

## FID Biodiversitätsforschung

# Ökologische Untersuchungen an einem abgebauten Basaltvulkan im Niederen Westerwald (Eulenberg, Stadt Hennef, Rhein-Sieg-Kreis)

mit 15 Tabellen

Beiträge zur Limnologie des Steinbruchgewässers am Eulenberg bei  
Hennef - mit 1 Tabelle, 2 Abbildungen sowie Anhang

**Schucht, Rainer**

**1998**

---

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im  
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

---

### **Weitere Informationen**

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

*Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.*

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten  
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-172642](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-172642)

## Beiträge zur Limnologie des Steinbruchgewässers am Eulenberg bei Hennef

Rainer Schucht, Winfried Weiler und Norbert Wilbert

Mit 1 Tabelle, 2 Abbildungen sowie Anhang

(Manuskripteingang: 20. Oktober 1994)

### Kurzfassung

In dem als Folgeerscheinung des Basaltbergbaus am Eulenberg entstandene See wurde mehrere Jahre lang eine intensive Forellenmast betrieben. Die durch die Fütterung eingebrachten Nährstoffe führten zu einer raschen Eutrophierung des Gewässers. Der eutrophe Zustand wird anhand chemischer und biologischer Parameter diskutiert. Außerdem wird die für diese Art von Seen typische Morphologie dargestellt.

### Abstract

An intensive trout mast was carried on for some years in the lake Eulenberg which originates from basalt mining. The nutrients introduced by feeding of fish led to a rapid eutrophication of this lake. The eutrophic condition will be discussed using chemical and biological parameters. Moreover, the typical morphology will be presented of this kind of lake.

### 1. Einleitung

Das Rheinische Schiefergebirge ist, wie auch die anderen deutschen Mittelgebirge, arm an natürlichen Seen. Lediglich die Maare der Eifel sind in der näheren Umgebung die einzigen Seen natürlichen Ursprungs. Alle anderen Seen sind im Zuge menschlichen Wirkens entstanden. Im Niederen Westerwald sind es vor allem die stillgelegten Basaltsteinbrüche, in denen Seen entstanden sind. In diesem Gebiet gibt es ca. 15 derartiger Gewässer. Die Limnologie sowie die Mikroflora und -fauna zweier Basaltsteinbruchseen wurde erstmals von SCHUCHT (1992) untersucht. Einer dieser Seen liegt im ehemaligen Steinbruch Eulenberg, an dem zeitgleich auch im terrestrischen Bereich ökologische Untersuchungen durchgeführt wurden (ALF ET AL. 1997, JONAS & STEINWARZ 1997, STECH 1997, STEINWARZ 1997a, b).

### 2. Nutzung

Von 1983 bis 1989 wurde eine intensive Netzgehegehaltung zur Mast von Regenbogenforellen durchgeführt. Zur Aufzucht von insgesamt 72 Tonnen Regenbogenforellen wurden 108 Tonnen Fertigfutter mit hohem Eiweißanteil in den See gekippt. Darüberhinaus wurde das Gewässer mit verschiedenen anderen Fischarten besetzt, die mitunter wieder herausgeangelt werden.

### 3. Methoden

Die morphometrischen Daten wurden anhand von vorhandenem Kartenmaterial planimetrisch ermittelt bzw. mit Hilfe der mathematischen Formeln aus HUTCHINSON (1957) und SCHARF (1986) berechnet. Die maximale Wassertiefe wurde von Tauchern gemessen.

Während der Untersuchungszeit von Juni 1991 bis Mai 1992 wurde die Sichttiefe mit einer Secchi-Scheibe, Temperatur und Sauerstoffgehalt mit dem Gerät Oxi 196 der Firma WTW und die weiteren chemischen Parameter mit den entsprechenden kolorimetrischen Bestimmungskästen der Firma Macherey-Nagel gemessen.

Die Planktonproben wurden mittels eines Planktonnetzes von 28 µm Maschenweite eingeeignet und sowohl qualitativ als auch quantitativ ausgewertet. Zur Bestimmung der Arten konnten nur Lebendproben bzw. mit Lugolscher Lösung fixierte Organismen herangezogen werden. Die für manche Organismengruppen unterschiedlichen und umfangreichen Präparationsverfahren konnten

im Rahmen der zugrundeliegenden Arbeit nicht durchgeführt werden. Nähere Angaben zur Methodik sind SCHUCHT (1992) zu entnehmen.

