

Hydrobiologische Untersuchungen an Bergsenkungsgewässern

Manfred Noll

The article deals with the origin of several characteristic mining depressions (often filled with water) in the Dortmund area and with their specific biological environment. Their value as natural landscape used in different ways is to be discussed.

Das Ruhrgebiet als bevölkerungsreichster Raum der Bundesrepublik hat, wenn man vom Kriterium Gewässerufer ausgeht, nur einen geringen Erholungswert: Zum Sauerland sind die Anfahrtswege weit, die Ruhrstauseen dagegen werden schon überdurchschnittlich frequentiert. So kommt den kleineren Gewässern in Stadtnähe eine große Bedeutung für die Kurzerholung zu. Die Anzahl natürlicher, unbeeinträchtigter Gewässer ist aber gering, so daß künstlich entstandene Wasserflächen von besonderer Wichtigkeit sind. Zu ihnen gehören auch die Bergsenkungsgewässer.

1. Bergsenkungsgewässer im Raum Dortmund und ihre Entstehung

In der Umgebung von Dortmund sind drei Senkungsgebiete zu finden (Abb. 1):

- a) In Dortmund-Lanstrop liegt das jüngste Senkungsgewässer mit einer Fläche von 7.7 ha. Es ist 1962-1967 entstanden.
- b) Dortmund-Westerfilde - Rahm - Dorstfeld mit dem Schwerpunkt Hallerey in Dorstfeld. Die Wasserfläche ist 10-12 ha groß.
- c) Dortmund-Mengede - Castrop-Rauxel mit dem Hauptsenkungsgebiet Bärenbruch. Das 5-6 ha große Gebiet entstand 1850 und umfaßt z.T. die Fläche einer ehemaligen Mergelkuhle.

