

Lothar TÄUSCHER

Neubearbeitung der Armleuchteralgen (Charales) als Bestandteil der Roten Liste der Algen des Landes Sachsen-Anhalt (Deutschland)

Revised version of stoneworts (Charales) as a part of the Red Data List of algae in the Federal State Saxony-Anhalt (Germany)

Abstract

In this paper a review of the Red Data List of stoneworts (Charales) in the Federal State Saxony-Anhalt (Germany) is given. Historical and recent data of stoneworts distribution are the basis for this list of macroalgae. 19 *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis* and *Tolypella* species are important for the bioindication in different waters, especially for the content of phosphorus. For the protection of the endangered species a biotope conservation is necessary.

Keywords: stoneworts, Charales, Red Data List, Saxony-Anhalt, Germany

0 Ein Wort zuvor

Es ist mir ein Bedürfnis, am Anfang folgendes zu betonen. Es ist sehr schön und aufregend, nach vielen Jahren an der Universität Rostock einen Vortrag halten zu dürfen, wo ich von 1972 bis 1976 als Student und Diplomand bei Professor Helmut Pankow (1929-1996) (vgl. TÄUSCHER 1997a,b,c, 2000a) das Einmaleins der aquatischen Ökologie und Hydrobotanik erlernte.

1 Einleitung

Algen sind ein Sammelbegriff verschiedener primär autotropher (Chlorophyll-a besitzender) Protisten. In die Bearbeitung der Roten Liste wurden folgende Algengruppen einbezogen: die zu den Eubakterien gehörenden Cyanophyceae (= Nostocophyceae) / Cyanobacteria (Blaualgen / Cyanobakterien) und die Eukaryoten Chrysophyceae s.l. (= Chrysophyceae s. str., Dictyochophyceae, Prymnesiophyceae = Haptophyceae et Synurophyceae) (Goldalgen), Xanthophyceae (= Tribophyceae) (Gelbgrünalgen), Bacillariophyceae (Kieselalgen), Rhodophyceae (= Bangiophyceae)

(Rotalgen), Cryptophyceae (Schlundgeißler), Dinophyceae (Panzergeißler), Euglenophyceae (Schönaugengeißler), Chlorophyta s.l. (Chlorophyceae et Conjugatophyceae) (Grünalgen und Jochalgen) und Charophyceae/Charales (Armelechteralgen) als wichtigste Algen-Taxa im Binnenland (vgl. KRIENITZ 2000, KRIENITZ & TÄUSCHER 2001, TÄUSCHER 2002).

Einige Arten gehören zu den Makrophyten in den Binnengewässern. Dazu gehören vor allem auch die Armelechteralgen (Charophyceae/Charales), die Grundrasen bilden. Der Großteil der anderen Algenklassen in den Binnengewässern sind Mikroalgen, die kleiner als 1 mm sind und/oder nur mit Hilfe des Lichtmikroskopes bestimmbar sind (vgl. TÄUSCHER 1998a).

Bei den Mikroalgen wird nach der Lebensform zwischen Mikrophytobenthos (Syn.: Aufwuchs, Bewuchs, Periphyton) und Phytoplankton unterschieden. Zwischen den Makrophyten lebende Mikroalgen werden als Metaphyton, Pleucon oder Pseudoperiphyton bezeichnet. Einige benthische Mikroalgen können als Tychoplankter im Freiwasser auftreten. Nur Massenentwicklungen sind als Beläge und Häute („Frosch- oder Krötenhäute“), Watten, Krusten und Schleimen bzw. Gallertkugeln auf verschiedenen Substraten und als Wasserblüten (flos aquae) oder Vegetationsfärbungen im Freiwasser makroskopisch erkennbar.

Die Algen sind in den meisten Gewässern die Hauptprimärproduzenten und Anfangsglied von Nahrungsketten und -geweben. Sowohl die einzelnen Arten als auch die planktischen und benthischen Algengesellschaften können gut zur Bioindikation der Gewässergüte genutzt werden (TÄUSCHER 1998a und zit. Lit.).