Zur Vervollständigung der Daten würden außerdem im Juli 1994 stichprobenartig Zooplanktonproben entnommen.

#### 4. Ergebnisse

##### 4.1. Morphologie und Morphometrie

Die Seemorphologie ist in erster Linie durch die fast überall steil in die Tiefe abfallenden Ufer gekennzeichnet. Lediglich im Bereich der ehemaligen Steinbruchzufahrt befindet sich ein flacher Litoralbereich. Insgesamt ist daher das Litoral klein im Vergleich zum Pelagial und Profundal.

Auch oberhalb der Wasserlinie ragen die Ufer rund um den See bis in eine Höhe von 58 m über den Wasserspiegel auf. Dadurch liegt der See sehr windgeschützt. Der See verfügt oberirdisch weder über Zu- noch Abfluß. Die exponierte Lage des Eulenbergs (STEINWARZ 1997a) macht es wahrscheinlich, daß sich das Wassereinzugsgebiet auf den Bereich des ehemaligen Steinbruchs beschränkt. Das Wasser des Sees dürfte somit überwiegend aus Regenwasser bestehen.

Die morphometrischen Daten des Sees sind Tab. 1 zu entnehmen. Die Angaben von Tauchern und Erfahrungen mit anderen Basaltsteinbruchseen (WEILER 1993) zeigen, daß sich in guter Näherung ein Kegelstumpf als einfacher geometrischer Körper zur Abschätzung des Volumens verwenden läßt. Neben der Seeoberfläche wird als zweite Grundfläche für dessen Volumenberechnung beim Eulenbergsee ein Areal von 400 m<sup>2</sup> angenommen.

Länge (l) [m]	127
Breite (b) [m]	107
Uferlänge (L) [m]	379
Uferentwicklung (D <sub>1</sub> )	1,08
Fläche (A <sub>0</sub> ) [m <sup>2</sup> ]	9850
Volumen (V <sub>0</sub> ) [m <sup>3</sup> ]	60300
Maximale Tiefe (z <sub>max</sub> ) [m]	18
Mittlere Tiefe (z) [m]	6,1
Reduzierte Tiefe (z <sub>red</sub> ) [m]	10
Relative Tiefe (z <sub>rel</sub> ) [%]	16,1
z <sub>max</sub> / z <sub>red</sub>	1,8

##### 4.2. Trophiegrad des Gewässers

Wesentlich zur Bestimmung des Trophiegrades sind die Nährstoffverhältnisse während der Frühjahrzirkulation, die Sauerstoffverhältnisse im Hypolimnion gegen Ende der Sommerstagnation und die durchschnittliche Sichttiefe (KLAPPER 1992).

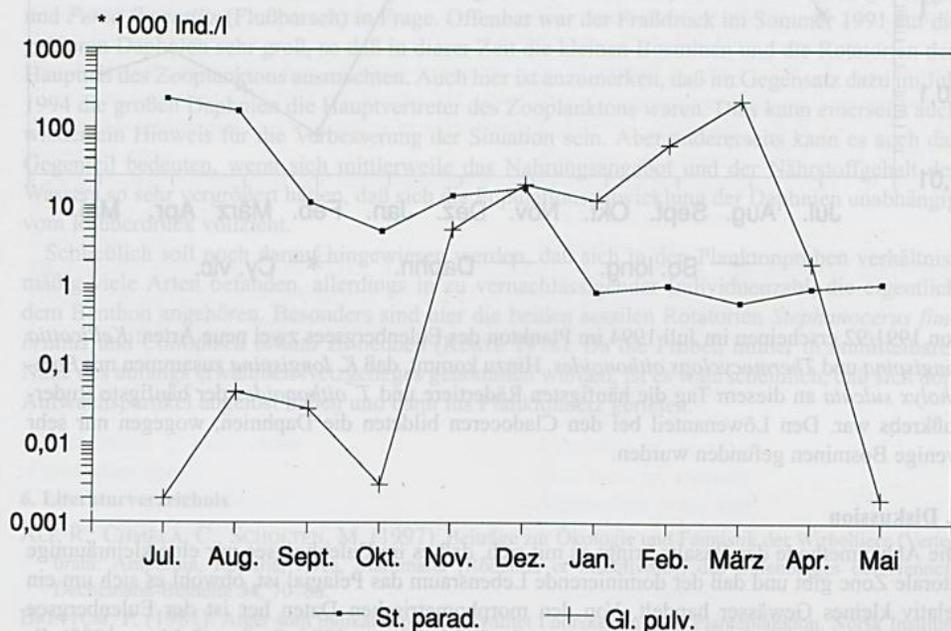
Während des Untersuchungszeitraums lag die durchschnittliche Sichttiefe bei 3,1 m mit einem Maximum von 4,6 m am 19.12.91 und einem Minimum von 1,8 m am 23.5.92. Am 28.3.92 wurde Homothermie festgestellt. An diesem Tag lag der Ortho-Phosphatgehalt des Wasser bei 130 µg/l. Von Juli bis zum Beginn der Herbstzirkulation Anfang November war das Hypolimnion weitgehend sauerstofffrei. Von August bis Oktober konnte im Hypolimnion Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden.

