



**Protokoll zum Workshop**  
**„Künstliche Gewässer - Typologie, Bewertung und Konstruktion des**  
**ökologischen Potenzials“**  
**08. bis 09.11.2004 in der Universität Duisburg-Essen**

Hinweis: Dieses Protokoll enthält die Zusammenfassungen der Vorträge zum Workshop, die inzwischen auf der Homepage von KoBio zum Herunterladen (pdf-Datei) zur Verfügung gestellt wurden ([www.kobio.de](http://www.kobio.de)). Außerdem enthält das Protokoll in den Kästen die Schwerpunkte der Diskussionen zum jeweiligen Vortrag bzw. Vortragsblock.

Falls sich aus Ihrer Sicht dringender Korrekturbedarf ergibt, bitten wir darum, diesen direkt an KoBio zu richten; es würde dann ggf. eine überarbeitete Version erstellt und diese anschließend allen Teilnehmern per E-mail zugesandt.

## **1. Einführung**

Der Workshop zum Thema „Künstliche Gewässer - Typologie, Bewertung und Konstruktion des ökologischen Potenzials“ fand vom 08.-09.11.2004 im „Casino“ des Gästehauses der Universität Duisburg-Essen statt. Die Ausrichter der Veranstaltung, das Koordinationsbüro Biologische Bewertung (KoBio) und die Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) konnten insgesamt 37 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Universitäten, Forschungsinstituten, Bundes- und Landesbehörden sowie privater Gutachterbüros in Essen begrüßen.

Auf dem Workshop stellten Mitarbeiter der Forschungsprojekte ihre Ergebnisse bzw. Arbeitsstände zur Typisierung und Bewertung künstlicher Still- und Fließgewässer vor. Ein Vortragsblock beschäftigte sich ausschließlich mit der Konstruktion des ökologischen Potentials als Bewertungsmaßstab für künstliche Wasserkörper.

Ziel des Workshops war es, die Ansätze zur Typisierung und Bewertung künstlicher Gewässer zusammenzutragen, ähnlich gelagerte Probleme an konkreten Praxisbeispielen zu diskutieren und sich auf eine einheitliche Terminologie zu verständigen. Insbesondere den späteren Anwendern aus den Landesbehörden sollte Gelegenheit gegeben werden fragliche Punkte zu erörtern. Darüber hinaus sollte den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, Kontakte zu knüpfen und bereits bestehende Kontakte zu intensivieren.

## **Montag, 08.11.2004**

- 2. Stoffströme aus dem bergbaulichen Einzugsgebiet als Rahmenbedingung der Entwicklung von Bergbaufolgeseen (B. Graupner, F. Werner, L. Luckner, Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V, Dresden)**

Thema des Vortrages von Herrn Graupner war die Sanierung der Tagebauseen in der Lausitz. Voraussetzung für die nachhaltige Sanierung der Tagebauseen ist die Kenntnis der Stoffströme, die auf Wasserkörper und Sediment einwirken. Einfluss auf die Qualitätsentwicklung der Seen hat neben dem Grundwasserzu- und abstrom der Oberflächenzufluss, der extern steuerbar ist. Mit Hilfe eines geologischen Modells sollen diese Einflüsse abgeschätzt und berechnet werden. In Zukunft sollen sich daraus der Stoffaustrag und die Reaktionen im System modellieren lassen.

### **3. Typisierung und natürliche Referenzsysteme für schwefelsaure Bergbauseen (W. Geller, UFZ - Depts. Seenforschung und Fliessgewässerökologie, Magdeburg )**

Der Vortrag von Herrn Geller hatte die Tagebauseen der ostdeutschen Braunkohlereviere zum Thema. Die hier gefluteten oder noch zu flutenden Tagebaue gehörten zu den größten Seen Deutschlands und seien schon deshalb bei der Umsetzung der WRRL besonders zu beachten. Als ersten Schritt für die Typisierung dieser Gewässer schlug Herr Geller eine Klassifikation nach chemischen, optischen und biologischen Kennwerten vor – vor allem das Phytoplankton eigne sich als Indikator für den Säuregrad der Tagebauseen.