2 Datengrundlagen

Eine revisionsbedürftige Rote Liste bzw. Checkliste der Armelechteralgen in Sachsen-Anhalt liegt von DIETZE (1998, 1999) mit der Angabe von 10 Arten vor, die in der Roten Liste der Armelechteralgen Deutschlands (SCHMIDT et al. 1996) noch nicht berücksichtigt werden konnte. Eine Artenlisten der Armelechteralgen des Elbegebietes in Sachsen-Anhalt wurde von TÄUSCHER & DIETZE (2001) erstellt. Um einen Prodrumus der Gesamt-Checkliste der Charales für Sachsen-Anhalt als Grundlage für die Erstellung einer Roten Liste in diesem Bundesland vorlegen zu können, müssen noch folgende Bearbeitungen und Belege berücksichtigt werden.

Bemerkungen zur rezenten Armelechteralgen-Besiedlung von Gewässern in Sachsen-Anhalt sind in BLISCHKE et al. (1997), BÜSCHER et al. (2001), DIETZE (1998, 1999), SCHUBERT (2003 in SCHUBERT & BLINDOW) und TÄUSCHER (1996a, b, 1998b, 1999, 2000b) bzw. TÄUSCHER & DIETZE (2001) und TÄUSCHER & PAPROTH (2001) zu finden. DOEGE (1999) gibt aus dem Characeen-Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz (GLM) historische Funde von *Chara tomentosa* und *Tolypella glomerata* aus Gewässern in der Nähe des Salzigen Sees westlich von Halle (Saale) an.

Die verwendete Nomenklatur richtet sich nach KRAUSE (1997). Die deutschen Namen wurden zum Großteil VAHLE (1990) entnommen.

Angaben zu Armleuchteralgengesellschaften in Nordostdeutschland werden in DOLL (1989), KRAUSCH (1964) und TÄUSCHER (1996b, c) bzw. in TÄUSCHER & DIETZE (2001) gemacht.

3 Rote Liste der Algen

Eine zusammenfassende Darstellung der gefährdeten Algen im Land Sachsen-Anhalt ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Übersicht zum Gefährdungsgrad der Algen des Landes Sachsen-Anhalt ¹⁾ (leicht modifiziert nach TÄUSCHER 2004)

| Taxa | Gefährdungskategorie | | | | | | | | Rote Liste |
|---------------------|----------------------|---|----|----|---|---|---|----|------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | R | G | D | V | |
| | | | | 1 | | | | 1 | absolut |
| Xanthophyceae | | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| Bacillariophyceae | | | 2 | 6 | 3 | 6 | | 13 | 30 |
| Rhodophyceae | | | 1 | 4 | | | 1 | | 6 |
| Chaetophorales | | | | | | 2 | | | 2 |
| Zygnematales | | 1 | 2 | 4 | | | | | 7 |
| Desmiales | | | 9 | 26 | | | | | 35 |
| Charales | 7 | 7 | 3 | 2 | | | | | 19 |
| Artenzahl (absolut) | 7 | 8 | 17 | 43 | 3 | 8 | 1 | 14 | 101 |

¹⁾ Da es eine Gesamt-Checkliste der Algen für Sachsen-Anhalt noch nicht gibt (Prodromus in Vorbereitung), können Gesamt-Artenzahlen und der Anteil der gefährdeten Arten in Prozent nicht angegeben werden.

Für die Cyanophyceae (= Nostocophyceae)/Cyanobacteria (Blaualgen/ Cyanobakterien), die Chrysophyceae s.l. (Goldalgen), die Cryptophyceae (Schlundgeißler), die Dinophyceae (Panzergeißler) und die Euglenophyceae (Schönaugengeißler) liegen derzeit keine Erkenntnisse über Gefährdungen vor.