Anhand dieser Ergebnisse läßt sich der Eulenbergsee nach KLAPPER (1992) den holomiktischen, eutrophen, geschichteten Seen zuordnen. Auch andere Bewertungsschemata (VOLLENWEIDER & KERÉKES 1982, MIETZ 1991) führen zu dieser Einschätzung.

#### 4.3. Plankton

Mehr als 33 Phytoplankton- und 40 Zooplanktonarten oder höhere Taxa konnten im Eulenbergsee nachgewiesen werden. Beim Phytoplankton waren die Kieselalgen die artenreichste Gruppe. Relativ viele Arten stellen auch die Conjugatophyceae, deren Vertreter *Staurastrum cf. paradoxum* während der Untersuchungszeit der dominierende Phytoplankter war (Abb. 1). Aber auch der Panzerflagellat *Glenodinium cf. pulvisculus* erreichte im Februar und März sehr hohe Abundanzen.

Abbildung 1. Phänologie dominanter Arten im Phytoplankton des Eulenbergsees, Juli 1991 - Mai 1992: St. parad.: *Staurastrum cf. paradoxum* (Conjugatophyceae), Gl. pulv.: *Glenodinium cf. pulvisculus* (Dinophyceae).



*Tintinnopsis lacustris* war mit seinem Vorkommen von Spätsommer bis Herbst der häufigste Ciliat. Insgesamt war diese Tiergruppe nur mit wenigen Arten im Plankton vertreten.

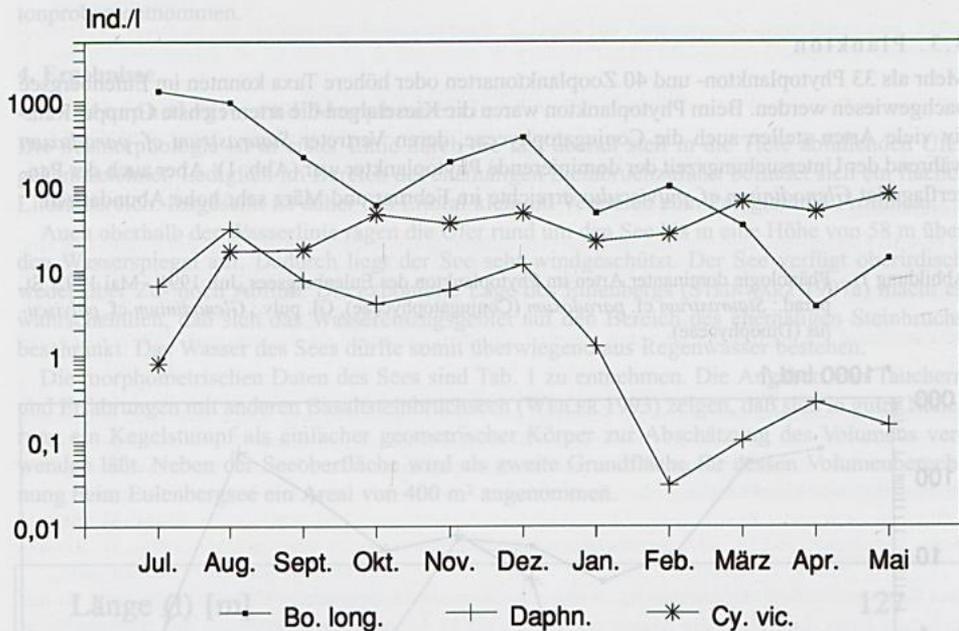
Die artenreichste und individuenstärkste Ordnung waren die monogononten Rädertiere mit *Polyarthra vulgaris* und *Pompholyx sulcata* als die beiden häufigsten Vertreter dieser systematischen Gruppe. Ihre größten Populationsdichten bildeten beide Arten im Sommer, zu Beginn der Untersuchungszeit. *Keratella cochlearis* und *Asplanchna priodonta* dagegen hatten ihre größten Individuendichten im Winter.

