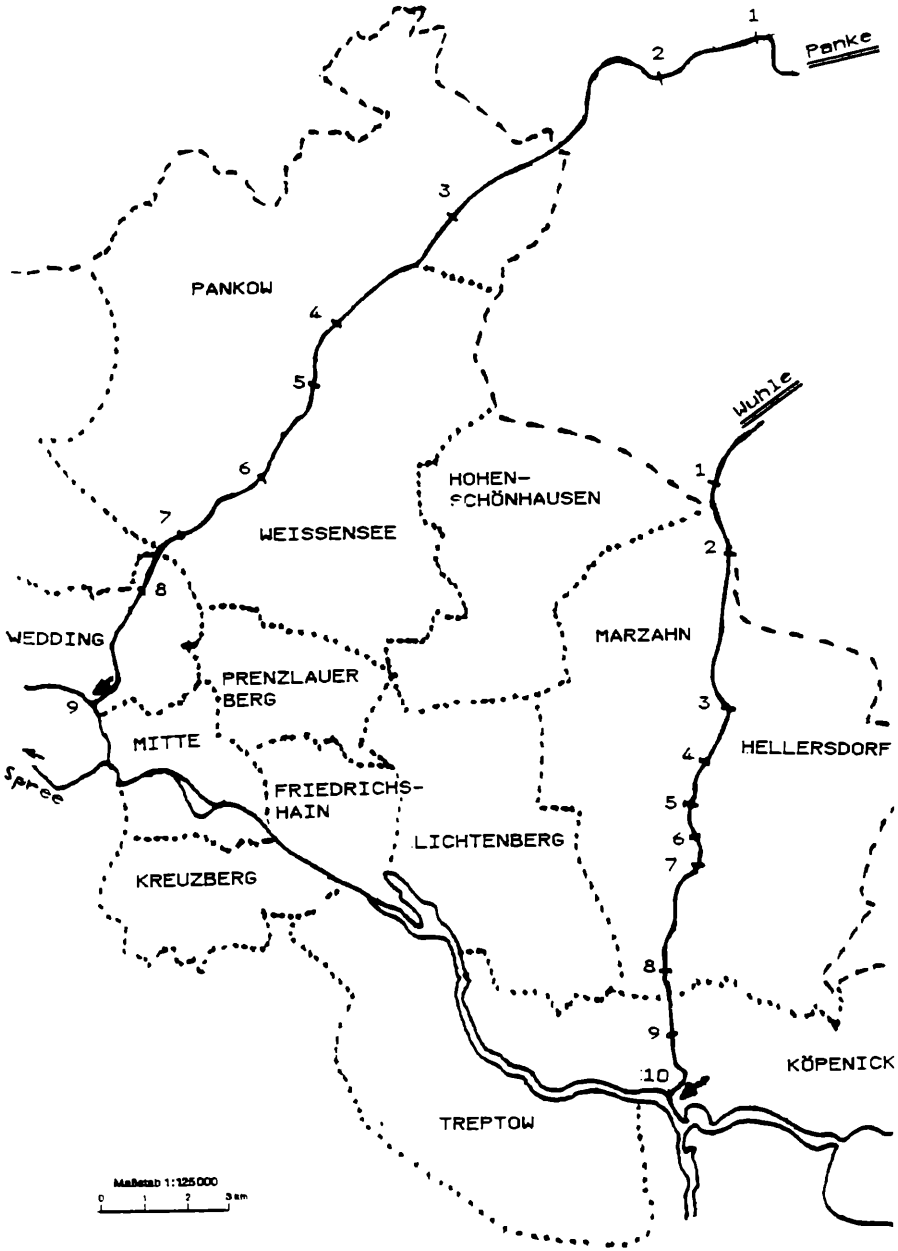

Abb. 1: Untersuchungsgebiet und Untersuchungsstationen in der Panke und in der Wuhle

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Zusammenhang zwischen Wassergüteklassen und chemischen Parametern in der Panke und in der Wuhle nach Zufluß der Klärwerksableiter (LAWA 1991, SCHULTZE & al. 1992)