Die historischen und rezenten Charales-Funde mit ihren Gefährdungsgraden im Land Sachsen-Anhalt sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2 Übersicht zum Gefährdungsgrad der Armleuchteralgen (Charales) des Landes Sachsen-Anhalt (verändert und ergänzt nach TÄUSCHER 2004)

| Taxon/Art (wissenschaftlicher Name) | Taxon/Art (deutscher Name) | Kat. | Bem. |
|--|--------------------------------|------|---------------|
| Charophyceae Charales | Arملهuchteralgen | | |
| <i>Chara aspera</i> WILLD. | Rauhe Armleuchteralge | 0 | |
| <i>Chara canescens</i> LOISEL. | Graue Armleuchteralge | 0 | ¹⁾ |
| <i>Chara contraria</i> A. BRAUN ex KÜTZ. | Gegensätzliche Armleuchteralge | 1 | |

Tabelle 2 (Fortsetzung)

| Taxon/Art (wissenschaftlicher Name) | Taxon/Art (deutscher Name) | Kat. | Bem. |
|---|---------------------------------------|-------------|-------------|
| <i>Chara globularis</i> THUILL. | Zerbrechliche Armleuchteralge | 3 | |
| <i>Chara hispida</i> L. | Steifhaarige Armleuchteralge | 2 | |
| <i>Chara intermedia</i> A. BRAUN | Mittlere Armleuchteralge | 1 | 2) |
| <i>Chara polyacantha</i> A. BRAUN | Vielstachelige Armleuchteralge | 0 | 3) |
| <i>Chara rudis</i> (A. BRAUN) LEONH. | Armleuchteralge | 1 | |
| <i>Chara tomentosa</i> L. | Geweih-Armleuchteralge | 1 | 4) |
| <i>Chara virgata</i> Kütz. (= <i>C. delicatula</i>) | Feine Armleuchteralge | 1 | |
| <i>Chara vulgaris</i> L. | Gemeine Armleuchteralge | 3 | |
| <i>Nitella capilaris</i> (KROCK.) J. GROVES & BULL.-WEBST. | Haar-Glanzleuchteralge | 0 | 5) |
| <i>Nitella flexilis</i> (L.) C. AGARDH | Biegsame Glanzleuchteralge | 1 | |
| <i>Nitella mucronata</i> (A. BRAUN) MIQ. in H. C. HALL em. WALLM. | Stachelspitzige Glanzleuchteralge | 0 | 6) |
| <i>Nitella opaca</i> (BRUZ.) C. AGARDH | Dunkle Glanzleuchteralge | 2 | |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> (DESV.) J. GROVES | Stern-Armleuchteralge | 2 | |
| <i>Tolypella glomerata</i> (DESV.) LEONH. | Knäuel-Armleuchteralge | 0 | 7) |
| <i>Tolypella intricata</i> (TRENTEP. ex ROTH) LEONH. | Verworrene Armleuchteralge | 1 | 8) |
| <i>Tolypella prolifera</i> (ZIZ ex A. BRAUN) LEONH. | Sprossende Armleuchteralge | 0 | 9) |

Letzter Nachweis (Spalte 4, Bem.)