Für die Referenzerstellung müsse man weltweit nach natürlich sauren Seen suchen – insbesondere Vulkan-Kraterseen könnten ein Leitbild für die sauren Tagebauseen darstellen. Nähme man hingegen einen neutralen Seentyp als Leitbild an, so ergäbe sich daraus die Notwendigkeit der Sanierung hin zu einer Neutralisierung der Tagebauseen der Niederlausitz. Zur Neutralisierung kämen folgende Optionen in Frage

1. technische Maßnahmen (z. B. Fremdwasserflutung)
2. verfahrenstechnische Wasserbehandlungsmaßnahmen (z. B. chemische Neutralisierung)
3. stimulierte natürliche Selbstreinigung (z. B. mikrobiologische Behandlung kleinerer Seen)

Unabhängig von der Art der Sanierung mache allein die Seefläche von etwa 280 km<sup>2</sup> die Maßnahmen sehr teuer. Im Vergleich mit anderen Sanierungsmaßnahmen an Seen seien Kosten von etwa 3,5 Mrd. € zu diskutieren.

### **4. Typologie und ökologisches Potenzial von Lausitzer Tagebauseen (D. Leßmann & B. Nixdorf, BTU Cottbus)**

Auch der Vortrag von Herrn Leßmann hatte das Lausitzer Tagebaurevier zum Thema. Neben den schon erwähnten chemischen Indikatoren wurde hier insbesondere die Biologie (Phytoplankton, Zooplankton, Makrozoobenthos) als Maßstab für eine Typisierung und Klassifizierung saurer Tagebauseen vorgestellt. Dann beschrieb Herr Lesmann verschiedene Sanierungsansätze – auch hier wurde, wie im vorigen Vortrag, zwischen technischen Maßnahmen, chemischer Neutralisation und biologischen Verfahren unterschieden. Es kam ebenfalls zur Sprache, dass es Seen geben wird, bei denen eine Neutralisation auch langfristig unmöglich sei.

Als Leitbilder für die Tagebauseen in der Lausitz schlug Herr Leßmann daher drei Varianten vor:

- pH-neutraler oligo- bis mesotropher Tagebausee
- saurer Tagebausee als eigenständiger Seentyp
- saurer Tagebausee als Element der Bergbaufolgelandschaft mit natürlicher Sukzession

#### **5. Braunkohleseen der Ville: Entwicklung der Gewässerbeschaffenheit (G. Eckartz - Nolden, Staatliches Umweltamt Köln)**

Frau Eckartz-Nolden sprach über die Entwicklung alter Tagbaue in der Ville nach der Aufgabe des Bergbaus. Die zurückgelassenen Gruben füllten sich mit Wasser – heute sei das Gebiet ein wichtiger Naherholungsraum der Region Köln-Bonn.

Limnologische Untersuchungen der größeren Seen zeichneten die chemische und biologische Entwicklung dieser Systeme nach. Sowohl die Ionengehalte als auch die Trophiesituation der Seen mache in den Jahren nach der Einstellung der Bergbautätigkeiten Veränderungen durch. In Ihrer Entwicklung entsprächen die Seen der Ville jedoch weitestgehend natürlichen stehenden Gewässern mit vergleichbarer Morphologie. Daher plädierte Frau Eckartz-Nolden dafür, das ökologische Potenzial dieser Gewässer an dem natürlicher Seen zu orientieren.