Parameter	Gewässergüte I	II	III	Panke Station 5	Wuhle Station 3
Sauerstoff-gehalt (mg/l)	min. 8	min. 6	min. 2	min. 1,9 max. 8,9 Mit. 5,1	min. 2,6 max. 8,3 Mit. 5,1
Sauerstoff-sättigung (%)	min. 80	min. 50	min. 30	min. 21 max. 79 Mit. 47	min. 27 max. 86 Mit. 52
BSB5 (mg O2/l)	1	2-6	7-13	min. 1 max. 75 Mit. 19	min. 6 max.121 Mit. 29
NH4-N (mg/l)	Spuren	0,3	0,5 bis mehrere mg	min. 0,28 max. 28,4 Mit. 12,8	min. 21,6 max. 49,3 Mit. 35,2

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Algengesellschaften und Leitartengruppen in Panke und Wuhle und ihre saprobiologische Stellung

Zum Vergleich der gefundenen Algengesellschaften und ihrer saprobiologischen Einordnung verwenden wir in der Literatur zusammengestellte Daten (HÜBENER 1987, MÖLLER und PANKOW 1981, PODELLECK 1980, 1982, WEGENER und TRIPPLER 1984) und eigene Erfahrungen. Die in der Panke und in der Wuhle vorkommenden Algengesellschaften und Leitartengruppen sind in Tab. 2 zusammengestellt.

Sowohl im beta-mesosaproben als auch im alpha-mesosaproben Bereich von Panke und Wuhle tritt das Oscillatorietum limosae (KURZ 1922) PRAT ms. in HADAC 1944 als schwarz-grüne Beläge auf Schlamm auf, wobei die an Station Wuhle W 9 vergesellschaftete *Oscillatoria*- und *Navicula*-Arten eine stärkere organische Belastung anzeigen (alpha-mesosaprob).

Ein typischer Grünalgenbewuchs ist auf Schottersteinen im alpha-mesosaproben Bereich von Panke und Wuhle zu finden. Mit den Grünalgen sind typisch alpha-mesosaprobe Kiesel- und Blaualgen als Begleiter vergesellschaftet. Dabei treten *Monoraphidium saxatile, Pseudendoclonium basiliense* und *Chaetophora pisiformis* im Kombination oder einzeln als Massenentwicklungen auf.

Das Melosiretum variantis BUDDE 1930 konnten wir an der Station Panke P 4 in der typischen Zusammensetzung finden. Es siedelt dabei auf und zwischen *Callitriche* spec. und *Elodea canadensis*.

Das Cocconeidetum placentulae MÖLLER 1977 ist im beta-mesosaproben Bereich der Panke epiphytisch vorallem auf *Cladophora glomerata* anzutreffen.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Algengesellschaften in der Panke und in der Wuhle

Algengesellschaften	Gewässergüte	Vorkommen
- Oscillatorietum limosae (KURZ 1922) PRAT ms. in HADAC 1944	bm-am (II-III)	Panke, Wuhle
- Oscillatoria formosa) Oscillatoria brevis) Oscillatoria chlorina) Oscillatoria tenuis) Navicula pupula) Nitzschia hungarica)	am (III)	Wuhle
- Monoraphidium saxatile) Gomphonema parvulum) Pseudendoclonium basiliense) Chaetophora pisiformis) Anomoeoneis sphaerophora) Caloneis amphisbaena) Phormidium foveolarum)	am (III)	Panke, Wuhle
- Melosiretum variantis BUDDE 1930	bm (II)	Panke
- Cocconeidetum placentulae MÖLLER 1977 (Diatoma vulgare, Fragilaria ulna = Synedra ulna)	bm	Panke
- Naviculetum rhynchocephalo-viridulae SCHLÜTER 1961	bm-am (II-III)	
Navicula tripunctata) Fragilaria ulna)	bm-am (II-III)	Panke
Gomphonema parvulum) Nitzschia palea)	bm-am (II-III)	Panke, Wuhle
Anomoeoneis sphaerophora) Caloneis amphisbaena)	am (III)	Panke, Wuhle
- Cladophoretum glomeratae (ALLORGE 1921) MARGALEF 1948	bm (II)	Panke
Kümmerform) - kurze Büschel) - oft dicht mit Bakterien) (Stäbchen) besetzt) - mit Stigeoclonium tenue) vergesellschaftet)	am (III)	Panke, Wuhle
- Ulothricetum FJERDINGSTAD 1964 emend. mihi	bm-am (II-III)	Panke

