

Ber. Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee: 38, 1988

ISSN 1011-1263

INTERNATIONALE GEWAESSERSCHUTZKOMMISSION FUER DEN BODENSEE

Bericht Nr. 38

Die Oligochaeten im Bodensee als Indikatoren für
die Belastung des Seebodens (1972 bis 1978)

Bearbeiter: L. Probst, B. Wagner, A. Meier

1988

Vorwort

Die im vorliegenden Bericht ausgewerteten Untersuchungen wurden im Auftrag der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) ausgeführt.

An den Arbeiten waren beteiligt:

- Vorarlberger Umweltschutzanstalt, Bregenz:
Dr. Benno Wagner (Vorsitz), H. Urthaler
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München:
Dr. W. Sanzin
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung
und Fischereiwesen, Langenargen:
+ Dr. R. Zahner (Vorsitz bis 1983), Biol. L. Probst, Dr. H. Güde, Dr. H.G.
Schröder
- Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft des Kantons Thurgau:
Chem. W. Dütschler, H. Löffel
- Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen:
Dipl. phil. nat. II U. Engler
- Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons St. Gallen:
Dr. Chr. Rühlé, A. Meier

10.88 900 A44716

10.88 900 A44716

Die Oligochaeten im Bodensee als Indikatoren für
die Belastung des Seebodens (1972 bis 1978)

	Seite
1. Einleitung	3
2. Untersuchungsmethodik und Auswertung	4
2.1. Probenahme und Profile	4
2.2. Identifikation der Arten	4
2.3. Indikation der Arten und Auswertungsmodus	6
2.4. Belastungsindex I_{PA}	11
3. Ergebnisse	14
3.1. Obersee	14
3.1.1. Einzelprofile	14
3.1.2. Teilareale	16
3.1.3. Gesamtareal	17
3.2. Untersee	27
3.2.1. Gnadensee (Einzelprofile und Gesamtareal)	27
3.2.2. Zellersee (Einzelprofile und Gesamtareal)	27
3.2.3. Rheinsee (Einzelprofile und Gesamtareal)	28
4. Beurteilung und Zusammenfassung	32
5. Literatur	34
6. Anhang	36
7. Karte der Index-Werte	65

1. Einleitung

Bei Untersuchungen des Seebodens wurde schon frühzeitig erkannt, daß die Oligochaetenbesiedlung eine gute biologische Indikation für die Belastung eines Sees mit abbaubaren organischen Stoffen aus autochthoner Produktion und auch aus allochthoner Zufuhr darstellt (z.B. WACHEK 1958, ZAHNER 1964).

Diesbezügliche Ergebnisse einer ersten Untersuchung des Bodensees im Auftrag der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee in den Jahren 1961 bis 1963 wurden im Bericht Nr. 2 (1964) veröffentlicht.

Um im Vergleich die weitere Entwicklung aufzuzeigen und gleichsam als Grundlage für alle zukünftigen Bearbeitungen, erfolgte in größerem Umfang 1972 bis 1978 erneut eine Untersuchung. Die Ergebnisse in Hinblick auf die Oligochaeten-Populationsdichten sowie auf einige begleitend festgestellte chemische und physikalische Sedimentparameter wurden im IGKB-Bericht Nr. 25 (1981) veröffentlicht.

An ihrer 27. Tagung am 26. und 27. Mai 1981 in Montreux stimmte die Kommission einer weitergehenden Auswertung dieses Proben- und Datenmaterials im Hinblick auf einen weiteren Kommissionsbericht zu.

Besonders die taxonomische Bearbeitung des Oligochaetenmaterials und damit die Kenntnis der Artenzusammensetzung der Indikatortiere erlauben eine Präzisierung des Aussagewertes hinsichtlich des Seebodenzustandes. Denn die Oligochaeten geben Hinweise auf die Belastung des Seebodens zum einen durch ihre Individuendichte, zum anderen aber auch durch die Artenzusammensetzung ihrer Population.

Nach erfolgter Artenidentifikation (auch der schwer bestimmbareren unreifen Tiere) ist es gelungen, beide Informationen sinngemäß miteinander zu verbinden und sie mathematisch umgeformt in einer einfach handzuhabenden Indexzahl für den Belastungszustand zum Ausdruck zu bringen. Dieser Index soll auch bei künftigen Untersuchungen angewendet werden.

2. Untersuchungsmethodik und Auswertung

2.1. Probenahme und Profile

Probenahme und Probenverarbeitung sind im IGKB-Bericht Nr. 25 (1981) eingehend beschrieben. An dieser Stelle sind lediglich einige wichtige Angaben auszugsweise aufgenommen.

Die Entnahme der Sedimentproben erfolgte in den Jahren 1972 bis 1978 mittels eines Auerbach'schen Bodengreifers.

An insgesamt 170 Profilen wurden Proben in der Regel in 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200 und 250 m entnommen. Die Fläche der biologischen Proben betrug 100 cm² und der Inhalt normalerweise 1000 cm³, bei sandigen und härteren Sedimenten mit schlechterer Eindringtiefe des Bodengreifers auch weniger.

Die Proben wurden einzeln aufgeschlämmt und durch ein Sieb der Maschenweite 0,3 mm gegeben. Der Siebrest wurde unter der Stereolupe neben anderem auf Oligochaeten durchsucht. Für die vorliegende Arbeit wurden nur Individuen verwendet, die im Lebendzustand (nicht kontrahiert) 1 cm und größer waren.

Aufgrund des umfangreichen Untersuchungsprogrammes konnten keine Doppelproben entnommen werden, auch saisonale Einflüsse mußten notgedrungen unberücksichtigt bleiben.

Für die taxonomische Auswertung wurden von den 170 Profilen 57 etwa flächendeckend ausgewählt, und zwar 43 im Obersee und 14 im Untersee (siehe Karte im Anhang).

2.2. Identifikation der Arten

Die besondere Problematik bei der Identifikation der Oligochaeten auf Artniveau besteht darin, daß bei vielen Arten üblicherweise nur ge-

schlechtsreife (mature) Tiere anhand der Struktur ihrer Geschlechtsorgane eindeutig bestimmt werden können. Unreife (immature) Tiere, die meist den größten Teil (bis 80%) einer Population ausmachen, waren nicht sicher identifizierbar.

Zur Lösung dieses Problems vergab die Internationale Gewässerschutzkommission die taxonomische Bearbeitung des Oligochaetenmaterials in Form eines Werkvertrages an Frau Mag. R. Steinlechner (Institut für Zoologie der Universität Innsbruck). Durch eine eingehende morphologische Analyse vor allem der Borstengestaltung und der Gesamtbeborstung gelang es erstmalig, auch noch nicht geschlechtsreife Oligochaeten aus dem Bodensee artmäßig zu identifizieren. Dies ist für eine sichere Indikationsaussage von größtem Wert.

Die von Mag. Steinlechner in den Jahren 1984 und 1985 sehr erfolgreich erarbeiteten Erkenntnisse stehen für weitere Untersuchungen als "Bestimmungsbehelf für die Oligochaeten des Bodensees" zur Verfügung. Die taxonomische Arbeit wurde auch international anerkannt und ist publiziert (STEINLECHNER 1987).

Vom vorhandenen Untersuchungsmaterial gelangten 492 Proben aus dem Obersee und 116 Proben aus dem Untersee zur Identifikation. Die in Ethanol (70 %) fixierten und konservierten Tiere wurden vor der taxonomischen Bestimmung zur Aufhellung undurchsichtiger Körperstrukturen in AMMAN's Lactophenol (400 g Carbonsäure, 400 ml Milchsäure, 400 ml Glycerin, 400 ml Wasser) gegeben. Je Probe wurden, soweit vorhanden, in der Regel bis etwa 60 Tiere bestimmt und die Artenverteilung auf die Gesamtindividuen-dichte entsprechend hochgerechnet. Die Bestimmung der geschlechtsreifen Individuen erfolgte nach BRINKHURST (1971). Insgesamt wurden 13.695 Oligochaeten artbestimmt. Dabei wurden die folgenden 15 Arten festgestellt:

Aulodrilus pluriseta PIGUET
Ilyodrilus templetoni SOUTHERN
Limnodrilus claparedeanus RATZEL
Limnodrilus hoffmeisteri CLAPAREDE

Limnodrilus profundicola VERRILL
Limnodrilus udekemianus CLAPAREDE
Potamothrix bedoti PIGUET
Potamothrix hammoniensis MICHAELSEN
Potamothrix heuscheri BRETSCHER
Potamothrix moldaviensis VEJDOVSKY & MRAZEK
Psammoryctides barbatus GRUBE
Spirosperma ferox EISEN
Stylodrilus heringianus CLAPAREDE
Tubifex ignotus STOLC
Tubifex tubifex MÖLLER

2.3. Indikation der Arten und Auswertungsmodus

Der folgende kurze, kritische Überblick soll zeigen, welche wesentlichen Beurteilungsmöglichkeiten der Belastung des Seebodens mit abbaubaren, partikulären organischen Stoffen aus autochthoner Produktion und allochthoner Zufuhr durch Zuflüsse anhand seiner Oligochaetenbesiedlung bisher üblicherweise angewendet worden sind.

Die Charakterisierung erfolgte durch

- Abundanz (Individuendichte) oder Biomasse (z.B. MOZLEY and ALLEY 1973, BRINKHURST 1974, IGKB-Bericht Nr. 25, 1981)
- Relation des Anteils *Limnodrilus hoffmeisteri* zu dem der übrigen Arten (z.B. BRINKHURST 1967, LAURITSEN et al. 1985)
- Prozentuale Zusammensetzung der Population aus verschiedenen Indikatorarten oder -artengruppen (z.B. HOWMILLER and SCOTT 1977, MOZLEY and HOWMILLER 1977, MILBRINK 1980, LANG 1984)
- Arten oder Artengruppenzusammensetzung mathematisch umgeformt in eine Indexzahl und zwar

- o ohne Berücksichtigung der Abundanz (z.B. BRINKHURST 1969, HOWMILLER and SCOTT 1977)

- o mit klassenweiser Einbeziehung zumindest der niedrigen Abundanzen bis 3600 Ind./m² (z.B. MILBRINK 1983)

Einige Anmerkungen sollen den Aussagewert der einzelnen Methoden erläutern.

Bei der Verwendung von Abundanz oder Biomasse als Beurteilungskriterium finden wertvolle Informationen, die aus der taxonomischen Zusammensetzung der Population gewonnen werden können, keine Berücksichtigung. So weisen erfahrungsgemäß Stellen mit gleicher Individuendichte oder Biomasse, aber unterschiedlicher Artenzusammensetzung, in der Regel auch einen unterschiedlichen Belastungszustand auf.

Auch bei der Beschreibung der Artendiversität bleibt die von den Indikatorarten stammende Information ungenutzt. So kann z.B. der gleiche Artendiversitätsgrad sowohl bei oligotrophen als auch bei stark eutrophen Verhältnissen auftreten.

Die Methode mit dem Anteil der Art *Limnodrilus hoffmeisteri* im Verhältnis zum Anteil der übrigen Arten ist an das Vorkommen eben dieser Art gebunden. Sie ergibt auf die Bodenseedaten angewendet keine verwertbare Aussage.

Bei der Beurteilung der prozentualen Zusammensetzung der Population aus verschiedenen Indikatorarten oder -artengruppen bleiben wichtige Informationen, die aus den Abundanzwerten resultieren, unberücksichtigt.

Dasselbe gilt für die Verwendung von Indexzahlen ohne Berücksichtigung der Abundanz. Unter klassenweiser Einbeziehung zumindest der niedrigen Abundanzen wird der Informationsgehalt der Besiedlungsdichten über 3.600 Individuen/m² ebenfalls nicht in die Bewertung miteinbezogen. Ferner er-

folgt die Darstellung des Belastungszustandes bei hohen und höchsten Individuendichten nicht mehr in adäquater und anschaulicher Weise. So würde beispielsweise zwei verschiedenen Sedimenten mit etwa der gleichen Artenzusammensetzung, aber einer unterschiedlichen Individuendichte von 5.000 oder 50.000 Tieren/m² die gleiche Indexzahl zugeordnet werden.

Diesen Darstellungs- und Bewertungsmethoden lag ursprünglich das Bestreben zugrunde, ein Gewässer allein anhand seiner Oligochaetenbesiedlung trophisch einstufen zu können, ohne die früher als zu aufwendig und kompliziert gehaltenen physiologisch-biochemischen Analysen (wie Chlorophyll- und Primärproduktionsmessungen) des Freiwassers durchführen zu müssen. So sprechen viele Autoren vom trophischen Zustand des Gewässers, obwohl lediglich das Benthos untersucht wurde. Dies ist aber nur sinnvoll möglich, wenn langfristig ein Gleichgewicht zwischen dem Seeboden und dem Gesamtgewässer besteht. Dies dürfte am Bodensee wegen der sich rasch ändernden anthropogenen Belastung nicht zutreffen.

Im Gegensatz hierzu muß das Ziel der Seebodenuntersuchung des Bodensees sein, in erster Linie die biologisch relevante Belastung der Sedimente mit abbaubaren organischen Stoffen aufgrund ihrer Oligochaetenfauna vergleichend zu beurteilen. Hingegen sind Rückschlüsse auf den Trophiegrad (im Sinne der Primärproduktion) des Freiwassers auch wegen des hohen Einflusses der allochthonen Zufuhr nur sehr beschränkt möglich.

Diese unterschiedliche Zielsetzung hat einen wesentlichen Einfluß auf die Art der Bewertung der einzelnen Parameter und ist Anlaß zu dem Gedanken, die Abundanz der Oligochaeten stärker in die Beurteilung miteinzubeziehen.