Bei den planktischen Cladoceren herrschten kleine Formen vor (Abb. 2). Am weitaus häufigsten war *Bosmina longirostris*. *Ceriodaphnia pulchella* beschränkte ihr Vorkommen auf den Spätsommer und Frühherbst. Noch etwas später folgten die höchsten Abundanzen der Daphnien.

*Cyclops vicinus*, bis im Sommer 1992 der einzige planktische Copepode, war hauptsächlich in der kühleren Jahreszeit im See anzutreffen.

Alle anderen in der Artenliste (Anhang) aufgeführten und im Text nicht weiter berücksichtigten Arten spielten im Plankton nur eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz zu den Untersuchungen

Abbildung 2. Phänologie dominanter Arten im Zooplankton des Eulenbergsees, Juli 1991 - Mai 1992: Bo. long.: *Bosmina longirostris* (Phyllopoda), Daphn.: *Daphnia* spec. (Phyllopoda), Cy. vic.: *Cyclops vicinus* (Copepoda).



von 1991/92 erscheinen im Juli 1994 im Plankton des Eulenbergsees zwei neue Arten: *Kellicottia longispina* und *Thermocyclops oithonoides*. Hinzu kommt, daß *K. longispina* zusammen mit *Pompholyx sulcata* an diesem Tag die häufigsten Rädertiere und *T. oithonoides* der häufigste Ruderfußkrebs war. Den Löwenanteil bei den Cladoceren bildeten die Daphnien, wogegen nur sehr wenige Bosminen gefunden wurden.

## 5. Diskussion

Die Abbaumethode des Basalts bringt es mit sich, daß es im Eulenbergsee nur eine kleinräumige litorale Zone gibt und daß der dominierende Lebensraum das Pelagial ist, obwohl es sich um ein relativ kleines Gewässer handelt. Von den morphometrischen Daten her ist der Eulenbergsee durchaus vergleichbar mit den tiefen Maaren der Eifel (SCHARF 1986, SCHARF & MENN 1992). Er hat ebenso wie diese eine Uferentwicklung, die nur geringfügig über 1 liegt, ein hohes Verhältnis von maximaler zu reduzierter Tiefe und eine große relative Tiefe. Insgesamt ist der See hier jedoch eine Größenordnung kleiner als die Eifelmaare. Die tiefen Maare waren, solange sie von anthropogenen Einflüssen weitgehend verschont blieben, sämtlich oligotroph (THIENEMANN 1913, 1914).

Die morphometrischen Daten und die Annahme, daß der Eulenbergsee aus mit Nährstoffen weitgehend unbelastetem Regenwasser gespeist ist, führen zu der Überzeugung, daß das Gewässer ursprünglich einen sehr viel geringeren Trophiegrad besaß als heute. Diese Annahme wird auch noch durch Untersuchungen an dem wenig älteren, anthropogen geringer belasteten Basaltsteinbruchsee bei Bennau gestützt (WEILER 1993). Da nach 20 Jahren auch keine Alterungsprozesse für die starke Eutrophierung des Sees verantwortlich gemacht werden können, bleibt aus unserer Sicht einzig der Betrieb der Forellenmast und die damit verbundene Zufütterung als Ursache für den eutrophen Zustand des Sees übrig (KLAPPER 1992). Bei einem durchschnittlichen Futtermittelverwertungsquotienten von 1 : 1,5 wurde ein Drittel des zugeführten Futters nicht in Fischbiomasse umgesetzt, sondern kann wegen des hohen Eiweißgehalts als primäre Nährstoffquelle vor allem für den Stickstoff- und Phosphathaushalt des Sees angesehen werden.