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Die von HÜBENER (1987) vorgeschlagene Untergliederung des Naviculetum rhynchocephalo-viridulae SCHLÜTER 1961 (= Naviculetum rhynchocephalo-lanceolatae SCHLÜTER 1961 corr. HÜBENER 1987) nach den Untersuchungen im Warnow-Nebel-Gebiet nach Artengruppen konnten wir durch unsere Untersuchungen an der Panke und an der Wuhle voll bestätigen.

Das Cladophoretum glomeratae (ALLORGE 1921) MARGALEF 1948 tritt in der Panke (z. B. Station P 3) im beta-mesosaproben Bereich als vitale, kräftig grüne Rasen auf. In den alpha-mesosaproben Gewässerabschnitten von Panke und Wuhle ist sowohl eine starke Schädigung der Bestände festzustellen als auch die starke Besiedlung mit Bakterien und die Vergesellschaftung mit *Stigeoclonium tenue* sind typisch.

In der Panke wachsen im beta- bis alpha-mesosaproben Bereich *Ulothrix*-Arten, die das Ulothricetum FJERDINGSTAD 1964 emend. mihi bilden. Die saprobiologische Einordnung ist mit Schwierigkeiten verbunden, da es in der Literatur verschiedene Zuordnungen gibt (*Ulothrix aequalis* = beta-mesosaprob; *Ulothrix tenerrima* = beta-mesosaprob; *Ulothrix zonata* f. *oligosprobica* = oligosaprob; Ulothrix zonata f. alphamesosaprobica = alpha-mesosaprob, vgl. GUBACEK 1977) und die Arten der Gattung *Ulothrix* sich morphologisch nicht klar trennen lassen.

4.2 Diskussion

Die saprobiologische Einschätzung der einzelnen Untersuchungsstationen von Panke und Wuhle mit Hilfe von Algengesellschaften stimmt sehr gut mit anderen Befunden überein. So zeigen die physikalisch-chemischen Parameter (vgl. 2.2.) als auch die Makrophyten- und Metazoenbesiedlung beta-mesosaprobe bzw. alpha-mesosaprobe Gewässerabschnitte an. Diese sind in der Panke und in der Wuhle durch folgende Arten und Vergesellschaftungen charakterisiert.

beta-mesosaprobe Gewässerabschnitte sind an dem Vorkommen von *Callitriche* cf. *platycarpa*, *Elodea canadensis, Lemna minor, Potamogeton crispus, Potamogeton lucens, Lymnaea stagnalis* und *Planorbarius corneus* zu erkennen.

Potamogeton pectinatus kommt noch bei höherer organischer Belastung vor und bildet im alpha-mesosaproben Bereich Reinbestände (Potamogetonetum pectinati CARST. 1955) oder ist mit *Sparganium emersum* vergesellschaftet (Sparganio-Potamogetonetum pectinati HILB. 1971) (vgl. auch WIEGLEB 1981). In Bereichen mit stagnierendem Wasser sind starke Entwicklungen von *Lemna gibba* (Lemnetum gibbae MIJAW. & TX. 1960) anzutreffen.

Die Metazoenbesiedlung ist in der Panke und in der Wuhle in den alpha-mesosaproben Gewässerabschnitten stark verarmt, und es kommen nur Arten vor, die vor allem niedrige Sauerstoffgehalte und hohe NH_4/NH_3^-Werte des Wassers tolerieren. Tubificidae kommen noch bei einem Sauerstoffgehalt unter 2 mg/l vor und sind als Sedimentfresser im Schlamm alpha-mesosaprober bis polysaprober Gewässerabschnitte (z. B. Wuhle Station W 2) zu finden. Sowohl in der Panke als auch in der Wuhle trifft man in den Abschnitten, die durch Schotter und Steine einen künstlich angelegten Flußlauf darstellen, eine charakteristische Metazoen-Besiedlung an. Diese Leitartengruppe enthält *He-*