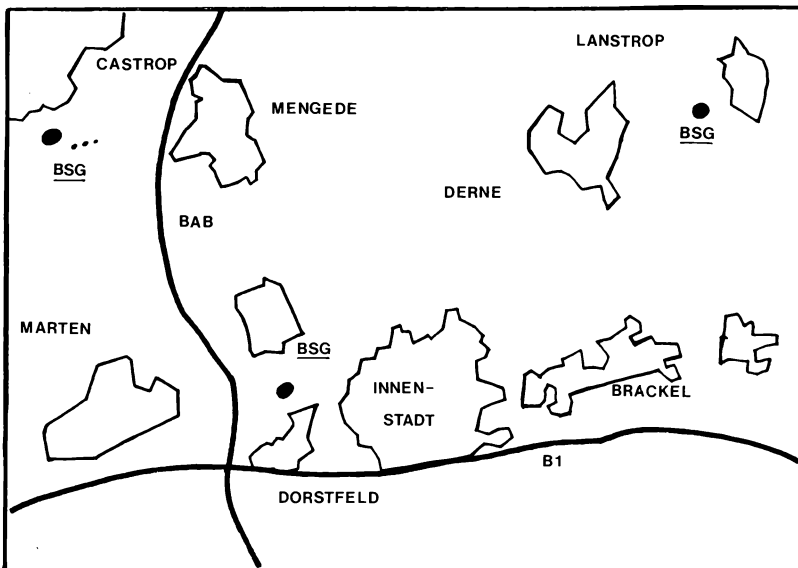


Abb. 1: Übersicht der wichtigsten Bergsenkungsgewässer im Raum Dortmund

Alle diese mit Wasser gefüllten Senkungen sind Teile von großflächigeren Senkungsgebieten im Raum Dortmund. Bei den Bergsenkungsgebieten handelt es sich um weiherartige, stehende Gewässer, die infolge des Kohlenabbaus durch Bergsenkungsschäden entstanden sind. Beim Stollen- und Schachtbau ohne Versatz blieben die ausgebeuteten Flöze und zusätzlichen Stollen als Hohlräume im Erdinneren zurück. Durch zonal bedingte Spannungen im Gesteinsverband brachen an einigen Stellen die direkt aufliegenden Gesteinsschichten über den ehemaligen Lagerstätten zusammen. Die oberflächennäheren Schichten folgten meist ohne Bruchkante, so daß sich an der Erdoberfläche eine mehr oder weniger flache Mulde ausbildete. Für die Größe des Senkungsgebietes ist weniger die Mächtigkeit des abgebauten Flözes verantwortlich als das Ausmaß der Abbaufläche und die Tiefe des Abbaus. In Abhängigkeit vom Verlauf des ausgekohlten Flözes ergeben sich zwei unterschiedliche Profile: Bei steiler Flözlagerung eine asymmetrische, bei horizontaler Lagerung eine symmetrische Mulde. Weil im südlichen Ruhrgebiet kaum flache Lagerungen vorliegen, sind hier die asymmetrischen Mulden als Bergsenkungen üblich. Die Senkungsvorgänge sind in der Regel fünf Jahre nach Beendigung des Abbaus abgeschlossen (LOB 1972).

Die drei erwähnten Senkungsgebiete sind auf Abbaufelder der Zechen Ickern (Castrop-Rauxel), Hansa (Huckarde) und Gneisenau (Eving/Lanstrop) zurückzuführen. Auch in anderen Regionen fanden Nachbrüche des Deckgebirges statt, doch sind sie heute nicht mehr als solche zu erkennen. Die Bergbaugesellschaften wurden durch Gesetz verpflichtet, Senkungserscheinungen zu beseitigen und die Gebiete nach Möglichkeit wieder ihrer ursprünglichen Nutzung zurückzuführen. Das bedeutete, daß unter Wasser stehende Gebiete entwässert wurden; nur solche Gebiete blieben erhalten, die im Besitz der Gesellschaften waren. War eine Entwässerung zu schwierig, überließ man den Bereich entweder sich selbst oder legte Fischteiche an.

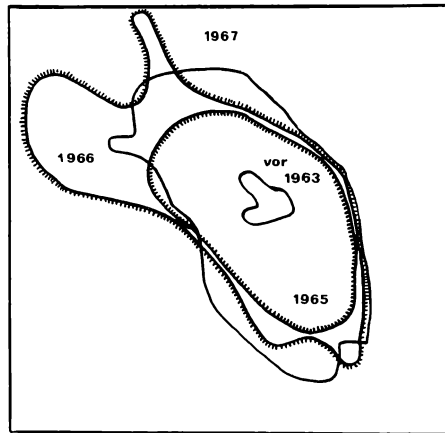


Abb. 2: Senkungslinien im Bergsenkungsgebiet Dortmund-Lanstrop

Genauere Kenntnisse über den Vorgang der Entstehung hat man vom Bergsenkungsgebiet Dortmund-Landstrop (Abb. 2). Der Abbau von fünf Flözen in einer Tiefe von 300-500 m war hier auslösend für den Einbruch. Durch den Abbau wurde das aufliegende Deckgebirge aus Kreide- und Mergelschichten in Bewegung gebracht, und es erfolgte in den Jahren 1963-1967 eine schrittweise Bodensenkung um insgesamt 9 m. Die Nordwest-Erstreckung des Senkungsgebietes betrug 450 m, die Nordost-Erstreckung 200 m und die Wassertiefe max. 3.5 m. Die Folge der starken Absenkung war, daß die Erdoberfläche unter den Grundwasserspiegel geriet, und weil am nördlichen Ufer durch den Übergang vom Senkungsgebiet zum unbeeinflussten Gebiet eine Bodenschwelle entstand, wurde die natürliche Vorflut verändert (KISCHKEL 1968).