Erfahrungsgemäß treten in den Mündungsgebieten von Zuflüssen aufgrund der Schwebstofffrachten hohe Oligochaetenabundanzen auf. Deshalb wurde von der IGKB-Arbeitsgruppe "Seebodenzustand" versucht, eine mathematische Beziehung zwischen dem gemessenen CSB-Wert der Sedimente (ausgedrückt als organischer Kohlenstoffgehalt) und der jeweiligen Abundanz aufzufinden. Von wenigen lokal begrenzten Ausnahmen abgesehen ist es bisher jedoch noch nicht gelungen, eine allgemeingültige gute Korrelation zwischen dem

Gehalt an organischem Kohlenstoff und der Individuendichte nachzuweisen. Das ist wohl neben anderem dem Umstand zuzuschreiben, daß nur ein Teil des gemessenen organischen Kohlenstoffes für den biologischen Stoffkreislauf genützt werden kann und schwerer abbaubare organische Stoffe sich akkumulieren. Erwähnenswert ist auch der Hinweis, daß selbst bei einer Besiedlungsdichte von 100.000 Tieren/m² in der Oligochaetenbiomasse grobgerechnet höchstens 2 bis 4 % des ermittelten organischen Kohlenstoffgehaltes von etwa 3 % der Trockensubstanz inkorporiert sind.

Von besonderer Bedeutung ist jedoch die Tatsache, daß es erstmals gelungen ist, für den Bodensee eine andere wichtige Beziehung nachzuweisen. PROBST (1987) fand eine signifikante Korrelation zwischen den Jahresfrachten an partikulärem organischen Kohlenstoff (bestimmt als Differenz aus TOC und DOC) von zehn relevanten Bodenseezuflüssen (aus IGKB-Bericht Nr. 17, 1976) und der jeweils maximalen Oligochaetenabundanz in den entsprechenden Mündungsgebieten (aus IGKB-Bericht Nr. 25, 1981).

Zufluß	Partikulärer Kohlenstoff (Tonnen/Jahr)	Maximale Oligochaetendichte (x 10 ³ Ind./m ²)
Stockacher Aach	17	16
Seefelder Aach	50	24
Lipbach	74	4
Rotach	84	6,1
Schussen	1187	48
Argen	1737	162
Bregenzerach	2098	178
Dornbirnerach	737	87,6
Neuer Rhein	12976	327,7
Alter Rhein	1071	161,4

Der PEARSON'sche Korrelationskoeffizient beträgt $r = 0,85$ ($p = 0,002$).

Dabei stellt die jeweils ermittelte maximale Oligochaetenabundanz gewissermaßen nur eine Ersatzgröße dar für die im gesamten Sedimentationsbereich des Zuflusses produzierte Oligochaetenbiomasse. Es ist erstaunlich, daß trotz der Verwendung dieser Ersatzgröße eine so gute derartige Korrelation besteht, zumal vielfältige andere Einflußfaktoren wie z.B. Ufermorphologie, Wasserströmungen, physikalische Substratbeschaffenheit, ungünstige Sauerstoffverhältnisse sowie toxische Einflüsse störende Abweichungen von der theoretischen Modellvorstellung bewirken können.

Auch diese enge Beziehung zwischen Zufuhr allochthoner organischer Stoffe und der daraus resultierenden Besiedlungsdichte ist ein weiteres Argument dafür, der Abundanz der Oligochaeten bei der Beurteilung der Belastung von Sedimenten einen höheren Stellenwert zuzuordnen als dies bisher erfolgte.

Ein neben der Abundanz gleichfalls wichtiges Beurteilungskriterium sind die Indikatorarten oder noch besser die Indikatorartengruppen. Bei der Bildung von Gruppen ist man nicht auf das Vorhandensein einer ganz bestimmten Art angewiesen, deren Platz im Ökosystem je nach den Gesamtgegebenheiten auch von einer anderen Art besetzt werden kann, die gleiche Verhältnisse indiziert.

Nach Angaben von BRINKHURST et al. (1968), HOWMILLER and MOZLEY (1977), HOWMILLER and SCOTT (1977), CHAPMAN et al. (1982), MILBRINK (1983), LANG (1984) sowie eigenen Erfahrungen lassen sich die Bodensee-Oligochaetenarten in folgende Indikatorartengruppen einstufen:

Gruppe 1: Charakteristisch für geringe Belastung

Stylodrilus heringianus

Gruppe 2: Charakteristisch für mittlere Belastung

Spirosperma ferox

Psammoryctides barbatus

Limnodrilus profundicola

Potamothrix moldaviensis

Gruppe 3: Charakteristisch für starke Belastung

Ilyodrilus templetoni
Tubifex ignotus
Aulodrilus pluriseta
Limnodrilus udekemianus
Limnodrilus claparedeanus
Limnodrilus hoffmeisteri
Potamothrix bedoti
Potamothrix hammoniensis
Potamothrix heuscheri
Tubifex tubifex

Die Einstufung von *P. moldaviensis* ist vorläufig unsicher, möglicherweise ist er der Gruppe 3 zuzuordnen. In diesem Fall würden sich für den Bodensee keine wesentlichen Veränderungen der hier getroffenen Aussagen ergeben.

In der Literatur werden für die Gruppen "gering, mittel und stark belastet" teilweise auch die Ausdrücke "oligo-, meso- und eutroph" verwendet. Dies ist jedoch in keinem Fall gleichbedeutend mit der an der Primärproduktion orientierten Einteilung der Gewässer in Trophiestufen.

2.4. Belastungsindex I_{pA}

Unter Berücksichtigung dieser Indikatorartengruppen und aufbauend auf die diesbezüglichen Arbeiten und Erkenntnisse von BRINKHURST et al. (1969), HOWMILLER and MOZLEY (1977), LANG und LANG-DOBLER (1980), LANG (1984) sowie MILBRINK (1983), wurde von PROBST (1987) ein neuer, verbesserter Index I_{pA} zur Charakterisierung des Belastungszustandes von Seesedimenten entwickelt. Hierzu wird die aus der Artenzusammensetzung resultierende Information direkt mit dem Informationsgehalt aus der Gesamtabundanz der Oligochaeten kombiniert, wobei die Abundanz in einem wesentlich stärkeren Maß als bisher üblich zur Beurteilung der Belastung von Sedimenten mit einbezogen wird. Dabei ist festzustellen, daß im Einzelfall die Art der

Herkunft der Belastung (allochthon oder autochthon) nicht unterschieden werden kann. Der gefundene Zusammenhang zwischen partikulärer organischer Fracht aus den Zuflüssen und der Oligochaetenabundanz muß allerdings als Hinweis auf den starken Einfluß der allochthonen Komponente gewertet werden.

Der Index wird folgendermaßen berechnet:

$$I_{PA} = (2P_2 + 3P_3 + 1) \cdot A \cdot 10^{-5}$$

I_{PA} = Index zur Charakterisierung des biologisch relevanten Belastungszustandes von Seesedimenten basierend auf dem prozentualen Anteil (P) der verschiedenen Indikatorartengruppen und der Gesamtabundanz (A) der Oligochaeten

P_2 = Anteil der Indikatorartengruppe 2 in %

P_3 = Anteil der Indikatorartengruppe 3 in %

Der Anteil der Indikatorartengruppe 1 geht über die Beziehung

$P_1 + P_2 + P_3 = 100$ % indirekt in die Berechnung mit ein.

A = Gesamtabundanz der Oligochaeten (Körperlänge der nichtkontrahierten lebenden Tiere ab 10 mm), Tiere/m²

Dieser Index entspricht nicht dem zur Fließgewässerbeurteilung verwendeten Saprobien-Index und den daraus abgeleiteten Gewässergüteklassen.

Für die Zuordnung der Index-Werte zu den drei Belastungsstufen stehen derzeit nur wenige Anhaltspunkte zur Verfügung.

Weitere Untersuchungen und Experimente sind hier zur Abklärung und Absicherung noch notwendig.

Nach allgemeinen und eigenen Erfahrungen besonders an kleineren Gewässern liegt die Oligochaetenindividuen-dichte, wenn eine allochthone und eine wesentliche autochthone Belastung ausschließbar ist, meist nicht höher als etwa 600 bis 1.000 Tiere/m². Weiters zeigt die Analyse der Daten von 16 skandinavischen Wasserreservoirien und Seen (MILBRINK 1983), daß ab

einer Individuendichte von 700 bis 800 Tieren/m² der Anteil der für geringe Belastung charakteristischen Indikatorartengruppe stark zurückgeht. An den Bodenseedaten kann dies nicht nachgeprüft werden, da hier überhaupt nie wesentliche Anteile dieser Gruppe auftreten.

Bei den Mittelwerten von drei vorab ausgewerteten Bodenseearealen fällt auf, daß bei einer Dichte von etwa 4.000 Oligochaeten/m² die Phase des stärksten Rückganges des Anteils der für mittlere Belastung charakteristischen Gruppe beendet ist (PROBST 1987). HOWMILLER (1971) hat zum Teil eine ähnliche Klassifizierung vorgenommen: 100 bis 1.000 Oligochaeten/m²: "light pollution", 1.000 bis 5.000/m²: "moderate pollution", über 5.000/m²: "heavy pollution".

Es wird von der theoretischen Annahme ausgegangen, daß die Oligochaetenarten bei den Abundanzen von 800 bzw. 4.000 Tiere/m² jeweils zu gleichen Teilen der die niedrigere und höhere Belastungsstufe indizierenden Gruppe angehören. Dementsprechend wird für den Bodensee und ähnliche Gewässer folgende vorläufige Einteilung vorgeschlagen:

Belastungsstufe	I _{PA} -Wert
gering belastet	unter 0,8
mittel belastet	0,8 - 10
stark belastet	über 10

Es wird nochmals deutlich darauf hingewiesen, daß es sich bei der oben angeführten Einteilung nicht um distinkte Grenzwerte handelt, sondern nur um ungefähre Richtgrößen für Übergangsbereiche.

Aufgrund der regional unterschiedlichen allochthonen Belastung bietet sich für den Bodensee durch Zusammenfassen von Einzelprofilen eine Einteilung in mehrere Teilareale an.

Bezüglich der vertikalen Artenverteilung im See zeigt sich relativ einheitlich eine Tiefenabhängigkeit gewisser Arten. Auch im Hinblick auf die

jeweils höchsten Individuenzahlen ergibt sich eine Tiefenzonierung. Deshalb wurden die Profile zur noch besseren Vergleichbarkeit jeweils in die drei Tiefenzonen von 6 bis 20 m, von 25 bis 100 m und von über 100 bis 252 m unterteilt. Zusätzlich wurde aus allen Profilen die Tiefenzone über 200 m als eigenes Teilareal zusammengefaßt.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse sind hauptsächlich in Form von Tabellen dargestellt. Lediglich für die Obersee-Teilareale sowie die Unterseeareale erfolgt eine Kurzbeschreibung.

In den Tabellen sind jeweils die Indikatorartengruppen aufgelistet. Für jede Tiefenstufe sind die prozentuellen Anteile der gefundenen Arten sowie die Prozentsumme der Gruppen eingetragen. Diese Angaben werden durch die Anzahl der Proben und die mittlere Individuendichte/m² ergänzt. Somit sind Artenzusammensetzung und Abundanz der Oligochaetenpopulation für jedes Profil oder Areal beschrieben. Daraus wird der I_{PA}-Wert ermittelt. Diese Index-Werte sind in der Karte im Anhang eingezeichnet.

3.1. Obersee

3.1.1 Einzelprofile

Folgende Einzelprofile wurden bearbeitet:

BRD : 1, 6, 9, 12, 16, 19, 20, 24, 28, 31, 32, 35, 37, 39, 42, 45, 48,
49, 53, 56

A : 58, 60, 62, 67, 70, 78

CH : 81, 82, 84, 85, 90, 92, 95, 101, 105, 109, 115, 117, 120, 122,
126, 128, 130

Der Übersichtlichkeit wegen sind die Tabellen der Einzelprofile im Anhang zusammengefaßt. Als Beispiel ist lediglich das Profil Nr. 1 (Petershausen) eingefügt.

Profilbezeichnung : Petershausen

Profil Nr. : 1

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	> 100 - 195
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox	10,9	2,4	
Psammoryctides barbatus			
Limnodrilus profundicola			36,4
Potamothrix moldaviensis	1,8		
Indikatorartengruppe 2	12,7	2,4	36,4
Ilyodrilus templetoni	1,8	2,4	
Tubifex ignotus			
Aulodrilus pluriseta	5,5		
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	52,7		18,2
Potamothrix bedoti	20,0	12,2	
Potamothrix hammoniensis	5,5	7,3	
Potamothrix heuscheri	1,8	2,4	
Tubifex tubifex		73,2	45,5
Indikatorartengruppe 3	87,3	97,5	63,7
Anzahl der Proben	4	6	4
mittlere Individuendichte/m ²	1.750	680	280
I _{PA} -Wert	5,1	2,0	0,7

3.1.2 Teilareale

Die Einzelprofile des Bodensees wurden in Bereichen ähnlicher allochthoner Belastung etwas großräumiger in Teilareale zusammengefaßt, wobei mitunter heterogene Belastungszustände zusammentreffen.

Teilareal Überlinger See:

Mit Zuflüssen von mittlerer Belastungsfracht wie Stockacher Aach und Seefelder Aach mit maximalen I_{pA} -Werten von 17,8 beziehungsweise 32,3 vor den Flußmündungen (Teilarealtabelle Nr. 1).

Teilareal Meersburg bis Eriskirch:

Zentraler tieferer Seeteil, in welchen nur kleinere Zuflüsse münden, bei dem vor allem charakteristisch im tieferen Teil ein I_{pA} -Wert von 1,2 bis 1,7 auftritt (Teilarealtabelle Nr. 2).

Teilareal Schussenmündung bis einschließlich Alpenrheinmündung:

In dieses gelangen die höchsten allochthonen Belastungsfrachten durch die Zuflüsse. So findet man hier I_{pA} -Werte von 81 vor der Argen, von 235 vor der Bregenzerach und den höchsten von 273 vor dem Alpenrhein (Teilarealtabelle Nr. 3).

Teilareal Wetterwinkel:

Zwischen dem Rohrspitz (westlich der Mündung des Alpenrheins) und dem Rheinspitz (Mündung des Alten Rheins) erstreckt sich der sogenannte Wetterwinkel. Die I_{pA} -Werte von 5,1 im flacheren Bereich und von 4,7 in der Tiefenstufe 25 - 100 m weisen auf mittlere Belastungsverhältnisse ohne große lokale Unterschiede hin (siehe Einzeltabelle Nr. 78).