#### **Diskussion Block „Tagebauseen“**

Herr Remy und Herr Friedrich schlugen vor, die sauren Tagebauseen als eigenen Typ auszuweisen. Auch Herr Geller war der Meinung, dass im Falle vieler Tagebauseen eine Sanierung hin zum neutralen Zustand nicht dauerhaft möglich und bei Ausweisung eines sauren Typs auch nicht nötig sei. Herr Poltz empfahl, die Entwicklung dieser Seen abzuwarten, bevor ein ökologisches Potenzial definiert wird. Dem widersprach Herr Aschemeier, man könne die Entwicklung nicht einfach abwarten sondern müsse sich schon jetzt Gedanken um das ökologische Potenzial machen. Auch eine mögliche Sanierung hin zum neutralen Zustand dürfe nicht von vorneherein ausgeschlossen werden.

Ähnlich äußerte sich auch Herr Böhmer – vor allem im Hinblick auf kommende Nutzungen und daraus resultierende Zwänge sollte das ökologische Potenzial frühzeitig festgelegt werden. Zukünftige Nutzungen dürften die Konstruktion des ökologischen Potenzials nicht negativ beeinflussen.

Frau Rechenberg und Herr Poltz sprachen sich dafür aus, pH-neutrale Tagebauseen ähnlich wie natürliche Seen zu behandeln, sofern Ihre Morphologie nicht wesentlich beeinträchtigt sei.

#### **6. Künstliche Seen in NRW hinsichtlich der Suche nach einer Zuordnung zu natürlichen Seentypen (K.-H. Christmann, Landesumweltamt NRW, Düsseldorf)**

Herr Christmann stellte die künstlichen Seen Nordrhein-Westfalens vor, zu denen neben den bereits behandelten Tagebauseen vor allem Kiesbaggerseen gehörten. Diese Seen seien grundwassergeprägt, und das oberirdische Einzugsgebiet sei meist klein und spiele daher eine untergeordnete Rolle. Ähnlich wie Frau Eckartz-Nolden plädierte auch Herr Christmann dafür, solche Seen in die natürliche Seentypologie einzuordnen und auch die Bewertung an natürlichen grundwassergeprägten Seen zu orientieren. Davon auszunehmen seien jedoch solche Seen, die permanent an Flüsse angebunden seien und solche in denen die Nutzung noch nicht abgeschlossen sei.

#### **7. Abgrabungsseen am Oberrhein - rheinland-pfälzische Ansätze zur Typisierung und zur Entwicklung der Bewertungsverfahren (O. Prawitt, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RP, Mainz)**

Im Vortrag von Herrn Prawitt ging es um die Baggerseen und Altrheine im Gebiet des Oberrheins. Er unterschied hier zunächst künstliche Abgrabungsseen und erheblich veränderte Altrheine mit oder ohne Rheinanbindung. Letztere seien aber durch die intensive Aufweitung und Eintiefung infolge der Abbautätigkeit morphologisch den künstlichen Abgrabungsseen sehr ähnlich. Insbesondere die Altrheinschlingen mit Anbindung an den Hauptstrom seien aber schwer zu bewerten, da sie stofflich und biologisch stark vom Rheinstrom selbst beeinflusst seien. Um die Wissenslücken zu füllen werden derzeit die Makrophyten, das Phytobenthos, das Phytoplankton und die Fischfauna eingehend untersucht.

#### **8. Makrophyten in künstlichen Seen (K. van de Weyer, lanaplan, Nettetal)**

Herr van de Weyer stellte in seinem Vortrag Ergebnisse zu Makrophytenuntersuchungen aus den Jahren 2003 und 2004 vor. Die Fragestellung war erstens, welche Methodik sich bei der Makrophytenkartierung anwenden lasse und zweitens, welche Seentypen sich überhaupt mit Makrophyten bewerten ließen. Des Weiteren wurden Überschneidungen der WRRL mit den Erfordernissen der FFH-Richtlinie vorgestellt und darauf basierend ein Bewertungsansatz, der den Anforderungen beide EU-Richtlinien genügt.