2. Die Biologie in Abhängigkeit von Außenfaktoren

a) Dortmund-Lanstrop

Alle Bergsenkungsgewässer fanden vor allem unter sukzessionsbiologischem Aspekt großes Interesse: In Lanstrop bildete sich an dem Ufer, an dem zuerst die Senkung zum Stillstand kam, eine von stehenden Gewässern bekannte Uferzonation aus. *Bidens*- und *Juncus*-Arten, vergesellschaftet mit *Ranunculus*, *Veronica* und *Mentha* kamen in der Seichtwasserzone vor, an tieferen Stellen fand man *Typha*, *Scirpus*, *Potamogeton* u.a. Die weiteren Längsufer wiesen außer *Ceratophyllum submersum* keine Wasserflora auf. Das Vorkommen dieser Art ist von dem Erstbeschreiber (NEIDHART 1968) mit der fortschreitenden Senkung erklärt worden, so daß die Art gegenüber anderem Uferbewuchs begünstigt war.

Eine ungestörte Untersuchung dieses Gewässers konnte leider im weiteren nicht mehr erfolgen, da nach 1967 das Gebiet an einen Anglerverein verpachtet wurde, so daß es zu Entkrautungsmaßnahmen kam und der Bewuchs erheblich verändert wurde. Da auch im Bergsenkungsgebiet Dortmund-Dorstfeld *Ceratophyllum* nachgewiesen werden konnte, ist zu vermuten, daß auch lange nach abgeschlossener Senkung *Ceratophyllum* einen Standort in derartigen Gewässern hat.

Auf Grund der Beobachtungen des pflanzlichen Bewuchses (NEIDHART 1968) werden die Bergsenkungsgewässer in der Regel als schwach eutroph bezeichnet. Diese Aussage wird durch die chemischen Untersuchungen von ANT (1968) in Lanstrop unterstützt (Tab. 1). Die Cl^- -, Fe^{+++} - und NH_3 -Werte deuten nicht auf eine Verschmutzung hin, so daß die Eutrophierung durch den Untergrund bedingt sein muß. Ähnliches gilt auch für Dorstfeld und den Bärenbruch.

Neuere Untersuchungen von OTTE (1976, unveröff.) zeigen eine Zunahme der Eutrophierung des Lanstropser Gewässers. Die NO_3^- und PO_4 -Werte sind ebenso wie der Anstieg der Härte auf die regelmäßige Düngung des inzwischen als Fischteich genutzten Gewässers zurückzuführen. Nicht davon abhängig dürfte der Eisengehalt sein. Da auch die anderen Bergsenkungsgewässer hohe Fe-Werte aufweisen, dürfte die Ursache dafür in der Beschaffenheit des Untergrundes zu suchen sein. Dieser Fragestellung wurde durch einjährige kontinuierliche Untersuchungen am Bergsenkungsgewässer in Dortmund-Dorstfeld nachgegangen.

Tab. 1: Chemische Kenndaten von Bergsenkungsgewässern

	Lanstrop		Dorstfeld	Bärenbruch
	Okt. 1965 ⁺)	1975 ^{x)}	1974	Juli 1977
pH	8	8	8.5	7.5
Gesamthärte (°)	17	24	48	30
Cl^- (mg/l)	41	40	33	50
SO_4 "			180	75
NH_3 "	0.2			
NO_3 "	1	6.3	0.3	0.6
PO_4 "	0.1	0.5	0.15	0.12
Fe^{+++} "	0.1	1.2	0.1	0.25

+) nach ANT 1968

x) nach OTTE 1976, unveröff.

b) Dortmund-Dorstfeld

Die erste Wasserfläche in Dorstfeld wurde um die Jahrhundertwende erwähnt, heute beträgt sie je nach der Summe des Jahresniederschlags 10-12 ha. Bemerkenswert an diesem Gebiet ist seine Nachbarschaft zu einem neuangelegten Revierpark. Dadurch wird auch die umgebende Vegetation bestimmt, denn im Norden wurden auf 4.2 ha neue Baumbestände gepflanzt, während im Osten 19.5 ha natürliches Feuchtland angrenzen. Dieses Feuchtgebiet wird heute von einem kanalisiertem Abwassergraben durchflossen, der ursprünglich durch das Bergsenkungsgewässer selbst floß und erst 1960 umgelegt wurde. Ein hauptsächlich mit Weiden bewachsenes Gebiet liegt im Süden und umfaßt etwa 20 ha.