Teilareal Alter Rhein bis Steinach:

Hier wird die hohe Belastungsfracht durch den Alten Rhein in einem I_{pA} -Wert von 136 deutlich sichtbar. Weiters wird die Rorschacher Bucht durch die Zuflüsse Goldach und Steinach belastet, I_{pA} -Werte bis 26,7 (Teilarealtabelle 4).

Teilareal Arbon bis Münsterlingen:

Bis auf einen Wert, der aber noch auf den Einfluß der Steinach zurückzuführen ist, liegen alle I_{PA} -Werte unter 10 im mittleren Belastungsbereich (Teilarealtabelle 5).

Teilareal Bottighofen bis Konstanz:

Dieses Areal ist unregelmäßig belastet, zum Teil herrschen mittlere, zum Teil starke Belastungsverhältnisse vor. Die stärkste Belastung liegt im Raum Bottighofen vor mit einem I_{PA} -Wert von 60,6 in der Tiefe zwischen 6 und 20 m (Teilarealtabelle 6).

Teilareal Tiefenzone ab 200 m:

Für dieses zentrale Gebiet, das von den Zuflüssen nicht direkt beeinflusst wird, ergibt sich ein durchschnittlicher I_{PA} -Wert von 1,4, was einer mittleren Belastung entspricht (Teilarealtabelle 7).

3.1.3 Gesamtareal

Faßt man die untersuchten Einzelprofile des Bodensee-Obersee zusammen, so erhält man die Gesamtarealtabelle. Sie gibt für die drei Tiefenzonen jeweils einen mittleren I_{PA} -Wert an, nämlich 11,6 für 6 - 20 m Tiefe, 40,0 für 25-100 m Tiefe und 5,5 für über 100 - 252 m (Gesamtarealtabelle Obersee). Infolge der Mittelwertbildung verlieren diese I_{PA} -Werte an Aussagepräzision, bieten aber noch eine gute Beurteilungsmöglichkeit im Vergleich mit ähnlich gewonnenen Werten anderer Seen.

Teilarealtabelle 1:

Überlinger See

Profile Nr. 6, 9, 12, 16, 19, 20

Art Tiefe (m)	A n t e i l d e r A r t e n (%)		
	6 - 20	25 - 100	> 100 - 142
Stylodrilus heringianus	1,1		
Indikatorartengruppe 1	1,1		
Spirosperma ferox	11,0	1,1	
Psammoryctides barbatus	4,2	0,3	
Limnodrilus profundicola	0,2	1,1	
Potamothrix moldaviensis	19,1	2,8	
Indikatorartengruppe 2	34,5	5,3	
Ilyodrilus templetoni	0,9	0,1	
Tubifex ignotus	1,4	0,2	
Aulodrilus pluriseta	0,6	0,3	
Limnodrilus udekemianus	0,5	0,3	
Limnodrilus claparedeanus	2,0	0,3	
Limnodrilus hoffmeisteri	11,9	3,3	
Potamothrix bedoti	2,4	1,7	
Potamothrix hammoniensis	19,3	13,2	4,8
Potamothrix heuscheri	13,0	29,5	28,5
Tubifex tubifex	12,5	45,9	66,7
Indikatorartengruppe 3	64,5	94,8	100,0
Anzahl der Proben	24	41	8
mittlere Individuendichte/m ²	2.663	3.880	260
I _{PA} -Wert	7,0	11,5	0,8

Teilarealtabelle 2:

Meersburg bis Eriskirch

Profile Nr. 24, 28, 31, 32, 35

Art Tiefe (m)	A n t e i l d e r A r t e n (%)		
	6 - 20	25 - 100	> 100 - 252
Stylodrilus heringianus	2,9	0,6	5,4
Indikatorartengruppe 1	2,9	0,6	5,4
Spirosperma ferox	13,5	1,6	
Psammoryctides barbatus	10,5		
Limnodrilus profundicola	1,2	9,3	15,1
Potamothrix moldaviensis	29,8	2,2	
Indikatorartengruppe 2	55,0	13,1	15,1
Ilyodrilus templetoni		1,1	
Tubifex ignotus	2,3	1,9	
Aulodrilus pluriseta			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus	0,6		
Limnodrilus hoffmeisteri	11,1	3,0	
Potamothrix bedoti		0,6	
Potamothrix hammoniensis		0,8	
Potamothrix heuscheri	4,1	2,2	4,5
Tubifex tubifex	24,0	76,7	75,0
Indikatorartengruppe 3	42,1	86,3	79,5
Anzahl der Proben	15	26	19
mittlere Individuendichte/m ²	1.140	1.400	590
I _{PA} -Wert	2,7	4,0	1,6

Teilarealtabelle 3:

Schussenmündung bis einschließlich Alpenrheinmündung

Profile Nr. 37, 39, 42, 45, 48, 49, 53, 56, 58, 60, 62, 67, 70

Art Tiefe (m)	A n t e i l d e r A r t e n (%)		
	6 - 20	25 - 100	> 100 - 223
Stylodrilus heringianus		0,03	
Indikatorartengruppe 1		0,03	
Spirosperma ferox	11,2	0,1	
Psammoryctides barbatus	0,6	0,04	
Limnodrilus profundicola	3,7	2,0	4,9
Potamothrix moldaviensis	22,9	6,5	
Indikatorartengruppe 2	38,4	8,6	4,9
Ilyodrilus templetoni	1,7	0,1	
Tubifex ignotus	0,2		
Aulodrilus pluriseta	0,6		
Limnodrilus udekemianus	0,6		
Limnodrilus claparedeanus	4,4	0,01	
Limnodrilus hoffmeisteri	18,6	3,1	1,2
Potamothrix bedoti	1,5	0,6	
Potamothrix hammoniensis	6,1	1,5	4,0
Potamothrix heuscheri	3,4	3,9	7,4
Tubifex tubifex	24,5	82,1	82,5
Indikatorartengruppe 3	61,6	91,3	95,1
Anzahl der Proben	52	72	13
mittlere Individuendichte/m ²	3.130	29.590	7.780
I _{PA} -Wert	8,2	86,5	23,1

Profilbezeichnung : Wetterwinkel (repräsentiert Teilareal)

Profil Nr. : 78

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	
Stylodrilus heringianus	1,4	5,2	
Indikatorartengruppe 1	1,4	5,2	
Spirosperma ferox	30,6	3,7	
Psammoryctides barbatus	5,5		
Limnodrilus profundicola		2,6	
Potamothrix moldaviensis		5,9	
Indikatorartengruppe 2	36,1	12,2	
Ilyodrilus templetoni	6,0		
Tubifex ignotus			
Aulodrilus pluriseta	1,4	2,0	
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	41,8	9,3	
Potamothrix bedoti	4,0		
Potamothrix hammoniensis	5,3		
Potamothrix heuscheri	1,3	0,8	
Tubifex tubifex	2,7	70,5	
Indikatorartengruppe 3	62,5	82,6	
Anzahl der Proben	4	6	
mittlere Individuendichte/m ²	1.975	1.967	
I _{PA} -Wert	5,1	4,7	

Teilarealtabelle 4:

Alter Rhein bis Steinach

Profile Nr. 81, 82, 84, 85, 90, 92, 95, 101

Art	A n t e i l d e r A r t e n (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 200
Stylodrilus heringianus		2,4	0,4	
Indikatorartengruppe 1		2,4	0,4	
Spirosperma ferox		8,9	0,7	5,4
Psammoryctides barbatus		4,4	0,2	0,9
Limnodrilus profundicola		5,6	1,6	15,3
Potamothrix moldaviensis		10,5	2,0	1,8
Indikatorartengruppe 2		29,4	4,5	23,4
Ilyodrilus templetoni		6,0	1,2	
Tubifex ignotus		0,1	0,1	
Aulodrilus pluriseta		0,6	0,1	
Limnodrilus udekemianus		0,4		
Limnodrilus claparedeanus		6,9		
Limnodrilus hoffmeisteri		21,7	7,2	0,9
Potamothrix bedoti		2,2	0,6	1,8
Potamothrix hammoniensis		3,1	4,9	
Potamothrix heuscheri		1,3	1,3	8,1
Tubifex tubifex		25,9	79,7	65,8
Indikatorartengruppe 3		68,2	95,1	76,6
Anzahl der Proben		36	56	16
mittlere Individuendichte/m ²		9.128	17.004	694
I _{PA} -Wert		24,1	50,2	1,9

Teilarealtabelle 5:

Arbon bis Münsterlingen

Profile Nr. 105, 109, 115, 117, 120, 122

Art Tiefe (m)	A n t e i l d e r A r t e n (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 252
Stylodrilus heringianus	1,0	1,0	7,3
Indikatorartengruppe 1	1,0	1,0	7,3
Spirosperma ferox	23,1	2,5	
Psammoryctides barbatus	1,6		
Limnodrilus profundicola		0,5	
Potamothrix moldaviensis	20,7		
Indikatorartengruppe 2	45,4	3,0	
Ilyodrilus templetoni	3,0	1,7	
Tubifex ignotus			
Aulodrilus pluriseta	1,4	1,0	
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus	1,6		
Limnodrilus hoffmeisteri	23,7	29,6	3,1
Potamothrix bedoti	6,2	0,6	
Potamothrix hammoniensis	13,1	5,5	
Potamothrix heuscheri	3,2	4,6	3,1
Tubifex tubifex	1,4	53,0	86,5
Indikatorartengruppe 3	53,6	96,0	92,7
Anzahl der Proben	24	31	15
mittlere Individuendichte/m ²	2.092	1.687	640
I _{PA} -Wert	5,3	5,0	1,7

Teilarealtabelle 6:

Bottighofen bis Konstanz

Profile Nr. 126, 128, 130

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20 süd	25 - 100	6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus			1,0
Indikatorartengruppe 1			1,0
Spirosperma ferox	2,4	1,6	7,8
Psammoryctides barbatus			
Limnodrilus profundicola			
Potamothrix moldaviensis	7,8		35,9
Indikatorartengruppe 2	10,2	1,6	43,7
Ilyodrilus templetoni	10,0	2,1	
Tubifex ignotus	0,4	2,3	
Aulodrilus plurisetus	1,7		1,0
Limnodrilus udekemianus	0,3		
Limnodrilus claparedeanus	2,4		2,9
Limnodrilus hoffmeisteri	21,0	18,3	22,3
Potamothrix bedoti	23,9	0,4	
Potamothrix hammoniensis	19,9	10,1	18,4
Potamothrix heuscheri	2,8	10,7	
Tubifex tubifex	7,4	54,4	10,7
Indikatorartengruppe 3	89,8	98,4	55,3
Anzahl der Proben	12	11	4
mittlere Individuendichte/m ²	8.708	5.109	2.575
I _{PA} -Wert	25,3	15,3	6,5

Teilarealtabelle 7:

Tiefenzone ab 200 m

Profile Nr. 28, 31, 32, 35, 39, 85, 109, 115, 117, 120, 122

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)		200 - 252
Stylodrilus heringianus			4,4
Indikatorartengruppe 1			4,4
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamoثرix moldaviensis			9,6
Indikatorartengruppe 2			9,6
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus pluriseta Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamoثرix bedoti Potamoثرix hammoniensis Potamoثرix heuscheri Tubifex tubifex			0,8 9,6 75,6
Indikatorartengruppe 3			86,0
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²			23 500
I _{PA} -Wert			1,4

Gesamtarealtabelle Obersee

Art	A n t e i l d e r A r t e n (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 252
Stylodrilus heringianus		1,3	0,2	1,0
Indikatorartengruppe 1		1,3	0,2	1,0
Spirosperma ferox		10,0	0,4	0,4
Psammoryctides barbatus		2,8	0,1	0,1
Limnodrilus profundicola		3,3	1,9	6,1
Potamothrix moldaviensis		14,9	4,8	0,2
Indikatorartengruppe 2		31,0	7,2	6,8
Ilyodrilus templetoni		4,8	0,4	
Tubifex ignotus		0,3	0,1	
Aulodrilus pluriseta		0,8	0,1	
Limnodrilus udekemianus		0,4	0,02	
Limnodrilus claparedeanus		4,7	0,02	
Limnodrilus hoffmeisteri		20,2	4,9	1,2
Potamothrix bedoti		5,3	0,7	0,2
Potamothrix hammoniensis		8,4	3,2	3,0
Potamothrix heuscheri		3,1	4,4	7,3
Tubifex tubifex		19,7	78,8	80,5
Indikatorartengruppe 3		67,7	92,6	92,2
Anzahl der Proben		171	243	71
mittlere Individuendichte/m ²		4.360	13.985	1.900
I _{PA} -Wert		11,6	41,0	5,5

3.2 Untersee

3.2.1 Gnadensee

Der Gnadensee weist die höchsten Belastungen im Querprofil Allensbach - Insel Reichenau auf mit I_{pA} -Werten von etwa 13 bis 14, also stark belastet. Im westlichen Teil, im Markelfinger Winkel, ist die Belastung am niedrigsten und liegt mit einem I_{pA} -Wert von 2,3 im mittleren Bereich (Einzelprofile Nr. 163, 166, 168, 170 im Anhang).

Für den gesamten Gnadensee liegt die durchschnittliche Belastung der Sedimente zufolge der biologischen Indikation der Oligochaetenfauna mit einem I_{pA} -Wert von 7,7 im mittleren Belastungsbereich (Gesamtareal Gnadensee).

Der zeitweilige Sauerstoffschwund in der Tiefenregion dieses Sees hat für die Oligochaetenpopulation sicherlich ungünstige Entwicklungsbedingungen zur Folge. Das läßt die Belastung der Sedimente etwas günstiger erscheinen als sie tatsächlich ist. Auch toxische Aspekte können hier die Beurteilung stören.

3.2.2 Zellersee

Der Zellersee wird durch die Abwasserlast der Radolfzeller Aach beeinflusst, sodaß dort maximale I_{pA} -Werte von 18 bis etwa 34 auftreten. Dabei ist das Nordufer des Sees vor der Halbinsel Mettnau am wenigsten belastet (Einzelprofile Nr. 158, 160, 162).