- 1) früher im Gebiet des Salzigen Sees (Herbarbeleg HAL: RAABE, pers. Mitt. 2003), SCHUBERT et al. fanden diese Art aktuell am Salzigen See bei Unterröblingen (briefl. Mitt. 2004)
- 2) Nachweis durch SCHUBERT in SCHUBERT & BLINDOW (2003) im Gebiet des Salzigen Sees, frühere Vorkommen im Gebiet des Salzigen Sees (Herbarbelege GFW)
- 3) früher bei Teutschenthal (Herbarbeleg GFW: leg. J. KUNZE 1875 – BLÜMEL, pers. Mitt. 2004), SCHUBERT et al. fanden diese Art aktuell am Salzigen See bei Unterröblingen (briefl. Mitt. 2004)
- 4) früher im Gebiet des Salzigen Sees (Herbarbeleg GLM: DOEGE 1999); SPRENGEL, C. (1811): Observationes in Floram Halensis (RAABE, briefl. Mitt. 2003), SCHUBERT et al. fanden diese Art aktuell am Salzigen See bei Teutschenthal (briefl. Mitt. 2004)
- 5) Herbarbeleg HAL: RAABE (pers. Mitt. 2003)
- 6) Herbarbeleg HAL: RAABE (pers. Mitt. 2003)
- 7) früher im Gebiet des Salzigen Sees (Herbarbeleg GLM: DOEGE 1999, Herbarbeleg HAL: RAABE, pers. Mitt. 2003)
- 8) Nachweis durch BÜSCHER et al. (2001)
- 9) Nach DIETZE (1998, 1999) derzeit in Sachsen-Anhalt nicht nachgewiesen

4 Gefährdungsursachen und erforderliche Schutzmaßnahmen

Besonders die Phosphorgehalte dürfen für sehr gute Characeen-Gewässer 20 µg/l nicht weit überschreiten (vgl. KRAUSE 1981). Dies ist für oligo- und mesotrophe Verhältnisse charakteristisch (s. TÄUSCHER 2003 und zit. Lit.). Wassertrübungen durch Mikroalgen-Massenentwicklungen infolge anorganischer Nährstoffbelastungen und der Eintrag organischer Substanzen sind die wichtigsten Gefährdungsfaktoren für die Vorkommen gefährdeter Armleuchteralgen in Sachsen-Anhalt (s. TÄUSCHER & DIETZE 2001). Nur wenige Armleuchteralgen-Arten (z.B. *Chara globularis*, *Chara vulgaris*) kommen auch bei höheren Nährstoffgehalten vor.

Für den Schutz der gefährdeten Algenarten ist ein Biotopschutz notwendig, d.h. vor allem ist das Spektrum der kleinen Gewässerhabitate in all ihrer morphologischen und trophischen Vielfalt zu erhalten. Außerdem sind diese nicht durch gewässerregulierende Maßnahmen zu zerstören oder ihr Wasserspiegel zu senken (KRIENITZ & TÄUSCHER 2001). Eine extensive Nutzung des Gewässerumlandes ist zu fördern, um randliche Nährstoffeinträge zu minimieren bzw. nährstoffarme Verhältnisse zu erreichen.

5 Ausblick

Braunkohletagebau-Restgewässern ist als möglichen Siedlungsgewässern von Armleuchteralgen bei Wasserpflanzen-Erfassungen und –Kartierungen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Auch werden verschiedene z. Z. noch als 0 geführte Taxa bei intensiver Nachsuche aktuell in Sachsen-Anhalt nachweisbar sein, wie z.B. *Nitella capillaris* (in der Elbtalaue) oder *Tolypella glomerata*, die als bemerkenswerte Wiederfunde für das benachbarte Land Brandenburg bereits gemeldet wurden (RAABE et al. 2004, s. dieser Tagungsband). Im Jahr 2004 wurden weiterhin *Chara canescens*, *Chara hispida*, *Chara intermedia*, *Chara polyacantha* und *Chara tomentosa* als aktuelle Funde von SCHUBERT, BOEGLE & SCHNEIDER (briefl. Mitt. 2004) aus dem Gebiet des Salzigen Sees in Sachsen-Anhalt festgestellt und als Herbarbelege dokumentiert.