Unter Einschluss einer Bucht erstreckt sich das Gewässer von Südwesten nach Nordosten über etwa 900 m, in der Breite unter Einschluss einer zweiten Bucht auf 650 m. Die tiefste Stelle des Gewässers mag 4-5 m tief sein; genauere Angaben sind nicht möglich, weil bisher auf Grund fehlender technischer Möglichkeiten und wegen der schlechten Zugänglichkeit des Gewässers keine Lotungen vorgenommen wurden.

Das Ufer selbst ist mit Ausnahme der Südwestseite mit Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) bestanden; Schilf fehlt. Nach der Feuchtzone schließen sich Rohrkolbenbestände und Wasserschwertlilien, Seggen und Binsen an. Die freie Wasserfläche ist gekennzeichnet durch Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*), *Lemna minor* und *Lemna trisulca*; *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton trichoides* und das bisher selten in Nordrhein-Westfalen erwähnte zarte Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*) kommen untergetaucht vor. Letztere Art ist möglicherweise von hier aus in das Lanstropser Gebiet verschleppt worden. Die tierische Besiedlung ist schwach. Zwar kommen Teich- und Bergmolch, Gras- und Wasserfrosch, Erdkröte und Geburtshelferkröte vereinzelt vor, doch hat eine Absammlung am Südufer nur geringe Funde erbracht (NEUGEBAUER u. REHAGE 1972).

Eine Besonderheit dieses Gewässers zeigte sich 1974: Nach starken Niederschlägen wurde wiederholt eine Rostrotfärbung der westlichen Bucht (II) festgestellt, wobei ein starker 'apothekenähnlicher' Geruch des Wassers wahrnehmbar war. Man vermutete eine Beeinträchtigung durch gekippte Chemikalien.

Zur Ermittlung der Ursache wurde eine vergleichende Untersuchung von Chemismus und Biologie des Hauptweihers (I) und der westlichen Bucht (II) während eines Jahres durchgeführt. Daraus ergaben sich erste Daten über den extremen Chemismus. Die Verfärbung ließ Eisen vermuten, zumal typische Austrittsstellen für im Untergrund ausgewaschenes Eisen zu beobachten sind. Eine natürliche Ursache für die extremen Werte dürfte allerdings auszuschließen sein, weil die Eisen- und Manganmengen erheblich größer waren als in allen vergleichbaren Bergsenkungsgewässern (Tab. 2). Hinzu kamen die starken Schwankungen von fast 5 mg/l Fe in der Bucht (II), während an der gleichen Stelle zu einer anderen Zeit fast 2 mg/l Mangan vorkamen. Ein ähnlicher Verlauf liegt auch bei Sulfat, Silicat und beim Kaliumpermanganat-Verbrauch vor. Die Veränderungen der meisten chemischen Parameter drücken sich im Jahresgang der elektrolytischen Leitfähigkeit deutlich aus (NOLL, SAAKE 1976).

Tab. 2: Die Eisen- und Manganhalte im Bergsenkungsgewässer Dortmund-Dorstfeld im Jahresverlauf 1974/75 (mg/l)

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jan.	Febr.	Mai	Juni
Eisen											
in I	0.19	0.24	0.17	0.15	0.16	0.05	0.71	0.2	0.09	0.65	0.24
in II	1.25	2.34	0.17	2.06	2.86	0.92	1.16	1.2	0.71	4.88	2.30
Mangan											
in I	0.15	0.05	1.55	-	0.07	-	0.09	0.06	0.13	0.22	0.17
in II	0.48	1.08	1.32	-	0.74	-	1.88	1.16	1.0	1.18	0.64