Der gesamte Zellersee weist aufgrund seiner Oligochaetenfauna einen I_{pA} -Wert von etwa 16 auf, damit eine durchschnittlich starke Belastung (Gesamtareal Zellersee).

Das bezüglich Sauerstoffmangel und toxischer Einflüsse beim Gnadensee angeführte gilt in gleicher Weise für den Zellersee.

3.2.3 Rheinsee

Im Rheinsee bestehen überwiegend mittlere Belastungsverhältnisse mit I_{pA} -Werten bis 8,0. Als stark belastet zu bezeichnen sind: der Bereich zwischen Ermatingen und der Insel Reichenau mit I_{pA} -Werten bis 41,8, die Seemitte zwischen Steckborn und Gaienhofen mit einem I_{pA} -Wert von 10,6 sowie das Ende des Seerheins bei Eschenz mit einem I_{pA} -Wert von 12,3 (Einzelprofile Nr. 133, 137, 141, 147, 151, 155).

Der gesamte Rheinsee weist in der Tiefenstufe 6 - 20 m im Mittel einen I_{pA} -Wert von 5,9 auf, in der Tiefenstufe 25 - 45 m einen I_{pA} -Wert von 8,6. Die durchschnittliche Belastung liegt somit im mittleren Bereich.

Gesamtarealtabelle Gnadensee

Profile Nr. 163, 166, 168, 170

Art	Anteil der Arten (%)
Tiefe (m)	6 - 21,5
Stylodrilus heringianus	
Indikatorartengruppe 1	
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamothenix moldaviensis	4,4
Indikatorartengruppe 2	4,4
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus pluriseta Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamothenix bedoti Potamothenix hammoniensis Potamothenix heuscheri Tubifex tubifex	3,8 5,5 18,0 14,0 35,4 17,1 1,8
Indikatorartengruppe 3	95,6
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²	28 2.600
I _{PA} -Wert	7,7

Gesamtarealtabelle Zellersee

Profile Nr. 158, 160, 162

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)
	6 - 25
Stylodrilus heringianus	
Indikatorartengruppe 1	
Spirosperma ferox	1,7
Psammoryctides barbatus	0,3
Limnodrilus profundicola	
Potamothrix moldaviensis	9,0
Indikatorartengruppe 2	11,0
Ilyodrilus templetoni	12,1
Tubifex ignotus	
Aulodrilus pluriseta	3,3
Limnodrilus udekemianus	0,2
Limnodrilus claparedeanus	19,9
Limnodrilus hoffmeisteri	26,0
Potamothrix bedoti	4,2
Potamothrix hammoniensis	19,0
Potamothrix heuscheri	3,9
Tubifex tubifex	3,4
Indikatorartengruppe 3	89,0
Anzahl der Proben	21
mittlere Individuendichte/m ²	5.490
I _{PA} -Wert	15,9

Gesamtarealtabelle Rheinsee

Profile Nr. 133, 137, 141, 147, 155

Art Tiefe (m)	A n t e i l d e r A r t e n (%)		
	6 - 20 süd	25 - 46	6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus	0,2		
Indikatorartengruppe 1	0,2		
Spirosperma ferox	9,9		1,6
Psammoryctides barbatus	3,5		1,2
Limnodrilus profundicola			
Potamothrix moldaviensis	18,2		41,1
Indikatorartengruppe 2	31,6		43,9
Ilyodrilus templetoni	7,8	2,6	5,8
Tubifex ignotus			
Aulodrilus pluriseta	2,7		0,9
Limnodrilus udekemianus			0,7
Limnodrilus claparedeanus	5,9	0,4	5,5
Limnodrilus hoffmeisteri	17,6	25,0	17,8
Potamothrix bedoti	2,7	15,6	4,8
Potamothrix hammoniensis	19,8	21,3	13,7
Potamothrix heuscheri	2,1	3,3	0,9
Tubifex tubifex	9,6	31,8	6,0
Indikatorartengruppe 3	68,2	100	56,1
Anzahl der Proben	22	18	20
mittlere Individuendichte/m ²	1.700	2.844	2.835
I _{PA} -Wert	4,6	8,6	7,3

4. Beurteilung und Zusammenfassung

- a. Das Ziel der vorliegenden Seebodenuntersuchung des Bodensees war es, über die Ergebnisse des IGKB-Berichtes Nr. 25 (1981) "Zum biologischen Zustand des Seebodens des Bodensees in den Jahren 1972 bis 1978" hinaus die biologisch relevante Belastung der Sedimente anhand einer erweiterten Analyse der Artenzusammensetzung der Oligochaetenfauna vergleichend zu beurteilen.
- b. Es wurden 609 Proben vom gesamten Bodensee aus den Jahren 1972 bis 1978 taxonomisch bearbeitet. Insgesamt wurden 14 Tubificidenarten und eine Lumbriculidenart festgestellt. Die taxonomische Identifikation auch der schwer bestimmbareren unreifen Oligochaeten auf Artniveau ersetzt die bisher angewandte einfache Unterscheidung in Tiere mit oder ohne Haarborsten und gibt erstmals ein detailliertes Bild über die Artenzusammensetzung der Population. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um das Artenspektrum für die Belastungsbeurteilung zu nutzen. Dies erfolgt durch die Zuordnung der einzelnen Arten zu drei Indikatorartengruppen, wie sie schon verschiedentlich für andere Seen verwendet wurden.
- c. Zwischen den Jahresfrachten an partikulärem organischem Kohlenstoff von zehn relevanten Bodenseezuflüssen und der jeweils maximalen Individuendichte besteht eine signifikante Korrelation. Damit ist die große Bedeutung der Gesamtabundanz der Oligochaeten bei der Beurteilung des Seebodenzustandes eindeutig belegt. Die Aussagen des IGKB-Berichtes Nr. 25 (1981) werden somit bestätigt und gesichert. Es wird deutlich, daß in erster Linie die Zufuhr an organischem Kohlenstoff und nicht dessen Gesamtgehalt im Sediment für die Abundanz der Oligochaeten von Bedeutung ist. So wird auch verständlich, weshalb im IGKB-Bericht Nr. 25 (1981) - der nur Angaben über den Gesamtgehalt enthält - keine befriedigende Korrelation zwischen Abundanz und organischem Kohlenstoffgehalt gefunden wurde.
- d. Aus den beiden unabhängigen Beurteilungskriterien Artenzusammensetzung und Gesamtabundanz konnte zur Charakterisierung des Belastungszustandes ein neuer Index I_{PA} entwickelt werden, der beide Größen miteinander verknüpft. Dies erlaubt eine gegenüber den Ergebnissen im IGKB-Bericht Nr. 25 (1981) weitergehende und gesicherte Beurteilung.

- e. Dank solcher Indexwerte lassen sich nun Profile oder Areale im Bodensee und ähnlichen Seen direkt miteinander vergleichen. Es kann eine Einstufung in gering, mittel oder stark mit abbaubaren organischen Substanzen belastete Bereiche vorgenommen werden.
- f. Zur besseren Übersicht wurden die Einzelprofile des Bodensees zu Teilarealen zusammengefaßt. Infolge der Tiefenabhängigkeit mehrerer Arten erfolgte auch eine Unterteilung in drei Tiefenstufen.
- g. Geringe Belastung mit abbaubaren organischen Substanzen (I_{pA} -Werte unter 0,8) war nur in einzelnen Bereichen in Tiefen über 100 m feststellbar. Mittlere Belastungen (I_{pA} -Werte von 0,8 bis 10) wurden für den größten Teil des Seebodens festgestellt. Starke Belastungen (I_{pA} -Werte über 10) waren vorallem im Einflußbereich der größeren Zuflüsse zu beobachten. Der höchste Wert wurde mit 273 vor der Alpenrheinmündung ermittelt. In stärker belasteten Gebieten lagen die höchsten Index-Werte im Tiefenbereich von 25 bis 100 m.
- h. Aufgrund dieser Ergebnisse ist beabsichtigt, auch die Auswertungen der künftigen Seebodenuntersuchungen nach dieser Index-Methode vorzunehmen.

5. Literatur

- BRINKHURST, R. O. (1971): A guide for the identification of British aquatic oligochaeta.- Sci. Publ. Freshwat. Biol. Ass. 22: 1-55.
- BRINKHURST, R. O., A. L. HAMILTON & H. B. HERRINGTON (1968): Components of the fauna of the St. Lawrence Great Lakes.- Univ. Toronto, Great Lakes Inst. P. R. 33: 55 pp.
- CHAPMAN, P. M., M. A. FARRELL & R. O. BRINKHURST (1982): Relative tolerances of selected aquatic oligochaetes to individual pollutants and environmental factors.- Aquat. Toxicol. 2: 47-67.
- HOWMILLER, R. P. (1971): The benthic macrofauna of Green Bay, Lake Michigan.- Ph. D. Thesis. Univ. Wisconsin-Milwaukee, 225 pp.
- HOWMILLER, R. P. & M. A. SCOTT (1977): An environmental index based on relative abundance of oligochaete species.- J. Water. Poll. Cont. Fed. 49: 809-815.
- IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, 1964): Die Abwasserbelastung der Uferzone des Bodensees.- Bericht Nr. 2, 76 pp.
- IGKB (1976): Die Belastung des Bodensees mit Phosphor-, Stickstoff- und organischen Verbindungen im Seejahr 1971/72.- Bericht Nr. 17, 55 pp.
- IGKB (1981): Zum biologischen Zustand des Seebodens in den Jahren 1972 bis 1978.- Bericht Nr. 25, 289 pp., 3 Karten.
- LANG, C & B. LANG-DOBLER (1980): Structure of tubificid and lumbriculid worm communities, and three indices of trophic based upon these communities, as descriptors of eutrophication level of Lake Geneva (Switzerland).- In BRINKHURST, R. O. & D. G. COOK (eds.): Aquatic Oligochaete Biology. New York 1980, 457-470.

- LANG, C. (1984): Eutrophication of Lakes Lemán and Neuchatel (Switzerland) indicated by oligochaete communities.- *Hydrobiologia* 115: 131-138.
- LAURITSEN, D. D., S. C. MOZLEY & D. S. WHITE (1985): Distribution of oligochaetes in Lake Michigan and comments on their use as indices of pollution.- *J. Great Lakes Res.* 11 (1): 67-76.
- MILBRINK, G. (1983): An improved environmental index based on the relative abundance of oligochaete species.- *Hydrobiologia* 102: 89-97.
- MOZLEY, S. C. & W. P. ALLEY (1973): Distribution of benthic invertebrates in the south end of Lake Michigan.- *Proc. 16th Conf. Great Lakes Res., Int. Assoc. Great Lakes Res.* pp. 87-96.
- MOZLEY, S. C. & R. P. HOWMILLER (1977): Environmental status of the Lake Michigan region: Zoobenthos of Lake Michigan.- Argonne National Lab. Report No. ANL/ES-40, Vol. 6, U.S. Energy Research and Development Administration.
- PROBST, L. (1987): Sublitoral and profundal Oligochaeta fauna of Lake Constance (Bodensee-Obersee).- *Hydrobiologia* 155: 277-282.
- STEINLECHNER, R. (1987): Identification of immature tubificids (Oligochaeta) of Lake Constance and its influence on the evaluation of species distributions.- *Hydrobiologia* 155: 57-63.
- WACHEK, F. (1958): Biologisch-chemische Untersuchungen des Bodensees unter besonderer Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Fragen.- *Münchner Beitr. Abwasser-, Fischerei- u. Flußbiologie* 4
- ZAHNER, R. (1964): Beziehungen zwischen dem Auftreten von Tubificiden und der Zufuhr organischer Stoffe im Bodensee.- *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 49: 417-454.

6. Anhang

Tabellen der Einzelprofile

Obersee: Seite 37 - 58 (Profil Nr. 1 - 130)

Untersee: Seite 58 - 64 (Profil Nr. 133 - 170)

Profilbezeichnung : Petershausen

Profil Nr. : 1

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	> 100 - 195
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	10,9	2,4	
<i>Psammoryctides barbatus</i>			36,4
<i>Limnodrilus profundicola</i>			
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	1,8		
Indikatorartengruppe 2	12,7	2,4	36,4
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	1,8	2,4	
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	5,5		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	52,7		18,2
<i>Potamothrix bedoti</i>	20,0	12,2	
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	5,5	7,3	
<i>Potamothrix heuscheri</i>	1,8	2,4	
<i>Tubifex tubifex</i>		73,2	45,5
Indikatorartengruppe 3	87,3	97,5	63,7
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²	4 1.750	6 680	4 280
I _{PA} -Wert	5,1	2,0	0,7

Profilbezeichnung : Dingelsdorf

Profil Nr. : 6

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 140
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	12,5	2,8	
<i>Psammoryctides barbatus</i>	35,0		
<i>Limnodrilus profundicola</i>			
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	15,0		
Indikatorartengruppe 2	62,5	2,8	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	5,0	2,8	
<i>Limnodrilus udekemianus</i>		2,8	
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		2,8	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7,5	13,4	
<i>Potamothrix bedoti</i>			
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	20,0	33,3	14,3
<i>Potamothrix heuscheri</i>			
<i>Tubifex tubifex</i>	5,0	41,7	85,7
Indikatorartengruppe 3	37,5	96,8	100,0
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²	4 1.000	6 600	2 350
I _{PA} -Wert	2,4	1,7	1,1

Profilbezeichnung : Marienschlucht-Ost

Profil Nr. : 9

Profilbezeichnung : Stockacher Aach-Mündung

Profil Nr. : 12

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 123
<i>Stylodrilus heringianus</i>	24,1			
Indikatorartengruppe 1	24,1			
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4	4,5		
<i>Psammoryctides barbatus</i>		0,9		
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	51,7	3,6		
Indikatorartengruppe 2	55,1	9,0		
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	10,3			
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>		0,9		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		0,9		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	3,4	0,9		
<i>Potamothrix bedoti</i>		4,5		
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	3,4	28,8		
<i>Potamothrix heuscheri</i>		11,7	100	
<i>Tubifex tubifex</i>	3,4	43,2		
Indikatorartengruppe 3	20,5	90,9	100	
Anzahl der Proben	4	7	2	
mittlere Individuendichte/m ²	730	1.590	100	
I _{PA} -Wert	1,3	4,6	0,3	