Die im Eulenbergsee lebenden Phytoplankter scheinen charakteristisch für eutrophe Seen zu sein. In verschiedenen Arbeiten (HÖRNSTROM 1981; ROSÉN 1981, BRETTUM 1981) werden diesbezüglich die hier gefundenen *Scenedesmus*- und *Pediastrum*-Arten und besonders die im Eulenbergsee dominierende Jochalge *Staurastrum cf. paradoxum* hervorgehoben. Für das Zooplankton gibt es eine solche Klassifizierung nicht. Lediglich das Vorkommen der Rotatorien der Gattungen *Trichocerca* und *Brachionus* können als Hinweise auf den eutrophen Zustand des Sees gewertet werden (MATVEEVA 1991). Dagegen wird das Rädertier *Kellicottia longispina*, das in der Probe vom Juli 1994 gefunden wurde und dort sehr häufig war, eher mit oligo- bis mesotrophen Gewässern in Verbindung gebracht (RUTTNER-KOLISKO 1972, KOSTE 1978). Ob dies ein Zeichen dafür ist, daß sich der See nach der Aufgabe der Forellenmast wieder selbst regeneriert, kann anhand der einen Stichprobe allerdings nicht beurteilt werden.

Die Verteilung der Größenstruktur des Zooplanktons in den Sommermonaten gilt als Indiz für den Fraßdruck, dem die Plankter gegenüber zooplanktivoren Fischen ausgesetzt sind (VIJVERBERG & KOLEWIJN 1991). Größere Plankter sind weit mehr fraßgefährdet als kleinere Formen. Im Eulenbergsee kommen als Räuber in erster Linie Jungfische (0+-Stadium) von *Rutilus rutilus* (Rotaue) und *Perca fluviatilis* (Flußbarsch) in Frage. Offenbar war der Fraßdruck im Sommer 1991 auf die größeren Daphnien sehr groß, so daß in dieser Zeit die kleinen Bosminen und die Rotatorien den Hauptteil des Zooplanktons ausmachten. Auch hier ist anzumerken, daß im Gegensatz dazu im Juli 1994 die großen Daphnien die Hauptvertreter des Zooplanktons waren. Dies kann einerseits auch wieder ein Hinweis für die Verbesserung der Situation sein. Aber andererseits kann es auch das Gegenteil bedeuten, wenn sich mittlerweile das Nahrungsangebot und der Nährstoffgehalt des Wassers so sehr vergrößert hätten, daß sich die Populationsentwicklung der Daphnien unabhängig vom Räuberdruck vollzieht.

Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, daß sich in den Planktonproben verhältnismäßig viele Arten befanden, allerdings in zu vernachlässigender Individuenzahl, die eigentlich dem Benthon angehören. Besonders sind hier die beiden sessilen Rotatorien *Stephanocerus fimbriatus* und *Collotheca ornata* zu nennen (KOSTE 1978). Da die Proben immer in unmittelbarer Nähe des anfangs erwähnten Netzgeheges genommen wurden, ist es wahrscheinlich, daß sich dort Aufwuchspartikel abgelöst haben und dann ins Planktonnetz gerieten.

## 6. Literaturverzeichnis

- ALF, R., CHMELA, C., SCHOLTEN, M. (1997): Beiträge zur Ökologie und Faunistik der Wirbeltiere (Vertebrata: Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia [Rodentia et Insectivora]) des Eulenberges bei Hennef. Decheniana-Beihefte 34, 70-86.
- BRETTUM, P. (1981): Alger som indikator pa vannkvalitet i norske innsjoer. Planteplankton. Norsk Institutt for vannforskning, NIVA, 111 S.
- HÖRNSTROM, E. (1981): Trophic characterisation of lakes by means of qualitative phytoplankton analysis. Limnologica (Berlin) 13, 249-259.
- HUTCHINSON, G.E. (1957): A treatise on limnology Vol. 1. New York (Wiley) 1015 S.
- JONAS, C., STEINWARZ, D. (1997): Beiträge zur Ökologie und Faunistik der Käfer (Insecta: Coleoptera) des Eulenberges bei Hennef. Decheniana-Beihefte 34, 39-53.
- KLAPPER, H. (1992): Eutrophierung und Gewässerschutz. Stuttgart (Fischer) 277 S..
- KOSTE, W. (1978): Rotatoria, Die Rädertiere Mitteleuropas, I. Textband. Berlin. Stuttgart (Gebr. Bornträger) 673 S.
- MATVEEVA, L.K. (1991): Can pelagic rotifers be used as indicators of a trophic state? Verh. Int. Ver. Limnol. 24, 2761-2763.
- MIETZ, O. (1991): Die Erstellung eines Seenkatasters für das Land Brandenburg - Ökologische Planungsgrundlage für den Naturschutz und die Wasserwirtschaft. Landesvermessungsamt Brandenburg (Hrsg.), Berichte aus der Arbeit. Potsdam, 55-69.
- ROSÉN, G. (1981): Phytoplankton indicators and their relations to certain chemical and physical factors. Limnologica (Berlin) 13, 249-259.