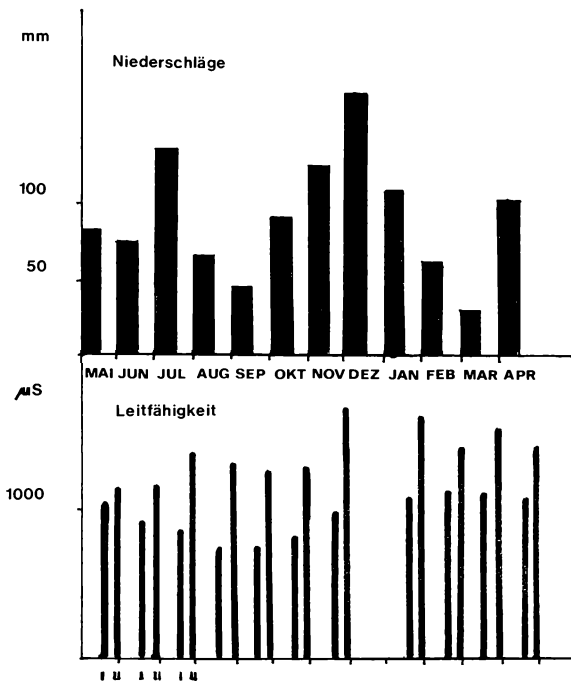


Abb. 3: Vergleich von Niederschlägen und Leitfähigkeit, Mai 1974 - April 1975 (I = Hauptweiher, II = Bucht)

Vergleicht man die elektrolytische Leitfähigkeit mit den Monatssummen der Niederschläge (Abb. 3) im Dortmunder Raum, so sticht ein Zusammenhang ins Auge: Mit gewissen von Parameter zu Parameter verschiedenen Abweichungen sind die in Erscheinung tretenden gelösten Substanzmengen von den Niederschlägen abhängig. Der hohe Gehalt an Schwermetallen (bis zu 47 mg/l), an Sulfat (bis zu 460 mg/l) ist auf eine Auswaschung in der unmittelbaren Umgebung der Bucht (II) zurückzuführen. Derartige Wasserinhaltsstoffe weisen nach SCHÖTTLER (1972) auf Bergematerial hin. Damit kann man auch Vermutungen über die geruchsaktiven Substanzen treffen: Es können in solchen Sickerwässern Phenole oder Amine sein. Phenole waren nicht nachweisbar, doch besteht eine große Wahrscheinlichkeit für die Anwesenheit von Aminen. Der zu Zeiten hoher Niederschläge extrem ansteigende Gehalt an Ammonium ist ein Indiz für die Auslaugung von Bergematerial. Auch der relativ hohe Phosphatgehalt läßt sich mit der Auslaugung erklären.

Es scheint also hier nicht nur eine Einsenkung vorzuliegen, sondern auch eine nachträgliche anthropogene Beeinflussung durch von der Bergbau AG. abgekipptes Material, mit dem das Gelände trockengelegt oder aufgefüllt werden sollte. Die chemischen Werte lassen mit großer Wahrscheinlichkeit die Aussage zu, daß hier Abbaumaterial gelagert wurde. Die Abtrennung der Bucht (II) vom Hauptgewässer (I) bedingt, daß die Auswaschungstendenzen in der Bucht (II) wesentlich stärker festzustellen sind als im Hauptgewässer (I).

Tab. 3: Einordnung der Gewässer nach dem Diversitäts-Index von GLEASON

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jan.	Febr.	Mai	Juni
Hauptgewässer (I)	5	9	10.5	11	15	13	13	8	7	12	9
Bucht (II)	4	5	4.5	8	6	6	3.5	4	4	6	6

Index 1 - 4 für nährstoffreich
 Index 5 - 8 für mittlere Nährstoffverhältnisse
 Index 9 -12 für nährstoffarm
 (1 → 12 steigende Diversität)

Diese chemischen Verhältnisse bleiben nicht ohne Wirkung auf das Plankton, das in der Bucht (II) wesentlich stärker beeinträchtigt wird als im Hauptgewässer (I). Im Plankton der Bucht sind wenige Arten jeweils relativ individuenreich vertreten (Tab. 4). Beim Phytoplankton dominieren im ganzen Jahr die Geißelalgen und zu bestimmten Zeiten *Trachelomonas*-Arten. Eine gewisse Vielfalt der Kieselalgen im Frühjahr wirkt sich in der Bucht weit weniger aus als im Hauptgewässer. In der Bucht dominieren praktisch nur die Eisenanzeiger; das Spektrum an Grünalgen und besonders an Jochalgen ist schmal.