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 67	
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>	0,7			
<i>Psammoryctides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>			2,6	
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	9,9			
Indikatorartengruppe 2	10,6	2,6		
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	3,5		0,2	
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>				
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			0,7	
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	1,4		0,2	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	16,9		6,9	
<i>Potamothrix bedoti</i>	6,3		5,0	
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	37,3		20,0	
<i>Potamothrix heuscheri</i>	21,1		31,0	
<i>Tubifex tubifex</i>	2,8		33,3	
Indikatorartengruppe 3	89,3	97,0		
Anzahl der Proben	4	7		
mittlere Individuendichte/m ²	3.550	6.000		
I _{PA} -Wert	10,3	17,8		

Profilbezeichnung : Süßenmühle

Profil Nr. : 16

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 130
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox		1,7		
Psammoryctides barbatus		3,3		
Limnodrilus profundicola		0,8		
Potamothrix moldaviensis		24,2	1,0	
Indikatorartengruppe 2		30,0	1,0	
Ilyodrilus templetoni		0,8		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta		0,8	2,0	
Limnodrilus udekemianus		0,8		
Limnodrilus claparedeanus		9,2		
Limnodrilus hoffmeisteri		22,5	7,8	
Potamothrix bedoti		5,3	1,7	
Potamothrix hammoniensis		18,5	7,8	
Potamothrix heuscheri		3,3	43,0	80
Tubifex tubifex		9,2	37,1	20
Indikatorartengruppe 3		70,4	99,4	100
Anzahl der Proben		5	8	2
mittlere Individuendichte/m ²		2.400	1.280	250
I _{PA} -Wert		6,5	3,8	0,8

Profilbezeichnung : Nußdorf

Profil Nr. : 19

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 142
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox		26,0	4,9	
Psammoryctides barbatus		12,0		
Limnodrilus profundicola				
Potamothrix moldaviensis		36,0	22,7	
Indikatorartengruppe 2		74,0	27,6	
Ilyodrilus templetoni				
Tubifex ignotus		4,0	1,8	
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus				
Limnodrilus hoffmeisteri				
Potamothrix bedoti				
Potamothrix hammoniensis		10,0	11,0	
Potamothrix heuscheri		4,0	8,6	
Tubifex tubifex		8,0	50,9	
Indikatorartengruppe 3		26,0	72,3	100
Anzahl der Proben		3	6	1
mittlere Individuendichte/m ²		1.670	2.720	200
I _{PA} -Wert		3,8	7,4	0,3

Profilbezeichnung : Seefelder Aach-Mündung

Profil Nr. : 20

Profilbezeichnung : Meersburg

Profil Nr. : 24

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	25 - 100	>100 - 103
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>		18,6	0,4	
<i>Psammoryctides barbatus</i>		1,2	0,5	
<i>Limnodrilus profundicola</i>			0,8	
<i>Potamothrix moldaviensis</i>		15,5	0,3	
Indikatorartengruppe 2		35,3	2,0	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>				
<i>Tubifex ignotus</i>		1,6		
<i>Aulodrilus pluriseta</i>		0,4		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>		0,8		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			0,1	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		8,1	1,5	
<i>Potamothrix bedoti</i>				
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		13,2	7,4	
<i>Potamothrix heuscheri</i>		18,2	35,4	
<i>Tubifex tubifex</i>		22,5	53,6	100
Indikatorartengruppe 3		64,8	98,0	100
Anzahl der Proben		4	7	1
mittlere Individuendichte/m ²		6.450	10.810	500
I _{PA} -Wert		17,2	32,3	1,5

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	25 - 100	>100 - 172
<i>Stylodrilus heringianus</i>			3,8	
Indikatorartengruppe 1			3,8	
<i>Spirosperma ferox</i>			7,8	
<i>Psammoryctides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>				3,6
<i>Potamothrix moldaviensis</i>			7,8	
Indikatorartengruppe 2			15,6	3,6
<i>Ilyodrilus templetoni</i>				
<i>Tubifex ignotus</i>			13,5	
<i>Aulodrilus pluriseta</i>				
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>				
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>			15,3	
<i>Potamothrix bedoti</i>				
<i>Potamothrix hammoniensis</i>			5,8	
<i>Potamothrix heuscheri</i>				
<i>Tubifex tubifex</i>			46,2	96,4
Indikatorartengruppe 3			80,8	96,4
Anzahl der Proben			6	4
mittlere Individuendichte/m ²			870	700
I _{PA} -Wert			2,3	2,0

Profilbezeichnung : Immenstaad

Profil Nr. : 28

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 241
Stylodrilus heringianus		7,1		
Indikatorartengruppe 1		7,1		
Spirosperma ferox		35,1		
Psammoryctides barbatus		33,3		
Limnodrilus profundicola			20,0	5,9
Potamothis moldaviensis		9,5		
Indikatorartengruppe 2		78,5	20,0	5,9
Ilyodrilus templetoni				
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus				
Limnodrilus hoffmeisteri		14,3	13,3	
Potamothis bedoti				
Potamothis hammoniensis				
Potamothis heuscheri				
Tubifex tubifex			66,7	
Indikatorartengruppe 3		14,3	80,0	94,1
Anzahl der Proben		4	3	3
mittlere Individuendichte/m ²		1.050	500	570
I _{PA} -Wert		2,1	1,4	1,7

Profilbezeichnung : Seemoos (z.T. ergänzt mit Informationen v. Nebenprof.)

Profil Nr. : 31

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 252
Stylodrilus heringianus		3,3		20,0
Indikatorartengruppe 1		3,3		20,0
Spirosperma ferox		6,7		
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola		1,7	11,1	36,7
Potamothis moldaviensis		45,0		
Indikatorartengruppe 2		53,4	11,1	36,7
Ilyodrilus templetoni			22,2	
Tubifex ignotus		3,3		
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		1,7		
Limnodrilus hoffmeisteri		11,7		
Potamothis bedoti				
Potamothis hammoniensis				
Potamothis heuscheri		8,3	11,1	
Tubifex tubifex		18,3	55,6	43,3
Indikatorartengruppe 3		43,3	88,9	43,3
Anzahl der Proben		4	5	4
mittlere Individuendichte/m ²		1.500	950	750
I _{PA} -Wert		3,6	2,8	1,5

Profilbezeichnung : Friedrichshafen

Profil Nr. : 32

Profilbezeichnung : Eriskirch

Profil Nr. : 35

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 250
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	12,5		
<i>Psammoryctides barbatus</i>	12,5		
<i>Limnodrilus profundicola</i>		4,5	16,0
<i>Potamothenix moldaviensis</i>	12,5		
Indikatorartengruppe 2	37,5	4,5	16,0
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>	12,5		
<i>Aulodrilus plurisetatus</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	25,0	1,5	
<i>Potamothenix bedoti</i>		3,0	
<i>Potamothenix hammoniensis</i>			
<i>Potamothenix heuscheri</i>	12,5	4,5	20,0
<i>Tubifex tubifex</i>	12,5	86,6	64,0
Indikatorartengruppe 3	62,5	95,6	84,0
Anzahl der Proben	3	6	5
mittlere Individuendichte/m ²	530	1.120	500
I _{PA} -Wert	1,4	3,3	1,4

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 242
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	3,8	0,9	
<i>Psammoryctides barbatus</i>	3,8		
<i>Limnodrilus profundicola</i>	1,9	13,7	
<i>Potamothenix moldaviensis</i>	34,0	0,5	
Indikatorartengruppe 2	43,5	15,1	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus plurisetatus</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	3,8		
<i>Potamothenix bedoti</i>			
<i>Potamothenix hammoniensis</i>			
<i>Potamothenix heuscheri</i>		1,4	
<i>Tubifex tubifex</i>	52,8	83,5	100
Indikatorartengruppe 3	56,6	84,9	100
Anzahl der Proben	4	6	3
mittlere Individuendichte/m ²	1.330	3.530	400
I _{PA} -Wert	3,4	10,1	1,2

Profilbezeichnung : Schussenmündung

Profil Nr. : 37

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 187
Stylodrilus heringianus			3,6	
Indikatorartengruppe 1			3,6	
Spirosperma ferox				
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola				10,3
Potamotheix moldaviensis	17,6	13,7		
Indikatorartengruppe 2	17,6	13,7		10,3
Ilyodrilus templetoni	25,0	5,0		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetus	1,9			
Limnodrilus udekemianus			0,7	
Limnodrilus claparedeanus		7,4	11,5	
Limnodrilus hoffmeisteri	7,4			
Potamotheix bedoti	8,3			
Potamotheix hammoniensis	3,7	0,7		
Potamotheix heuscheri	22,2	12,2		6,8
Tubifex tubifex	13,9	52,5		82,8
Indikatorartengruppe 3	82,4	82,6		89,6
Anzahl der Proben	3	6		2
mittlere Individuendichte/m ²	3.600	2.320		1.450
I _{PA} -Wert	10,2	6,4		4,2

Profilbezeichnung : Langenargen-West

Profil Nr. : 39

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 223
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox	11,5	2,0		
Psammoryctides barbatus	0,4	0,2		
Limnodrilus profundicola	4,8	3,1		13,0
Potamotheix moldaviensis	34,9	10,9		
Indikatorartengruppe 2	51,6	16,2		
Ilyodrilus templetoni				
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetus				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus	3,2			
Limnodrilus hoffmeisteri	15,9	10,1		
Potamotheix bedoti		2,0		
Potamotheix hammoniensis	7,9	1,1		
Potamotheix heuscheri	9,1	30,8		15,6
Tubifex tubifex	12,3	39,8		71,4
Indikatorartengruppe 3	48,4	83,8		87,0
Anzahl der Proben	4	6		5
mittlere Individuendichte/m ²	6.300	16.270		1.540
I _{PA} -Wert	15,7	46,3		4,4

Profilbezeichnung : Argenmündung

Profil Nr. : 42

Profilbezeichnung : Thunau

Profil Nr. : 45

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 179
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox			
Psammoryctides barbatus			
Limnodrilus profundicola		0,4	
Potamothis moldaviensis		1,3	
Indikatorartengruppe 2		1,7	
Ilyodrilus templetoni		0,5	
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetia			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	14,3	3,0	1,7
Potamothis bedoti			
Potamothis hammoniensis		2,7	5,8
Potamothis heuscheri			0,4
Tubifex tubifex	85,7	92,0	92,1
Indikatorartengruppe 3	100,0	98,2	100,0
Anzahl der Proben	3	5	3
mittlere Individuendichte/m ²	230	27.000	23.030
I _{PA} -Wert	0,7	80,7	69,3

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 130
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox	3,9	0,4	
Psammoryctides barbatus	3,9	0,1	
Limnodrilus profundicola		4,1	16,8
Potamothis moldaviensis	55,7	17,5	
Indikatorartengruppe 2	63,5	22,1	16,8
Ilyodrilus templetoni			
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetia			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	4,8	0,6	
Potamothis bedoti		2,5	
Potamothis hammoniensis	3,9	1,0	
Potamothis heuscheri		20,0	27,1
Tubifex tubifex	27,8	53,6	56,1
Indikatorartengruppe 3	36,5	77,7	83,2
Anzahl der Proben	4	6	3
mittlere Individuendichte/m ²	2.850	16.300	7.130
I _{PA} -Wert	6,8	45,4	20,3

Profilbezeichnung : Wasserburg

Profil Nr. : 48

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 97
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>			
<i>Psammoryctides barbatus</i>	9,0		
<i>Limnodrilus profundicola</i>		0,8	
<i>Potamothenrix moldaviensis</i>	18,2	1,5	
Indikatorartengruppe 2	27,2	2,3	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	18,2		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	27,3	1,5	
<i>Potamothenrix bedoti</i>			
<i>Potamothenrix hammoniensis</i>	27,3		
<i>Potamothenrix heuscheri</i>		1,8	
<i>Tubifex tubifex</i>		94,5	
Indikatorartengruppe 3	72,8	97,8	
Anzahl der Proben	4	5	
mittlere Individuendichte/m ²	280	6.150	
I _{PA} -Wert	0,8	18,4	

Profilbezeichnung : Wasserburg-Ost

Profil Nr. : 49

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 93
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	2,1		
<i>Psammoryctides barbatus</i>			
<i>Limnodrilus profundicola</i>		4,1	
<i>Potamothenrix moldaviensis</i>	6,4	12,2	
Indikatorartengruppe 2	8,5	16,3	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	2,1		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	70,2	2,7	
<i>Potamothenrix bedoti</i>	2,1	1,5	
<i>Potamothenrix hammoniensis</i>	12,8	0,2	
<i>Potamothenrix heuscheri</i>		8,8	
<i>Tubifex tubifex</i>	4,3	70,5	
Indikatorartengruppe 3	91,5	83,7	
Anzahl der Proben	4	7	
mittlere Individuendichte/m ²	1.180	30.590	
I _{PA} -Wert	3,5	87,1	

Profilbezeichnung : Lindau-Strandbad

Profil Nr. : 53

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 64	
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox	6,3		
Psammoryctides barbatus	2,5		
Limnodrilus profundicola		3,0	
Potamothrix moldaviensis	36,2	4,4	
Indikatorartengruppe 2	45,0	7,4	
Ilyodrilus templetoni			
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetia			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus	2,5		
Limnodrilus hoffmeisteri	21,3	1,1	
Potamothrix bedoti	1,3	1,1	
Potamothrix hammoniensis	11,2	0,1	
Potamothrix heuscheri	1,3	1,2	
Tubifex tubifex	17,4	89,0	
Indikatorartengruppe 3	55,0	92,5	
Anzahl der Proben	7	7	
mittlere Individuendichte/m ²	1.140	33.890	
I _{PA} -Wert	2,9	99,4	

Profilbezeichnung : Lindau-Zech-Ost (Leiblach-Mündung-West)