Danksagung

Frau Dr. habil. A. Doege (Fachbereich Gewässerökologie der Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft Sachsen), Herrn C. Blümel (Universität Rostock), Herrn U. RAABE (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen) und Herrn Prof. Dr. H. Schubert (Universität Rostock) danke ich recht herzlich für die Mitteilung von Characeen-Herbarbelegen für das Gebiet von Sachsen-Anhalt aus den Herbarien Berlin (BGBM), Dresden (DR), Görlitz (GLM), Greifswald (GFW), Halle (Saale) (HAL), Hamburg (HBG) und Jena (JE) bzw. aktuellen Fundmitteilungen aus dem Jahr 2004.

Literatur

- BLISCHKE, H., C. BRAUNS, O. KISSLING & C. VEEN (1997): Beitrag zum Pflege- und Entwicklungsplan für den Rödel. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt (Halle/S.) **34** 25-38.
- BÜSCHER, E., T. KAISER, M. WENST & J. O. WOHLGEMUTH (2001): Erstnachweis der Verworrenen Armleuchteralge für Sachsen-Anhalt. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt (Halle/S.) **38**: 37-41.
- DIETZE, H. (1998): Rote Liste der Armleuchteralgen des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle/S.) **30**: 18-20.
- DIETZE, H. (1999): Checkliste der Armleuchteralgen (Characeae). – In: FRANK, D. & V. NEUMANN (eds.): Bestandssituation der Pflanzen und Tiere Sachsens-Anhalts. – Stuttgart (Hohenheim): 146-147.
- DOEGE, A. (1999): Das Characeen-Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz (Görlitz) **71**: 465-473.
- DOLL, R. (1989): Die Pflanzengesellschaften der stehenden Gewässer im Norden der DDR Teil I. Die Gesellschaften des offenen Wassers (Characeen-Gesellschaften). – Feddes Repertorium (Berlin) **100**: 281-324.
- KRAUSCH, H.-D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. – Limnologica (Berlin) **2**: 145-203.
- KRAUSE, W. (1981): Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. – Limnologica (Berlin) **13**: 399-418.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: ETTL, H., G. GÄRTNER, J. GERLOFF, H. HEYNIG & D. MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18. – Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- KRIENITZ, L. (2000): Zur Biodiversität des Phytoplanktons der Binnengewässer. – Wasser & Boden (Berlin) **52**: 19-22.
- KRIENITZ, L. & L. TÄUSCHER (2001): Algen (excl. Charophyceae). – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (ed.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt: Landschaftsraum Elbe. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle/S.), Sonderheft 3/Teil 2: 207-213; Teil 3: 707-709.
- RAABE, U, S. RÄTZEL & M. RISTOW (2004): Drei bemerkenswerte Wiederfunde von Characeen in Brandenburg: *Nitella capillaris*, *Tolypella glomerata* und *Chara tenuispina*. – Vortrag Erste Arbeitstagung „Characeen Deutschlands – Verbreitung und Schutzmaßnahmen“, Rostock 6./7. März 2004.
- SCHMIDT, D., K. VAN DE WEYER, L. KIES, A. GARNIEL, U. GEISSLER, A. GUTOWSKI, R. SAMIETZ, W. SCHÜTZ, H.-C. VAHLE, M. VÖGE, P. WOLFF & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands – 2. Fassung, Stand: Februar 1995. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (ed.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde (Bonn-Bad Godesberg) **28**: 547-576.
- SCHUBERT, H. (2003): *Chara intermedia*-Nachweis. – In: SCHUBERT, H. & I. BLINDOW (eds.): Charophytes of the Baltic Sea. – Ruggel.
- TÄUSCHER, L. (1996a): Beitrag zur Gewässerökologie des Elbe-Havelwinkels (Sachsen-Anhalt). – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt (Halle/S.) **33**: 40-50.
- TÄUSCHER, L. (1996b): Hydrobotanische und ökologische Untersuchungen an und in Gewässern des nördlichen Elb-Havel-Winkels III. Entwässerungsgräben. – Untere Havel – Naturkundliche Berichte (Havelberg) **5**: 31-37.
- TÄUSCHER, L. (1997a): In memoriam HELMUT PANKOW (1928-1996) (incl. Verzeichnis hydrobotanisch-ökologischer Arbeiten von H. P.). – Limnologica (Jena) **27**: 267-269.
- TÄUSCHER, L. (1997b): In memoriam HELMUT PANKOW (1929-1996) (incl. List of hydrobotanical and ecological studies of Prof. H. P.). - Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie (Berlin) **82**: 287-290.
- TÄUSCHER, L. (1997c): Nachruf Prof. Helmut Pankow (1929-1996). - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)-Mitteilungen **1/97**: 14.
- TÄUSCHER, L. (1998a): Mikroalgenesellschaften der Gewässer Nordostdeutschlands und ihre Nutzung zur Bioindikation. - Feddes Repertorium (Berlin) **109**: 617-638.
- TÄUSCHER, L. (1998b): Hydrobotanische und ökologische Untersuchungen an und in Gewässern des nördlichen Elb-Havel-Winkels V. Die Mikro- und Makrophytenbesiedlung von Teilbereichen der Oberen Mittelelbe und ihrer Auengewässer (Elbe-km 395 bis 430). - Untere Havel - Naturkundliche Berichte (Havelberg) **8**: 39-51.