Tab. 4: Wechsel der Phytoplanktonmassen im Jahresverlauf, Mai 1974 - April 1975
 (I = Hauptweiher, II = Bucht)

	Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Jan.		Febr.		März		April		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
<i>Anabaena constricta</i> (GEITLER)			2		1		3		4		4		3							2			
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> (GRUNOW)					3		3		2		1		3		2					3		6	4
<i>Synedra ulna</i> (EHRENBERG)			1		1		3		2		2		3		2		4		3		3		2
<i>Diatoma elongatum</i> (AGARDH)		2			2		3				2		3		2		5		4		5		
<i>Diatoma vulgare</i> (DE BORY)										2							4		4		4		
<i>Fragilaria crotonensis</i> (KITTON)			2		2		2		3		4		4		3		4		4		4		
<i>Fragilaria virescens</i> (RALFS)																	3		2				
<i>Trachelomonas hispida</i> (STEIN)		3		2	2		2		2		3		4						3		4		
			3		3		3		6		6		4		3		2		2		2	4	
<i>Trachelomonas volvoeina</i> (EHRENBERG)	1		2		3		3		3		3		4		2				2		4		
			2		3		3		6		6		4		2				2		2	4	
<i>Peridinium umbonatum</i> (STEIN)					2		3		4		3		4						1		2		
						3		2															
<i>Dinobryon sociale</i> (EHRENBERG)	5		3		4																		
					4		4																
<i>Ankistrodesmus acicularis</i> (BREBISSON)		3					2		3		3		4		3		4		6		6		
			2		3												4					6	

1 = Einzelfund (1%), 2 = selten (1-3%), 3 = mehrfach (4-10%), 4 = häufig (11-20%), 5 = sehr häufig (21-40%), 6 = massenhaft (>40%)

(jeweils bezogen auf die Gesamtzahl)

Die Dominanz der Rädertiere unter den Zooplanktern ist für ein weiherartiges Gewässer normal. In der Bucht (II) dagegen kommt nur eine Art, *Rhinoglena*, zu bestimmten Zeiten fast rein vor. Von den Planktonkrebsen sind lediglich Nauplii der Copepoden regelmäßig zu finden, adulte Individuen sind dagegen nur gering vertreten. Cladoceren fehlen sogar vollständig. Damit spiegelt sich auch im Zooplankton der Unterschied zwischen Bucht (II) und Hauptgewässer (I) wider. Die knapp skizzierten Tendenzen lassen sich gut in einem Diversitätsindex beschreiben (Tab. 3). Hierbei werden die Unterschiede zwischen den beiden Gewässerteilen klar herausgearbeitet. Die Auswertung in bezug auf den Nährstoffgehalt kann aber nur formalen Charakter haben, denn weit stärker als die Unterschiede im Nährstoffgehalt müssen sich die einschränkenden Extremfaktoren des Chemismus auf die Diversität der Planktonbesiedlung auswirken, wobei als Besonderheit festzuhalten ist, daß das Phosphat nicht als Minimumfaktor in Frage kommt.

3. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Betrachtet man Entstehungsgeschichte und Biologie der Bergsenkungsgewässer, so zeigt sich, daß sie, obwohl sie künstliche Biotope, im Sinne von GEILER (1971) sogar Technotope sind, Besonderheiten aufweisen, die eine Beschäftigung mit ihnen notwendig und lohnend machen.