Profil Nr. : 56

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 56	
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox	2,2		
Psammoryctides barbatus			
Limnodrilus profundicola	9,1	2,6	
Potamothrix moldaviensis	27,4	3,7	
Indikatorartengruppe 2	38,7	6,3	
Ilyodrilus templetoni			
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetia			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus	9,7	0,1	
Limnodrilus hoffmeisteri	20,4	7,4	
Potamothrix bedoti	4,8	2,1	
Potamothrix hammoniensis	11,8	5,3	
Potamothrix heuscheri	2,2	0,7	
Tubifex tubifex	12,4	78,1	
Indikatorartengruppe 3	61,3	93,7	
Anzahl der Proben	4	5	
mittlere Individuendichte/m ²	4.650	20.020	
I _{PA} -Wert	12,2	59,0	

Profilbezeichnung : Bregenzer Bucht

Profil Nr. : 58

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 65	
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox			
Psammoryctides barbatus	2,8	0,1	
Limnodrilus profundicola		4,6	
Potamothenrix moldaviensis	81,9	14,6	
Indikatorartengruppe 2	84,7	19,3	
Ilyodrilus templetoni			
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetus			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	4,2	0,2	
Potamothenrix bedoti		0,3	
Potamothenrix hammoniensis	2,8	6,2	
Potamothenrix heuscheri		1,3	
Tubifex tubifex	8,3	72,7	
Indikatorartengruppe 3	15,3	80,7	
Anzahl der Proben	2	5	
mittlere Individuendichte/m ²	1.800	21.140	
I _{PA} -Wert	3,9	59,6	

Profilbezeichnung : Bregenzer Bucht

Profil Nr. : 60

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 65	
Stylodrilus heringianus			
Indikatorartengruppe 1			
Spirosperma ferox	55,0	0,4	
Psammoryctides barbatus		0,4	
Limnodrilus profundicola			
Potamothenrix moldaviensis	16,0	15,9	
Indikatorartengruppe 2	71,0	16,7	
Ilyodrilus templetoni			
Tubifex ignotus			
Aulodrilus plurisetus			
Limnodrilus udekemianus			
Limnodrilus claparedeanus			
Limnodrilus hoffmeisteri	17,7	3,3	
Potamothenrix bedoti		0,4	
Potamothenrix hammoniensis	4,4	6,7	
Potamothenrix heuscheri		2,1	
Tubifex tubifex	6,9	70,8	
Indikatorartengruppe 3	29,0	83,3	
Anzahl der Proben	4	5	
mittlere Individuendichte/m ²	5.625	26.580	
I _{PA} -Wert	12,9	75,6	

Profilbezeichnung : Bregenzer Bucht

Profil Nr. : 62

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 65
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	13,0		
<i>Psammoryctides barbatus</i>			3,2
<i>Limnodrilus profundicola</i>		9,5	25,2
<i>Potamothrix moldaviensis</i>			
Indikatorartengruppe 2	22,5	28,4	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>	1,9		
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	3,7		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	3,9		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	41,0		
<i>Potamothrix bedoti</i>	3,7		
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	16,2	2,9	
<i>Potamothrix heuscheri</i>	1,9	5,9	
<i>Tubifex tubifex</i>	5,2	62,7	
Indikatorartengruppe 3	77,5	71,5	
Anzahl der Proben	3	5	
mittlere Individuendichte/m ²	4.000	26.200	
I _{PA} -Wert	11,1	71,3	

Profilbezeichnung : Bregenzerachmündung

Profil Nr. : 67

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100
<i>Stylodrilus heringianus</i>			0,03
Indikatorartengruppe 1			0,03
<i>Spirosperma ferox</i>			
<i>Psammoryctides barbatus</i>			
<i>Limnodrilus profundicola</i>	14,3		0,06
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	3,2		
Indikatorartengruppe 2	17,5		0,06
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	6,7		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	24,2		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	8,6		6,6
<i>Potamothrix bedoti</i>			
<i>Potamothrix hammoniensis</i>			
<i>Potamothrix heuscheri</i>			
<i>Tubifex tubifex</i>	43,0		93,1
Indikatorartengruppe 3	82,5		99,9
Anzahl der Proben	5	5	
mittlere Individuendichte/m ²	3.000	78.980	
I _{PA} -Wert	8,5	237,6	

Profilbezeichnung : Rheinmündung

Profil Nr. : 70

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	25 - 100	
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox				
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola		3,6	1,8	
Potamothrix moldaviensis		16,5		
Indikatorartengruppe 2		20,1	1,8	
Ilyodrilus templetoni				
Tubifex ignotus		0,3		
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		0,7		
Limnodrilus hoffmeisteri		17,6	0,8	
Potamothrix bedoti				
Potamothrix hammoniensis				
Potamothrix heuscheri		0,3		
Tubifex tubifex		61,0	97,4	
Indikatorartengruppe 3		79,9	98,2	
Anzahl der Proben		5	5	
mittlere Individuendichte/m ²		6.220	91.000	
I _{PA} -Wert		17,5	272,3	

Profilbezeichnung : Wetterwinkel (repräsentiert Teilareal)

Profil Nr. : 78

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	25 - 100	
Stylodrilus heringianus		1,4	5,2	
Indikatorartengruppe 1		1,4	5,2	
Spirosperma ferox		30,6	3,7	
Psammoryctides barbatus		5,5		
Limnodrilus profundicola			2,6	
Potamothrix moldaviensis			5,9	
Indikatorartengruppe 2		36,1	12,2	
Ilyodrilus templetoni		6,0		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta		1,4	2,0	
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus				
Limnodrilus hoffmeisteri		41,8	9,3	
Potamothrix bedoti		4,0		
Potamothrix hammoniensis		5,3		
Potamothrix heuscheri		1,3	0,8	
Tubifex tubifex		2,7	70,5	
Indikatorartengruppe 3		62,5	82,6	
Anzahl der Proben		4	6	
mittlere Individuendichte/m ²		1.975	1.967	
I _{PA} -Wert		5,1	4,7	

Profilbezeichnung : Alter Rhein 1

Profil Nr. : 81

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 180
Stylodrilus heringianus		1,8	0,4	
Indikatorartengruppe 1		1,8	0,4	
Spirosperma ferox		2,7	0,1	
Psammoryctides barbatus		2,7	0,3	
Limnodrilus profundicola		8,3	0,4	30,6
Potamothrix moldaviensis		5,9	0,8	
Indikatorartengruppe 2		19,6	1,6	30,6
Ilyodrilus templetoni		7,5	1,4	
Tubifex ignotus			0,1	
Aulodrilus pluriseta		0,2	0,2	
Limnodrilus udekemianus		0,5		
Limnodrilus claparedeanus		9,6		
Limnodrilus hoffmeisteri		24,1	5,0	
Potamothrix bedoti		0,2	0,2	
Potamothrix hammoniensis		1,5	2,8	
Potamothrix heuscheri				22,2
Tubifex tubifex		35,0	88,2	47,2
Indikatorartengruppe 3		78,6	98,0	69,4
Anzahl der Proben		9	15	4
mittlere Individuendichte/m ²		24.470	45.590	900
I _{PA} -Wert		67,5	135,9	2,4

Profilbezeichnung : Alter Rhein Querprofil

Profil Nr. : 82

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	6 - 20
Stylodrilus heringianus		10,0	0,6	4,6
Indikatorartengruppe 1		10,0	0,6	4,6
Spirosperma ferox		11,2	1,3	40,8
Psammoryctides barbatus		14,7	0,1	11,5
Limnodrilus profundicola			4,3	
Potamothrix moldaviensis		34,7	3,7	4,6
Indikatorartengruppe 2		60,6	9,4	56,9
Ilyodrilus templetoni			0,1	1,5
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		2,4		
Limnodrilus hoffmeisteri		5,3	3,0	22,3
Potamothrix bedoti		1,2	0,9	
Potamothrix hammoniensis			17,2	3,1
Potamothrix heuscheri			0,3	
Tubifex tubifex		20,5	68,4	11,5
Indikatorartengruppe 3		29,4	89,9	38,5
Anzahl der Proben		4	11	4
mittlere Individuendichte/m ²		4.250	11.140	3.250
I _{PA} -Wert		8,9	32,2	7,5

Profilbezeichnung : Alter Rhein 3

Profil Nr. : 84

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 186
<i>Stylodrilus heringianus</i>	10,9		
Indikatorartengruppe 1	10,9		
<i>Spirosperma ferox</i>	30,4	4,5	
<i>Psammoryctides barbatus</i>	6,5		
<i>Limnodrilus profundicola</i>			12,9
<i>Potamothrrix moldaviensis</i>	35,9	4,5	
Indikatorartengruppe 2	72,8	9,0	12,9
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	1,1		
<i>Tubifex ignotus</i>	1,1		
<i>Aulodrilus plurisetia</i>	8,7		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	5,4	45,5	
<i>Potamothrrix bedoti</i>		4,5	
<i>Potamothrrix hammoniensis</i>		4,5	
<i>Potamothrrix heuscheri</i>			3,2
<i>Tubifex tubifex</i>		36,4	83,9
Indikatorartengruppe 3	16,3	90,9	87,1
Anzahl der Proben	4	4	4
mittlere Individuendichte/m ²	2.300	550	780
I _{PA} -Wert	4,5	1,6	2,2

Profilbezeichnung : Alter Rhein A

Profil Nr. : 85

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 200
<i>Stylodrilus heringianus</i>	3,3	7,4	
Indikatorartengruppe 1	3,3	7,4	
<i>Spirosperma ferox</i>	26,8	3,7	60,0
<i>Psammoryctides barbatus</i>	20,8		10,0
<i>Limnodrilus profundicola</i>		2,4	
<i>Potamothrrix moldaviensis</i>	39,3	9,9	20,0
Indikatorartengruppe 2	86,9	16,0	90,0
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	0,5		
<i>Tubifex ignotus</i>	1,6		
<i>Aulodrilus plurisetia</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	0,5		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	3,3	18,5	
<i>Potamothrrix bedoti</i>			
<i>Potamothrrix hammoniensis</i>		7,4	
<i>Potamothrrix heuscheri</i>			
<i>Tubifex tubifex</i>	3,8	50,7	10,0
Indikatorartengruppe 3	9,8	76,6	10,0
Anzahl der Proben	4	5	3
mittlere Individuendichte/m ²	4.580	1.620	330
I _{PA} -Wert	9,4	4,3	0,7

Profilbezeichnung : Rorschach, 500 m rechts

Profil Nr. : 90

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 180
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	36,0	2,6	
<i>Psammoryctides barbatus</i>		11,1	
<i>Limnodrilus profundicola</i>		6,0	
<i>Potamothrinx moldaviensis</i>			
Indikatorartengruppe 2	36,0	19,7	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	4,0		
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	56,0	34,2	
<i>Potamothrinx bedoti</i>		0,8	
<i>Potamothrinx hammoniensis</i>	4,0	0,8	
<i>Potamothrinx heuscheri</i>		2,6	
<i>Tubifex tubifex</i>		41,9	100,0
Indikatorartengruppe 3	64,0	80,3	100,0
Anzahl der Proben	2	5	2
mittlere Individuendichte/m ²	1.250	2.340	100
I _{PA} -Wert	3,3	6,6	0,3

Profilbezeichnung : Rorschach, 500 m links

Profil Nr. : 92

Art Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
	6 - 20	25 - 100	>100 - 150
<i>Stylodrilus heringianus</i>			
Indikatorartengruppe 1			
<i>Spirosperma ferox</i>	4,0	0,6	
<i>Psammoryctides barbatus</i>		6,6	4,2
<i>Limnodrilus profundicola</i>		3,3	
<i>Potamothrinx moldaviensis</i>			
Indikatorartengruppe 2	4,0	10,5	4,2
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	8,0		
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	1,3		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	9,3	5,4	4,2
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	13,3		
<i>Potamothrinx bedoti</i>	42,7	4,0	
<i>Potamothrinx hammoniensis</i>	4,0	6,3	
<i>Potamothrinx heuscheri</i>	17,4	73,8	91,6
Indikatorartengruppe 3	96,0	89,5	95,8
Anzahl der Proben	2	6	1
mittlere Individuendichte/m ²	3.750	9.030	2.400
I _{PA} -Wert	11,1	26,2	7,1

Profilbezeichnung : Horn

Profil Nr. : 95

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 150
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox	23,9	3,4		
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola		3,0		14,3
Potamoithrix moldaviensis	33,3	10,6		
Indikatorartengruppe 2	57,2	17,0		14,3
Ilyodrilus templetoni	2,6	3,4		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta	1,7			
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus				
Limnodrilus hoffmeisteri	28,2	34,0		
Potamoithrix bedoti	6,0	5,6		28,6
Potamoithrix hammoniensis	0,8	3,2		
Potamoithrix heuscheri	2,6	17,0		
Tubifex tubifex	0,9	19,8		57,1
Indikatorartengruppe 3	42,8	83,0		85,7
Anzahl der Proben	3	5		1
mittlere Individuendichte/m ²	3.900	9.400		700
I _{PA} -Wert	9,5	26,7		2,0

Profilbezeichnung : Arbon Seeleitung, 100 m rechts

Profil Nr. : 101

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 150
Stylodrilus heringianus			0,4	
Indikatorartengruppe 1			0,4	
Spirosperma ferox	15,8	5,3		
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola			5,7	
Potamoithrix moldaviensis	2,0			
Indikatorartengruppe 2	17,8	11,0		
Ilyodrilus templetoni	6,2			
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta	1,4			
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus	3,4			
Limnodrilus hoffmeisteri	27,0	23,8		
Potamoithrix bedoti	16,1	0,9		
Potamoithrix hammoniensis	11,3	8,4		
Potamoithrix heuscheri	12,7	0,9		
Tubifex tubifex	4,1	54,6		100,0
Indikatorartengruppe 3	82,2	88,6		100,0
Anzahl der Proben	4	5		1
mittlere Individuendichte/m ²	7.300	4.540		100
I _{PA} -Wert	20,7	13,1		0,3