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

lobdella stagnalis, Asellus aquaticus, Chironomus thummi-Gruppe und *Physella acuta*. Außerdem können Odonata-Larven gefunden werden, die wie *Helobdella stagnalis* und *Asellus aquaticus* das hyporheische Interstitial besiedeln. Unter den Steinen sind auch Zonen zu finden, die durch Eisensulfid schwarz gefärbt sind und auf Sauerstoffarmut deutliche Hinweise geben. Das ist für alpha-mesosaprobe Verhältnisse charakteristisch. *Asellus aquaticus* und Chironomiden-Larven, die in Gehäusen auf den Steinen leben, sind an Orten zu finden, deren Sauerstoffgehalt von 2 mg/l nicht oder höchstens kurzfristig unterschritten wird.

Schließlich soll noch auf heterotrophe Mikroorganismen-Gesellschaften aufmerksam gemacht werden. Das Sphaerotiletum natantis FJERDINGSTAD 1964 ist in seiner typischen Ausbildung im alpha-mesosaproben Bereich der Panke an Station P 2 zu finden, wo dichte, fellartige Zotten auf Steinen und im Wasser liegenden Ästen wachsen. Vergesellschaftungen von *Beggiatoa alba B. leptomitiformis, Zoogleoa ramigera, Fusarium aquaeductum, Chilodonella* spec., *Paramecium* spec., *Peranema trichophorum* und *Vorticella* spec. sind für alpha-mesosaprobe bis polysaprobe Gewässerabschnitte in Panke und Wuhle als Indikatoren zu werten.

5 Zusammenfassung

1. Die kleinen Berliner Fließgewässer Panke und Wuhle sind überwiegend der Gewässergüteklasse III (alpha-mesosaprob) zuzuordnen.
2. Sie sind stark verschmutzte Gewässer mit hoher organischer und Ammonium-Belastung.
3. In der Panke und in der Wuhle konnten Algengesellschaften und Leitartengruppen festgestellt werden, die für alpha-mesosaprobe (III) und beta-mesosaprobe (II) Verhältnisse als Bioindikatoren verwendet werden können.

Literatur

AHRENDT, K. (1978): Makrophyten und Makrophytengesellschaften als Bioindikatoren in Fließgewässern - dargestellt am Beispiel des Ucker- und Havelsystems.- Diss. Univ. Greifswald.

BOCK, K.-J. & J. B. SCHEUBEL (1979): Die biologische Messung der Wassergüte.- Naturwissenschaften **66**: 505-512, Berlin.

DEV/DIN 38410, Teil 2 (1990): Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung, Berlin.

FRIEDRICH, G. (1990): Eine Revision des Saprobiensystems.- Z. Wasser-Abwasser-Forsch. **23**: 141-152.

GUBACEK, Z. (ed.) (1977): Atlas saprobnych organizmov. Unifizirovannye metody issledovanija kacestva vod. III. Metody biologiceskogo analisa vod.- 227 S., Moskva.

HÜBENER, T. (1987): Autökologisch-soziologische Untersuchungen an der Algenvegetation des Warnow-Einzugsgebietes.- 128 S., Diss. Univ. Rostock.

JESCHKE, L. & K. MÜTHER (1978): Die Pflanzengesellschaften der Rheinsberger Seen.- Limnologica **11**: 307-353, Berlin.

KLEE, O. (1991): Angewandte Hydrobiologie.- 272 S., (Thieme) Stuttgart, New York.

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (1991): Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland.- Berlin.

MAUCH, E. (1976): Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. Teil 1-5.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **21**: 1-797, Frankfurt/M.

MAUCH, E. (1981): Die Erhebung des biologischen Zustandsbildes der Gewässer.- BAU INTERN **10**: 179-182, München.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

MAUCH, E. & T. WITTLING (1991): Der Einfluß von Fischteichanlagen auf den Gütezustand der Vorfluter. Biologische Untersuchungen an Bächen in Schwaben, Bayern.- Lauterbornia H. 8: 51-70, Dinkelscherben.

MÖLLER, B. & H. PANKOW (1981): Algensoziologische und saprobiologische Untersuchungen an Vorflutern der Elbe. -Limnologica **13**: 291-350; Berlin.