- TÄUSCHER, L. (1999): Wasser- und Sumpfpflanzen-Funde im Elb-Havel-Winkel (Biosphärenreservat "Flusslandschaft Elbe", Sachsen-Anhalt, Landkreis Stendal). - Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle/S.) 4: 70-74.
- TÄUSCHER, L. (2000a): Der Beitrag von Helmut Pankow (1929-1996) für die botanische Erforschung Mecklenburg-Vorpommerns (incl. Verzeichnis der Taxa- und Syntaxa-Neubeschreibungen, -Neukombinationen und -Emendierungen, hydrobotanisch-ökologischer Arbeiten, Arbeiten zur Pflanzenanatomie, Gefäßpflanzen- und Moosflora Mecklenburgs und Bücher und Buchbeiträge). - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)- Tagungsbericht 1999 (Rostock), Bd. II: 1038-1046.
- TÄUSCHER, L. (2000b): Hydrobotanische und ökologische Untersuchungen an und in Gewässern des nördlichen Elb-Havel-Winkels (Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“, Sachsen-Anhalt) VII. Die Wasser- und Sumpfpflanzen-Besiedlung von Kleingewässern. - Untere Havel – Naturkundliche Berichte (Havelberg) 10: 29-32.
- TÄUSCHER, L. (2002): Algen. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (ed.): Die Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt (Halle/S.) 39, Sonderheft: 15-16.
- TÄUSCHER, L. (2003): Langzeitmonitoring oligo- und mesotropher Seen im Land Brandenburg. - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)-Tagungsbericht 2002 (Braunschweig), Bd. I: 40-43.
- TÄUSCHER, L. (2004): Rote Liste der Algen des Landes Sachsen-Anhalt. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (ed.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle/S.) 39: 5-13.
- TÄUSCHER, L. & H. DIETZE (2001): Armleuchteralgen (Charophyceae). – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (ed.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt: Landschaftsraum Elbe. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle/S.), Sonderheft 3/Teil 2: 214-215; Teil 3: 710.
- TÄUSCHER, L. & R. PAPROTH (2001): Wasser- und Sumpfpflanzen-Funde im Elb-Havel-Winkel (Biosphärenreservat "Flusslandschaft Elbe", Sachsen-Anhalt, Landkreis Stendal) II. Neufunde, Wiederfunde und Ergänzungen. - Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle/S.) 6: 3-6.

Autor:

Dr. Lothar Täuscher
 Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH
 Schlunkendorfer Straße 2e
 14554 Seddiner See
 e-mail: gewaesseroekologie-taeuscher@gmx.de

privat:
 Petersburger Straße 44
 10249 Berlin

Manuskripteingang: 15.09.2004; angenommen: 11.10.2004