Profilbezeichnung : Frasnacht, 2000 m rechts

Profil. Nr. : 105

Profilbezeichnung : Luxburg, 1100 m rechts

Profil Nr. : 109

Art	Anteil der Arten (%)		
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100
<i>Stylodrilus heringianus</i>			1,0
Indikatorartengruppe 1			1,0
<i>Spirosperma ferox</i>	15,3	2,8	
<i>Psammoryctides barbatus</i>			1,0
<i>Limnodrilus profundicola</i>			1,0
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	38,0		
Indikatorartengruppe 2	53,3	3,8	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	6,0	2,5	
<i>Tubifex ignotus</i>			
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	2,0	1,8	
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	1,3		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	18,7	43,0	
<i>Potamothrix bedoti</i>	0,7	0,4	
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	9,3	8,1	
<i>Potamothrix heuscheri</i>	8,0	8,1	
<i>Tubifex tubifex</i>	0,7	31,3	
Indikatorartengruppe 3	46,7	95,2	
Anzahl der Proben	4	6	
mittlere Individuendichte/m ²	3.750	4.730	
I _{PA} -Wert	9,3	13,9	

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 218
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>	44,8	2,6		
<i>Psammoryctides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	14,7			
Indikatorartengruppe 2	59,5	2,6		
<i>Ilyodrilus templetoni</i>				
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus pluriseta</i>				
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>				
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	31,6	33,3		
<i>Potamothrix bedoti</i>				
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	7,4	1,3		
<i>Potamothrix heuscheri</i>		1,3		
<i>Tubifex tubifex</i>	1,5	61,5	100,0	
Indikatorartengruppe 3	40,5	97,4	100,0	
Anzahl der Proben	4	5	3	
mittlere Individuendichte/m ²	3.400	1.560	600	
I _{PA} -Wert	8,2	4,6	1,8	

Profilbezeichnung : Romanshorn, 1500 m links

Profil Nr. : 115

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 248
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox		27,6	3,7	
Psammoryctides barbatus		6,9		
Limnodrilus profundicola				
Potamoithrix moldaviensis				
Indikatorartengruppe 2		34,5	3,7	
Ilyodrilus templetoni				
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetia				
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		10,3		
Limnodrilus hoffmeisteri		48,3	1,8	
Potamoithrix bedoti				
Potamoithrix hammoniensis		6,9		
Potamoithrix heuscheri				12,5
Tubifex tubifex			94,5	87,5
Indikatorartengruppe 3		65,5	96,3	100,0
Anzahl der Proben		4	5	2
mittlere Individuendichte/m ²		720	1.100	400
I _{PA} -Wert		1,9	3,3	1,2

Profilbezeichnung : Kesswil A

Profil Nr. : 117

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	>100 - 252
Stylodrilus heringianus				12,7
Indikatorartengruppe 1				12,7
Spirosperma ferox		28,6		
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola				
Potamoithrix moldaviensis		5,7		
Indikatorartengruppe 2		34,3		
Ilyodrilus templetoni		2,8		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetia		2,8		
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		2,9		
Limnodrilus hoffmeisteri		34,3		5,5
Potamoithrix bedoti		14,3		
Potamoithrix hammoniensis		2,9		
Potamoithrix heuscheri		2,8		3,6
Tubifex tubifex		2,9	100,0	78,2
Indikatorartengruppe 3		65,7	100,0	87,3
Anzahl der Proben		4	5	3
mittlere Individuendichte/m ²		880	160	1.830
I _{PA} -Wert		2,3	0,5	4,8

Profilbezeichnung : Altnau A

Profil Nr. : 120

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 224
<i>Stylodrilus heringianus</i>		5,4	1,8	
Indikatorartengruppe 1		5,4	1,8	
<i>Spirosperma ferox</i>			1,8	
<i>Psammorectides barbatus</i>		6,5		
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>		23,6		
Indikatorartengruppe 2		30,1	1,8	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>		2,2	3,7	
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>		1,0		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>				
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		12,9	5,6	
<i>Potamothrix bedoti</i>		16,1	3,7	
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		30,1	3,7	
<i>Potamothrix heuscheri</i>				
<i>Tubifex tubifex</i>		2,2	79,6	100,0
Indikatorartengruppe 3		64,5	96,3	100,0
Anzahl der Proben		4	5	3
mittlere Individuendichte/m ²		2.320	1.080	330
I _{PA} -Wert		5,9	3,2	1,0

Profilbezeichnung : Münsterlingen A

Profil Nr. : 122

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20	25 - 100	> 100 - 220
<i>Stylodrilus heringianus</i>			2,3	
Indikatorartengruppe 1			2,3	
<i>Spirosperma ferox</i>		23,7		
<i>Psammorectides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>		5,1		
Indikatorartengruppe 2		28,8		
<i>Ilyodrilus templetoni</i>		5,1		
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>		3,4		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		3,4		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		16,9	6,8	
<i>Potamothrix bedoti</i>		16,9		
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		18,7	6,8	
<i>Potamothrix heuscheri</i>		5,1		
<i>Tubifex tubifex</i>		1,7	84,1	100,0
Indikatorartengruppe 3		71,2	97,7	100,0
Anzahl der Proben		4	5	4
mittlere Individuendichte/m ²		1.480	880	120
I _{PA} -Wert		4,0	2,6	0,4

Profilbezeichnung : Bottighofen 500 m rechts

Profil Nr. : 126

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	25 - 100	
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>			0,6	
<i>Psammoryctides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothenix moldaviensis</i>	1,0			
Indikatorartengruppe 2	1,0		0,6	
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	11,4		1,9	
<i>Tubifex ignotus</i>	0,3		2,5	
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	1,2			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	1,2			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	19,1		17,6	
<i>Potamothenix bedoti</i>	29,6		0,2	
<i>Potamothenix hammoniensis</i>	24,0		9,5	
<i>Potamothenix heuscheri</i>	3,3		11,4	
<i>Tubifex tubifex</i>	8,9		56,3	
Indikatorartengruppe 3	99,0		99,4	
Anzahl der Proben	4		6	
mittlere Individuendichte/m ²	20.200		8.620	
I _{PA} -Wert	60,6		25,9	

Profilbezeichnung : Bottighofen 500 m links

Profil Nr. : 128

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	25 - 46	6 - 20 nord
<i>Stylodrilus heringianus</i>				1,0
Indikatorartengruppe 1				1,0
<i>Spirosperma ferox</i>	36,0		13,3	7,8
<i>Psammoryctides barbatus</i>				
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothenix moldaviensis</i>				35,9
Indikatorartengruppe 2	36,0		13,3	43,7
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			4,4	
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	8,0			1,0
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>				2,9
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>			26,7	22,3
<i>Potamothenix bedoti</i>	44,0		2,2	
<i>Potamothenix hammoniensis</i>	12,0		17,8	18,4
<i>Potamothenix heuscheri</i>			2,2	
<i>Tubifex tubifex</i>			33,4	10,7
Indikatorartengruppe 3	64,0		86,7	55,3
Anzahl der Proben	3		5	4
mittlere Individuendichte/m ²	830		900	2.580
I _{PA} -Wert	2,2		2,6	6,6

Profilbezeichnung : Kreuzlingen 100 m links

Profil Nr. : 130

Profilbezeichnung : Ermatingen A

Profil Nr. : 133

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20		
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox		7,5		
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola				
Potamothrix moldaviensis		34,9		
Indikatorartengruppe 2		42,4		
Ilyodrilus templetoni		6,2		
Tubifex ignotus		0,9		
Aulodrilus pluriseta		2,8		
Limnodrilus udekemianus		1,4		
Limnodrilus claparedeanus		7,1		
Limnodrilus hoffmeisteri		30,7		
Potamothrix bedoti				
Potamothrix hammoniensis		5,2		
Potamothrix heuscheri		0,9		
Tubifex tubifex		2,4		
Indikatorartengruppe 3		57,6		
Anzahl der Proben		5		
mittlere Individuendichte/m ²		4.240		
I _{PA} -Wert		11,0		

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	21	6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox		3,1		
Psammoryctides barbatus				2,4
Limnodrilus profundicola				
Potamothrix moldaviensis				42,2
Indikatorartengruppe 2		3,1		44,6
Ilyodrilus templetoni		18,1	7,2	8,9
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta		2,4		
Limnodrilus udekemianus				2,4
Limnodrilus claparedeanus		1,6		5,4
Limnodrilus hoffmeisteri		23,6		21,4
Potamothrix bedoti			21,6	8,9
Potamothrix hammoniensis		37,0		6,0
Potamothrix heuscheri		5,5		
Tubifex tubifex		8,7	71,2	2,4
Indikatorartengruppe 3		96,9	100,0	55,4
Anzahl der Proben		3	1	2
mittlere Individuendichte/m ²		4.230	13.900	8.400
I _{PA} -Wert		12,6	41,8	21,5

Profilbezeichnung : Berlingen A

Profil Nr. : 137

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	25 - 29	6 - 20 nord
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>	3,7			
<i>Psammoryctides barbatus</i>				2,3
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamoithrix moldaviensis</i>				18,2
Indikatorartengruppe 2	3,7			20,5
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	14,8	1,8		2,3
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	3,7			2,3
<i>Limnodrilus udekemianus</i>		1,8		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>				
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	22,2	22,2		43,1
<i>Potamoithrix bedoti</i>	11,2	14,8		9,1
<i>Potamoithrix hammoniensis</i>	22,2	24,1		13,6
<i>Potamoithrix heuscheri</i>	3,7	7,4		
<i>Tubifex tubifex</i>	18,5	27,8		9,1
Indikatorartengruppe 3	96,3	100,0		79,5
Anzahl der Proben	4	3		3
mittlere Individuendichte/m ²	680	1.800		1.470
I _{PA} -Wert	2,0	5,4		4,1

Profilbezeichnung : Steckborn

Profil Nr. : 141

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	25 - 33	6 - 20 nord
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>	22,4			1,2
<i>Psammoryctides barbatus</i>	3,0			
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamoithrix moldaviensis</i>	19,4			8,3
Indikatorartengruppe 2	44,8			9,5
<i>Ilyodrilus templetoni</i>			1,1	6,0
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	1,5			1,2
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>			0,6	3,6
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	3,0		52,3	16,6
<i>Potamoithrix bedoti</i>	1,5		5,1	4,8
<i>Potamoithrix hammoniensis</i>	22,4		19,3	32,1
<i>Potamoithrix heuscheri</i>			1,1	4,8
<i>Tubifex tubifex</i>	26,8		20,5	21,4
Indikatorartengruppe 3	55,2		100,0	90,5
Anzahl der Proben	4	5		4
mittlere Individuendichte/m ²	1.680	3.520		2.100
I _{PA} -Wert	4,3	10,6		6,1

Profilbezeichnung : Glarisegg A

Profil Nr. : 147

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20 süd	25 - 46	6 - 20 nord
<i>Stylodrilus heringianus</i>		3,2		
Indikatorartengruppe 1		3,2		
<i>Spirosperma ferox</i>		3,2		
<i>Psammoryctides barbatus</i>		6,4		
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>		16,2		62,0
Indikatorartengruppe 2		25,8		62,0
<i>Ilyodrilus templetoni</i>		3,2		2,2
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>		6,4		3,2
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		16,2		4,3
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		29,1	20,9	10,9
<i>Potamothrix bedoti</i>		6,4	11,9	2,2
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		6,4	55,2	10,9
<i>Potamothrix heuscheri</i>			6,0	
<i>Tubifex tubifex</i>		3,2	6,0	4,3
Indikatorartengruppe 3		71,0	100,0	38,0
Anzahl der Proben		4	5	4
mittlere Individuendichte/m ²		780	1.340	2.300
I _{PA} -Wert		2,1	4,0	5,5

Profilbezeichnung : Mammern A

Profil Nr. : 151

Art	Anteil der Arten (%)			
	Tiefe (m)	6 - 20 süd	25 - 32	6 - 20 nord
<i>Stylodrilus heringianus</i>				
Indikatorartengruppe 1				
<i>Spirosperma ferox</i>		5,6		11,5
<i>Psammoryctides barbatus</i>				3,8
<i>Limnodrilus profundicola</i>				
<i>Potamothrix moldaviensis</i>				19,3
Indikatorartengruppe 2		5,6		34,6
<i>Ilyodrilus templetoni</i>				7,7
<i>Tubifex ignotus</i>				
<i>Aulodrilus plurisetia</i>		5,6		
<i>Limnodrilus udekemianus</i>				
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>		11,1		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>		50,0	8,9	19,3
<i>Potamothrix bedoti</i>		11,1	41,1	7,7
<i>Potamothrix hammoniensis</i>		16,6	33,9	19,3
<i>Potamothrix heuscheri</i>			10,7	3,8
<i>Tubifex tubifex</i>			5,4	7,7
Indikatorartengruppe 3		94,4	100,0	65,4
Anzahl der Proben		4	3	4
mittlere Individuendichte/m ²		450	1.870	650
I _{PA} -Wert		1,3	5,6	1,7

Profilbezeichnung : Eschenz

Profil Nr. : 155

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	22	6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox	14,4			3,9
Psammoryctides barbatus	8,6			
Limnodrilus profundicola				
Potamothenrix moldaviensis	48,2			55,6
Indikatorartengruppe 2	71,2			59,5
Ilyodrilus templetoni	1,0			5,2
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetatus	1,9			
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus	12,4			9,8
Limnodrilus hoffmeisteri	9,6	25,0		11,1
Potamothenrix bedoti	1,9	10,0		
Potamothenrix hammoniensis	1,0	30,0		13,1
Potamothenrix heuscheri		5,0		
Tubifex tubifex	1,0	30,0		1,3
Indikatorartengruppe 3	28,8	100,0		40,5
Anzahl der Proben	3	1		3
mittlere Individuendichte/m ²	3.470	2.000		5.100
I _{PA} -Wert	8,0	6,0		12,3

Profilbezeichnung : Zellersee-Ost (Horn)