PODELLECK, R. (1980): Saprobiologische Untersuchungen in der Ribnitzer See.- Wiss. Ztschr. Univ. Rostock, Math.-nat. R. **29**: 103-105; Rostock.

PODELLECK, R. (1982): Saprobiologische Untersuchungen am Mikrophytobenthos der Darß-Zingster Boddenkette.- 134 S., Diss. Univ. Rostock.

PODELLECK, R. & H. PANKOW (1986): Saprobiologische Untersuchungen der Kleinalgenflora in einem Brackgewässer (Darß-Zingster Boddenkette).- Acta hydrochim. hydrobiol. **14**: 135-151, Berlin.

SCHULTZE, M., L. TÄUSCHER & C. SCHOLZ (1992): Gewässergütebewertung von Wuhle und Panke.- Ergebnisbericht der FZB Biotechnik GmbH, 153 S. + 131 S. Anhang, Berlin.

SUCCOW, M. & A. REINHOLD (1978): Das Vegetationsgefüge eines jungpleistozänen Klarwassersees und seine Belastbarkeit - eine Studie mit Hilfe von Farbluftbildern.- Limnologica **11**: 355-377, Berlin.

TÄUSCHER, L. (1980): Untersuchungen zur Art- und Biozönosestruktur des Phytoplanktons im Großen Müggelsee (Berlin) unter Berücksichtigung produktions- und saprobiologischer Aspekte.- 141 S.,Diss. Humboldt-Univ. Berlin.

TÄUSCHER, L. (1988): Mikroalgenökologie. Allgemeiner Teil.- 75 S., (Arbeitsprogramm für Schüler Kl. 9 u. 10) Berlin.

TÄUSCHER, L. (1991): Mikroalgen im Kamernschen See.- Zwischen Havel und Elbe Heft **11**: 118-123, Havelberg.

TÄUSCHER, L. (1992): Hydrosoziologische Untersuchungen an den Mikro- und Makrophyten des Kamernschen Sees im Elb-Havel-Winkel.- UNTERE HAVEL- Naturk. Ber.Heft **1**:7- 10, Havelberg.

WEGENER, K.-A. (1982): Wasserpflanzengesellschaften im Ryck, Riene- und Bachgraben und ihre hydrochemischen Umweltbedingungen.- Limnologica **14**: 89-105, Berlin.

WEGENER, K.-A. & R. TRIPPLER (1984): Kieselalgen in Beek und Ziese.- Arch. Freunde Naturg. Mecklenb. **14**: 95-116, Greifswald

WEGENER, K.-A. & R. TRIPPLER (1985): Kieselalgen im mittleren und unteren Ryck.- Natur und Naturschutz in Mecklenburg **21**: 83-93, Greifswald, Waren

WEGENER, K.-A. & R. TRIPPLER (1987): Kieselalgen aus Gräben westlich von Greifswald.- Arch. Freunden Naturg. Mecklenb. **27**: 83-109, Greifswald

WIEGLEB, G. (1978): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern.- Arch. Hydrobiol. **83**: 443-484, Stuttgart.

WIEGLEB, G. (1981): Struktur, Verbreitung und Bewertung von Makrophytengesellschaften niedersächsischer Fließgewässer.- Limnologica **13**: 427-448, Berlin.

WIEGLEB, G. (1984): Makrophytenkartierung in Niedersachsen - Methoden, Ziele und erste Ergebnisse.- Inf. Natursch. Landschaftspfl. Heft **4**: 109-136, Hannover

WIEGLEB, G. (1988): Analysis of flora and vegetation in rivers: Concepts and applications.- in: SYMOENS, J. J.: Vegetation of inland waters: 35-48, Dordrecht.

Anschrift des Verfassers: Dr. rer. nat. Lothar Täuscher, Petersburger Straße 44, 10249 Berlin

Manuskripteingang: 08.04.1993

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lauterbornia

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 1993_14

Autor(en)/Author(s): Täuscher Lothar

Artikel/Article: Algengesellschaften als Indikatoren der Gewässergüte der kleinen Berliner Fließgewässer Panke und Wuhle. 23-30