Zusammenfassend ließ sich zur Erhebungsmethodik sagen, dass Tauchuntersuchungen entlang repräsentativer Linientransekte für eine Kartierung nach WRRL sehr gut geeignet seien. Für die künstlichen Gewässer NRWs wurde ein Bewertungssystem mit Makrophyten entwickelt, das sich auch darüber hinaus auch auf die Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie anwenden lasse. Eine Ausnahme bildeten hier jedoch die Talsperren, für die das Verfahren nicht anzuwenden sei. In Rheinland-Pfalz seien die Untersuchungen noch nicht so weit fortgeschritten, es würden dort aber im Moment WRRL-konforme Leitbilder für künstliche Seen erarbeitet.

**9. Kurzbeitrag zu hessischen Seen (C. Gallikowski; Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden; A. Gründel; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Kassel)**

Frau Gallikowski und Herr Gründel stellten einige künstliche Seen aus Hessen vor. Da viele Seentypen im Bundesland Hessen nur mit Einzelexemplaren vertreten seien, wäre die Entwicklung eines Bewertungssystems sehr schwer. Es wurde um Unterstützung „seenreicher“ Bundesländer gebeten, um die Datenlage zu verbessern.

**Diskussion Block „Künstliche Seen“**

Die Redner verständigten sich in der Diskussion darauf, zunächst die Baggerseen der Mittelgebirge und des Tieflands so lange zusammenzufassen, bis ihre Trennung biologisch begründbar sei. Die typologische Zuordnung zu den entsprechenden natürlichen Seentypen (LAWA-Typen 13 und 14) sei zwar möglich, jedoch sei hier auf die abweichende Morphologie zu achten. Hierbei stand sowohl für Herrn Prawitt als auch für Frau Gallikowski und Herrn Gründel die Frage im Vordergrund, ob solche Abgrabungsseen wirklich als natürliche Seen zu betrachten seien. Aufgrund der morphologischen Eigenart (Steilheit der Ufer) sei eine Einordnung in die natürliche Seentypologie schwierig. Die Frage, wie in diesem Zusammenhang die Altrheinschlingen zu bewerten seien, blieb unbeantwortet. Für die Baggerseen in Flussauen sei aber eine Anpassung der Referenztrophy nach LAWA notwendig. Die Teilnehmer waren sich einig, dass eine biologische Differenzierung aller abiotisch differenzierten Seentypen nicht immer möglich sei.

**Dienstag 09.11.2004**

**10. Typologie von Gräben und Grabensystemen unter Aspekten von Nutzung, Morphologie und Vegetation (D. Remy, Universität Osnabrück)**

Herr Remy stellte die von ihm entwickelte Grabentypologie vor, die die Funktionalität, Komplexität und wichtige standörtliche Faktoren von Gräben berücksichtigt. Die Klassifizierung basiert zunächst auf der Funktion der Gräben z. B. als Be- und Entwässerungsgräben, Energiegräben, Transportgräben oder Grenzgräben. Den zweiten Faktorenkomplex bilden die Wasserführung, -bewegung und -qualität, dazu gehören auch die Anbindung der Gräben an Grund- bzw. Oberflächenwasser, das Strömungsregime und die Wasserchemie.

Es lassen sich so überregionale Grabentypen, die im Wesentlichen durch hydrologische und hydrochemische Merkmale gekennzeichnet sind, von lokalen Grabentypen unterscheiden, deren typische Merkmale ihre Morphologie und Nutzung sind.

**11. Kurzbeitrag zu künstlichen Marschengewässern (U. Hamann, Landesamt für Natur und Umwelt SH, Flintbek)**

Ein Teil der Marschengewässer Schleswig-Holsteins wird voraussichtlich als künstlich ausgewiesen. Der Vortrag befasste sich mit der Typologie und Bewertung der künstlichen Marschengewässer. Kennzeichnende Faktoren für die Typologie künstlicher Marschengewässer seien in diesem Zusammenhang die Unterhaltungsmaßnahmen, die Durchgängigkeit, der Brackwassereinfluss und die an das Gewässer angrenzende Nutzung. In den anhand dieser Kriterien ausgewählten Gewässern wurden dann die biologischen Qualitätselemente Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten erhoben und die Befunde im Hinblick auf eine WRRL-konforme Bewertung ausgewertet. Offen blieb die Frage nach dem ökologischen Potenzial, dem Bewertungsmaßstab für künstliche Gewässer. Vorgeschlagen wurde eine Herleitung des Potenzials aus dem biologischen Artenbestand oder anhand von Vergleichsgewässern der Marsch.