Profil Nr. : 158

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd		6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox				8,0
Psammoryctides barbatus				0,4
Limnodrilus profundicola				
Potamothenrix moldaviensis	11,0			24,9
Indikatorartengruppe 2	11,0			33,3
Ilyodrilus templetoni	2,2			3,0
Tubifex ignotus				
Aulodrilus plurisetatus				13,5
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus	7,1			2,1
Limnodrilus hoffmeisteri	31,9			21,1
Potamothenrix bedoti	14,8			5,5
Potamothenrix hammoniensis	24,7			10,1
Potamothenrix heuscheri				9,7
Tubifex tubifex	8,2			1,7
Indikatorartengruppe 3	88,9			66,7
Anzahl der Proben	4			4
mittlere Individuendichte/m ²	4.550			5.930
I _{PA} -Wert	13,2			15,9

Profilbezeichnung : Zellersee Mitte

Profil Nr. : 160

Profilbezeichnung : Radolfzeller Aach-Mündung

Profil Nr. : 162

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	25	6 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox				2,5
Psammoryctides barbatus				5,1
Limnodrilus profundicola				
Potamothrix moldaviensis		0,5		18,0
Indikatorartengruppe 2		0,5		25,6
Ilyodrilus templetoni		19,6		2,6
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta				15,4
Limnodrilus udekemianus				
Limnodrilus claparedeanus		21,9		10,3
Limnodrilus hoffmeisteri		31,3		18,0
Potamothrix bedoti		1,8		
Potamothrix hammoniensis		19,4	100,0	18,0
Potamothrix heuscheri		1,4		5,1
Tubifex tubifex		4,1		5,1
Indikatorartengruppe 3		99,5	100,0	74,5
Anzahl der Proben		4	1	4
mittlere Individuendichte/m ²		11.300	100	980
I _{PA} -Wert		33,7	0,3*	2,7

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20		
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox				
Psammoryctides barbatus				
Limnodrilus profundicola				
Potamothrix moldaviensis		6,3		
Indikatorartengruppe 2		6,3		
Ilyodrilus templetoni		16,5		
Tubifex ignotus				
Aulodrilus pluriseta				
Limnodrilus udekemianus		0,8		
Limnodrilus claparedeanus		30,2		
Limnodrilus hoffmeisteri		18,4		
Potamothrix bedoti				
Potamothrix hammoniensis		22,4		
Potamothrix heuscheri		5,5		
Tubifex tubifex				
Indikatorartengruppe 3		93,8		
Anzahl der Proben		4		
mittlere Individuendichte/m ²		6.380		
I _{PA} -Wert		18,0		

* zeitweilig anaerob

Profilbezeichnung : Markelfinger Winkel (Gnadensee-West)

Profil Nr. : 163

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 nord + süd		
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamothenix moldaviensis		2,6		
Indikatorartengruppe 2		2,6		
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus plurisetus Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamothenix bedoti Potamothenix hammoniensis Potamothenix heuscheri Tubifex tubifex		5,3 23,7 55,3 13,2		
Indikatorartengruppe 3		97,5		
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²		5 760		
I _{PA} -Wert		2,3		

Profilbezeichnung : Gnadensee Mitte

Profil Nr. : 166

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd		60 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamothenix moldaviensis		8,3		6,7
Indikatorartengruppe 2		8,3		6,7
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus plurisetus Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamothenix bedoti Potamothenix hammoniensis Potamothenix heuscheri Tubifex tubifex		2,1 7,3 4,2 15,6 45,8 16,7		1,9 13,3 3,8 23,8 42,9 7,6
Indikatorartengruppe 3		91,7		93,3
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²		5 1.920		4 2.650
I _{PA} -Wert		5,6		7,8

Profilbezeichnung : Allensbach

Profil Nr. : 168

Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20 süd	21,5	60 - 20 nord
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamothenix moldaviensis		0,5		4,8
Indikatorartengruppe 2		0,5		4,8
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus plurisetus Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamothenix bedoti Potamothenix hammoniensis Potamothenix heuscheri Tubifex tubifex				10,3 9,7 51,0 2,8 13,1 5,5 2,8
Indikatorartengruppe 3		99,4	100,0	95,2
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²	4 4.650	1 4.300	4 3.630	
I _{PA} -Wert	14,0	12,9	14,2	

Profilbezeichnung : Gnadensee

Profil Nr. : 170

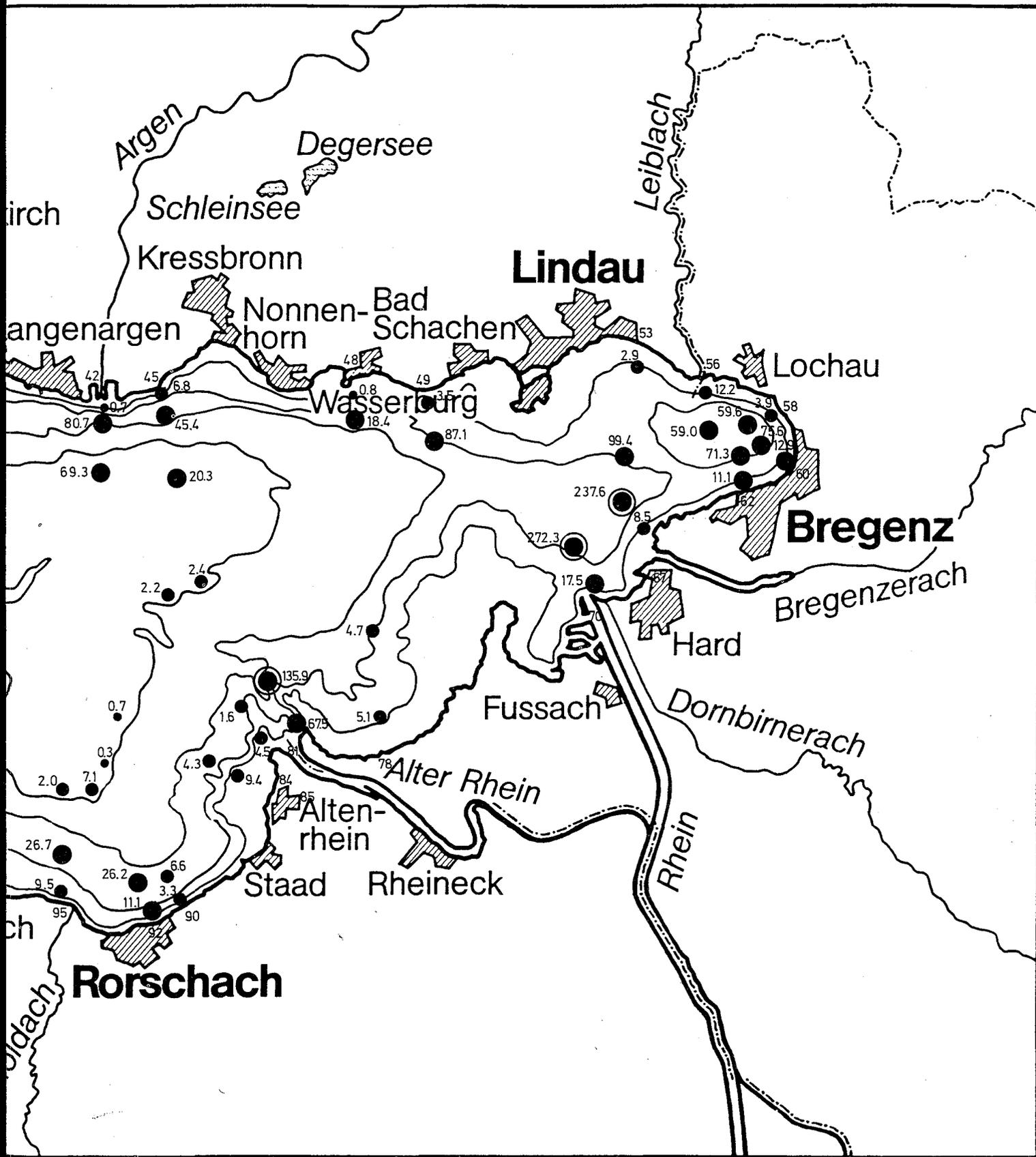
Art	Tiefe (m)	Anteil der Arten (%)		
		6 - 20	21,5	
Stylodrilus heringianus				
Indikatorartengruppe 1				
Spirosperma ferox Psammoryctides barbatus Limnodrilus profundicola Potamothenix moldaviensis		8,5		
Indikatorartengruppe 2		8,5		
Ilyodrilus templetoni Tubifex ignotus Aulodrilus plurisetus Limnodrilus udekemianus Limnodrilus claparedeanus Limnodrilus hoffmeisteri Potamothenix bedoti Potamothenix hammoniensis Potamothenix heuscheri Tubifex tubifex		7,5 5,3 31,8 1,1 28,7 7,5 9,6		100,0
Indikatorartengruppe 3		91,5	100,0	
Anzahl der Proben mittlere Individuendichte/m ²	4 2.350	1 2.400		
I _{PA} -Wert	6,9	7,2		

Veröffentlichungen der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee

- Richtlinien für die Reinhaltung des Bodensees vom 1. Juni 1967 - überarbeitete Fassung vom 9. Mai 1972
 - Schutz dem Bodensee
Jubiläumsschrift: 15 Jahre Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee 1974
 - Jahresberichte über den limnologischen Zustand des Bodensees, seit 1976
 - Schutz dem Bodensee
Faltblatt: 25 Jahre Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee 1984
-
- Nr. 1 Zustand und neuere Entwicklung des Bodensees 1963
 - Nr. 2 Die Abwasserbelastung der Uferzone des Bodensees 1964
 - Nr. 3 Die Sauerstoffschichtung im tiefen Hypolimnion des Bodensee-Obersees 1963/64 mit Berücksichtigung einiger Untersuchungsergebnisse aus früheren Jahren 1964
 - Nr. 4 Gewässerschutzvorschriften der Bodensee-Anliegerstaaten 1966
 - Nr. 5 Die Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse des Bodensees in den Jahren 1961 bis 1963 1967
 - Nr. 6 Untersuchungen zur Feststellung der Ursache für die Verschmutzung des Bodensees 1967
 - Nr. 7 Stellungnahme der Sachverständigen zur Frage einer Bodensee-Ringleitung 1967
 - Nr. 8 Die Sauerstoffbilanz des Bodensee-Obersees 1967
 - Nr. 9 Bodensee-Sedimente 1971
 - Nr. 10 Bericht über den Bodensee 1971
 - Nr. 11 Die Berechnung von Frachten gelöster Phosphor- und Stickstoffverbindungen aus Konzentrationsmessungen in den Bodenseezuflüssen 1973
 - Nr. 12 Die Makrophytenvegetation in der Uferzone des Bodensees 1973
 - Nr. 13 Bau- und Investitionsprogramm - Stand der Abwasserbeseitigung 1973
 - Nr. 14 Regenentlastungsanlagen - Bemessung und Gestaltung 1973
 - Nr. 15 Strömungsverhältnisse im Bodensee-Untersee und der Wasseraustausch zwischen den einzelnen Seebecken 1974
 - Nr. 16 Zustand und neuere Entwicklung des Bodensees 1975

- Nr. 17 Die Belastung des Bodensees mit Phosphor-, Stickstoff- und organischen Verbindungen im Seejahr 1971/72 1976
- Nr. 18 Die Phytoplanktonentwicklung im Bodensee in den Jahren 1961 bis 1963 1976
- Nr. 19 Stand der technischen Möglichkeiten der Phosphorelimination aus kommunalen Abwässern 1977
- Nr. 20 Die Entwicklung des Crustaceenplanktons im Bodensee-Obersee (1962-1974) und Rheinsee (1963-1973) 1977
- Nr. 21 Die langjährige Entwicklung des Phytoplanktons im Bodensee (1963-1973). Teil 1 Untersee 1977
- Nr. 22 Chemismus des Freiwassers des Bodensee-Obersees in den Jahren 1961 bis 1974 1979
- Nr. 23 Die langjährige Entwicklung des Phytoplanktons im Bodensee (1965-1975). Teil 2 Obersee 1979
- Nr. 24 Bau- und Investitionsprogramm, Stand der Abwasserbeseitigung im Einzugsgebiet des Bodensee - Obersees und des Untersees
Planungszeitraum 1978 - 1985 1981
- Nr. 25 Zum biologischen Zustand des Seebodens des Bodensees in den Jahren 1972 bis 1978 1981
- Nr. 26 Die submersen Makrophyten des Bodensees - 1978 im Vergleich mit 1967 - 1981
- Nr. 27 Die Veränderungen der submersen Vegetation des Bodensees in ausgewählten Testflächen in den Jahren 1967 bis 1978 1981
- Nr. 28 Die Belastung des Bodensees mit Phosphor- und Stickstoffverbindungen und organischem Kohlenstoff im Abflussjahr 1978/79 1982
- Nr. 29 Limnologische Auswirkungen der Schifffahrt auf den Bodensee 1982
- Nr. 30 Die Auswirkungen der Reinhaltmassnahmen auf die limnologische Entwicklung des Bodensees (Lagebericht) 1982
- Nr. 31 Schadstoffe in Bodensee-Sedimenten 1984
- Nr. 32 Quantitative Mikroanalyse flüchtiger, organischer Verbindungen im Bodenseewasser 1985

- Nr. 33 Bau- und Investitionsprogramm, Stand der Abwasser-
beseitigung im Einzugsgebiet des Bodensee-Obersees
und des Untersees
Planungszeitraum 1986-1995 1985
- Nr. 34 Die Zukunft der Reinhaltung des Bodensees
Weitergehende und vorbeugende Massnahmen
- Denkschrift - 1987
- Nr. 35 Zur Bedeutung der Flachwasserzone des Bodensees 1987
- Nr. 36 Die Entwicklung der Radioaktivität im Bodensee
nach dem Unfall Tschernobyl 1987
- Nr. 37 Die Entwicklung des Crustaceen-Planktons im
Bodensee-Obersee (1972-1985) und Untersee
- Gnadensee und Rheinsee - (1974-1985) 1987



Belastungsstufe	I_{PA} -Wert	Karte der Indexwerte für die oligochaetenindizierte Belastung der Sedimente mit abbaubaren organischen Stoffen Probenahme 1972 - 1978
● gering belastet	unter 0,8	
● mittel belastet	0,8 - 10	
● stark belastet	über 10	
⊙	über 100	