Anhang. Liste der im Jahr 1991, 1992 und 1994 im Eulenbergsee nachgewiesenen Planktonarten.  
A: Anmerkungen: \* Nachweis nur 1994

SYSTEMATISCHE GRUPPE / Art	A	SYSTEMATISCHE GRUPPE / Art	A
<b>PHYTOPLANKTON</b>		<b>ZOOPLANKTON</b>	
<b>CYANOPHYCEAE</b>		<b>CILIOPHORA</b>	
<i>Oscillatoria spec.</i>		<i>Didinium cf. balbanii</i>	
<b>BACILARIOPHYCEAE</b>		<i>Stentor roeseli</i>	
<i>Fragilaria spec.</i>		<i>Stentor coeruleus</i>	
<i>Asterionella formosa</i>		<i>Stentor polymorphus</i>	
<i>Cocconeis spec.</i>		<i>Tintinnopsis lacustris</i>	
<i>Navicula div. spec.</i>		<i>Euplotes cf. charon</i>	
<i>Cymbella lanceolata</i>		<b>ROTATORIA</b>	
<i>Cymbella helvetica</i>		<i>Brachionus quadridentatus</i>	
<i>Cymbella ventricosa</i>		<i>Keratella cochlearis</i>	
<i>Amphora spec.</i>		<i>Keratella quadrata</i>	
<i>Gomphonema constrictum</i>		<i>Kellicottia longispina</i>	*
<i>Pinnularia div. spec.</i>		<i>Trichotria pocillum</i>	
<i>Epithemia spec.</i>		<i>Colurella colurus</i>	
<i>Rhopalodia spec.</i>		<i>Trichocerca capucina</i>	
<i>Cymatopleura elliptica</i>		<i>Trichocerca longiseta</i>	
<i>Cymatopleura solea</i>		<i>Cephalodella gibba</i>	
<i>Nitzschia sigmoidea</i>		<i>Cephalodella hoodi</i>	
<i>Nitzschia acicularis</i>		<i>Ascomorpha saltans</i>	
<b>DINOPHYCEAE</b>		<i>Polyarthra vulgaris</i>	
<i>Glenodinium cf. pulvisculus</i>		<i>Synchaeta cf. pectinata</i>	
<i>Peridinium spec.</i>		<i>Synchaeta cf. tremula</i>	
<i>Ceratium hirundinella</i>		<i>Asplanchna priodonta</i>	
<b>CHLOROPHYCEAE</b>		<i>Pompholyx sulcata</i>	
<i>Eudorina spec.</i>		<i>Filinia longiseta</i>	
<i>Pediastrum boryanum</i>		<i>Conochilus natans</i>	
<i>Pediastrum duplex</i>		<i>Stephanocerus fimbriatus</i>	
<i>Tetraedron spec.</i>		<i>Collotheca ornata</i>	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		<b>PHYLLOPODA</b>	
<i>Scenedesmus platydiscus</i>		<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	
<i>Oedogonium spec.</i>		<i>Daphnia cucullata</i>	
<b>CONJUGATOPHYCEAE</b>		<i>Daphnia x krausi</i>	*
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i>		<i>Daphnia longispina</i>	
<i>Cosmarium botryis</i>		<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	
<i>Cosmarium cf. venustum</i>		<i>Simocephalus vetulus</i>	
<i>Staurastrum cf. paradoxum</i>		<i>Simocephalus exspinosus</i>	
<i>Closterium cf. leibleinii</i>		<i>Bosmina longirostris</i>	
<i>Spirogyra spec.</i>		<i>Acroperus harpae</i>	
		<i>Alonella nana</i>	
		<i>Pleuroxus uncinatus</i>	
		<b>COPEPODA</b>	
		<i>Cyclops vicinus</i>	
		<i>Thermocyclops oithonoides</i>	*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [BH\\_34](#)

Autor(en)/Author(s): Schucht Rainer, Weiler Winfried, Wilbert Norbert

Artikel/Article: [Beiträge zur Limnologie des Steinbruchgewässers am Eulenberg bei Hennef 87-93](#)