#### **12. Lebensraum Rench-Flutkanal - Ein künstliches Gewässer mit hohem ökologischen Wert (S. Röck, Universität Freiburg)**

Der Rench-Flutkanal wurde als Verkürzung der Rench, eines Rheinzufusses in der Nähe des Schwarzwaldes, gebaut und enthält drei Hochwasserrückhaltebecken, um Starkregenereignisse und die Schneeschmelze im Schwarzwald vor dem Abfluss in den Rhein abzufangen. Frau Röck untersuchte dieses Gewässersystem im Hinblick auf seine Durchgängigkeit, seine Gewässer- und Strukturwerte sowie die vorhandene Lebensgemeinschaft. Ergebnis der Untersuchungen war ein hohes ökologisches Potenzial trotz der Künstlichkeit des Kanals. Der Flutkanal biete das nötige Lebensraumpotenzial, um gefährdeten Arten wie z. B. *Unio crassus* ein Überleben zu sichern. Das Entwicklungsziel für das Gewässer solle daher den Schutz solcher Arten beinhalten.

#### **13. Kurzbeitrag zur Bewertung von Schifffahrtskanälen (F. Schöll, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz)**

Herr Schöll stellte Ansätze zur Typisierung und zum ökologischen Potenzial von Schifffahrtskanälen dar, die sich vor allem aus Untersuchungen des Makrozoobenthos herleiten. Im Ergebnis ähnele die Wirbellosenbesiedlung der Kanäle den Verhältnissen in stauregulierten Bundeswasserstraßen (Rhein, Mosel). Allerdings fehlten strömungsliebende Arten, Stillwasserarten dominierten.

Das höchste ökologische Potenzial der großen Kanäle könne man aus der Besiedlung älterer, mittlerweile nicht mehr genutzter Schifffahrtskanäle, konstruieren.

#### **14. Erhöhung des ökologischen Potenzials künstlicher Gewässer durch Struktur-erhöhung (J. Mähmann, R. Arnold, Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz; R. Kusserow, Inst. für Mikrobiologie, TU-Dresden; M. Mörtl, Universität Konstanz)**

Herr Mählmann stellte Konzepte zur Strukturhöhung in künstlichen Gewässern mittels technischer Textilien vor. Neben Nutzungskonflikten müssten hierbei eine Reihe weiterer Rahmenbedingungen beachtet werden, die eine natürliche Besiedlung erschweren oder u.U. verhindern: der (Folie-)Untergrund des Gewässers, die Ufergestaltung, die Hydraulik sowie chemische oder organische Belastungen. Verschiedene Formen von textilen Aufwuchsträgern könnten hier Strukturen schaffen, die sowohl Makrophyten, als auch benthischen Filtrierer als Habitat dienen könnten. So könnten diese z.T. künstlichen (Hart-)Substrate in Verbindung mit der assoziierten Biozönose zur Selbstreinigung insbesondere flacher Gewässer eingesetzt werden. Bereits durchgeführte Untersuchungen mit submersen eingesetzten textilen Aufwuchsträgern zeigten eine Erhöhung der Diversität im Gewässer (vor allem Filtrierer) sowie eine erhöhte Sedimentationsrate.