- I. Interessant ist das Problem der Erstbesiedlung und Sukzessionsreihen, zumal sie in einer vom Menschen geschaffenen Umwelt stehen.
- II. In ihrer Art stellen die Gewässer ein technisch/kulturelles Naturdenkmal dar, dessen Entstehung und anthropogene Beeinflussung (z.B. Zuschüttung) genau erfaßt werden müssen.
- III. Die daraus folgenden extremen Faktoren des Chemismus und ihr Einfluß auf die Lebewelt (z.B. Schwermetall-Speicherung, ökologische Valenz der Arten) ist von primär biologischem Interesse.

Gerade bei diesem Problem sind eine Reihe von Fragen offen: u.a. vergleichende Bewuchsuntersuchungen (Eisen- und Schwefelorganismen), zeitweilige Schichtungsverhältnisse, Schlamm-Wasser-Kontaktzone.

Um diese angesprochenen Aspekte weiter zu verfolgen, wären ungestörte Beobachtungen Voraussetzung. Das aber läßt sich nur erreichen, wenn wenigstens einige der Bergsenkungsgewässer unter Schutz gestellt würden. Warum soll nicht ein künstliches Gebilde, das als Folge der Technisierung/Industrialisierung entstanden ist, naturschutzwürdig sein, wo es unberührte Naturlandschaften kaum bzw. gar nicht mehr gibt? Neben diesem Grundproblem treten aber auch Interessenkonflikte auf: Dem Schutzgedanken stehen z.B. Privatrechtsrechte und Interessen der Naherholung gegenüber. Dennoch sollte es in wohlüberlegten Fällen möglich sein, eine Regelung zum Schutz zu finden, so wie es beispielsweise in Dorstfeld (Vogelschutzgebiet) geschah. Einen ersten Schritt dazu scheint der Landschaftsplan zu bieten, der eine ausgewogene und intensiv begründete Raumplanung fordert. Voraussetzung dafür sind Kenntnis, Gewinnung und Offenlegung von Daten sowie die Gesprächs- und Kompromißbereitschaft der angesprochenen Interessengruppen.

Literatur

- AMT H., 1968: Notizen zum Chemismus des Wassers im See von Dortmund-Lanstrop. Dortmund. Beitr. z. Landeskr. 2: 9-10.
- GEILER H., 1971: Ökologie der Land- und Süßwassertiere. Berlin (Akademie).
- GLEASON, zit.n. UHLMANN D., 1966: Artendichte. Limnologica 4:221-233.
- KISCHKE R., 1968: Zur Entwicklung der Topographie des Seegebietes von Dortmund-Lanstrop. Dortmund. Beitr. z. Landeskr. 2: 3-6.
- LOB R.E., 1972: Bodensenkungen als Folge des Steinkohlenbergbaues und ihre Auswirkungen auf die Landwirtschaft im Dortmunder Norden. Natur u. Landschaftsk. in Westf. 8: 77-82.
- NEIDHARDT H., 1968: Bemerkungen zur Flora des Bergsenkungsgewässers von Dortmund-Lanstrop. Dortmund. Beitr. z. Landeskr. 2: 6-9.
- NEUGEBAUER R., REHAGE H.O., 1972: Das Bergsenkungsgebiet Dortmund-Dorstfeld, seine Entwicklung und seine Pflanzen- und Tierwelt. Natur u. Landschaftsk. in Westf. 8: 83-87.
- NOLL M., SAAKE E., 1976: Untersuchungen im Bergsenkungsgewässer in Dortmund-Dorstfeld von Mai 1974 bis April 1975. Dortmund. Beitr. z. Landeskr. 10: 3-22.
- SCHÖTTLER V., 1972: Hydrochemische Untersuchungen von Sickerwassern. Diss. Aachen.

Adresse

Dr. Manfred Noll
PH Ruhr, Abt. Dortmund
Fachbereich Biologie
Emil-Figge-Straße
D-4600 Dortmund 50

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [7_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Noll Manfred

Artikel/Article: [Hydrobiologische Untersuchungen an Bergsenkungsgewässern 285-290](#)