#### **15. Bestimmung des ökologischen Potenzials: Zielsetzung und mögliche Vorgehensweise (P. Podraza, P. Rolauffs, Universität Duisburg-Essen, Essen)**

Frau Podraza stellte einen Vorschlag zur Herleitung des ökologischen Potenzials künstlicher Gewässer vor, der sich eng an das AQEM-Bewertungssystem anlehnt. Die dort angewandten Gewässertyp-spezifischen Metrics zur ökologischen Bewertung mit dem Makrozoobenthos wurden durch neu entwickelte Euryökie-Metrics ergänzt. Diese Metrics basierten auf dem Grad der „Unspezialisiertheit“ der funktionalen Gruppen. Die Grundannahme sei hierbei, dass eine abnehmende ökologische Qualität und damit auch ein abnehmendes ökologisches Potenzial mit einer Erhöhung des Anteils an Ubiquisten einhergehe. Erste Anwendungen des Systems im Ruhreinzugsgebiet ergaben, dass die Bewertung anhand des ökologischen Potenzials meist ein bis zwei Stufen besser ausfalle als das Bewertungsergebnis des AQEM-Moduls „Allgemeine Degradation“ für natürliche Gewässer.

#### **Diskussion Block „Künstliche Fließgewässer und Kanäle“**

Es wurde vor allem das Typisierungssystem von Herrn Remy für Gräben diskutiert. Herr Böhmer und Herr Feld warfen die Frage auf, ob das Einzugsgebiet der Gräben überhaupt groß genug für eine Einordnung nach WRRL sei. Herr Böhmer bezweifelte außerdem, dass man ein natürliches Einzugsgebiet für Gräben überhaupt bestimmen könne. Zudem wurde darauf hingewiesen, dass auch für die künstlichen Gewässer die „natürlichen“ Typdeskriptoren relevant seien, die für die natürlichen Fließgewässer herangezogen würden. Funktionelle und Nutzungsaspekte als „künstliche“ Deskriptoren schieden demnach allerdings aus.

#### **Abschlussdiskussion**

Zunächst wurde der letzte Vortrag von Frau Podraza diskutiert. Herr Poltz stellte fest, dass das Bewertungssystem lediglich bei Gewässern funktioniere, die Ihre Sukzession bereits

vollendet haben. Herr Böhmer warf die Frage auf, ob es nicht eine Gefahr darstelle, künstliche Gewässer und erheblich veränderte Gewässer mit unterschiedlichen Metrics zu bewerten. Auch sei die Pauschalierung „80 % des sehr guten Zustandes sind gleich dem höchsten ökologischen Potenzial“ schwierig. Es könnte doch sein, dass sich auch künstliche Gewässer in einem sehr guten ökologischen Zustand befänden. Frau Podraza erwiderte darauf, dass die 80 % nur das Ergebnis der Gesamtbewertung seien. Jeder einzelne Metric könne natürlich auch bei einem künstlichen Gewässer mit „sehr gut“ zu bewerten sein. Herr Greuner-Pönicke wies darauf hin, das z. B. in den Marschen Schleswig-Holsteins keine natürlichen Gewässer vorhanden seien an denen man das ökologische Potenzial ausrichten könne. Hier müsse das Potenzial komplett konstruiert werden.

Anschließend wandte sich die Diskussion nochmals den sauren Tagebauseen zu. Zunächst einigte man sich auf eine einheitliche Terminologie für alle Seen, die als Folge des Tagebergbaus entstanden seien. Sie sollen in Zukunft unter dem Namen *Tagebausee* geführt werden. Es wurde außerdem nochmals angeregt, der Seentypologie zumindest einen Typ „Saurer Tagbausee“ hinzuzufügen. Auf eine weitere Abstufung in *wenig*, *mäßig* und *stark saure Tagebauseen* konnte man sich nicht einigen.

Herr Poltz und Herr Prawitt regten außerdem an, die Baggerseen des Tieflandes und der Mittelgebirge zunächst zu einem Typ zusammenzufassen. Es bliebe dann abzuwarten, ob sich in der Fauna bewertungsrelevante Unterschiede ergäben oder nicht.

Zur Konstruktion des höchsten ökologischen Potenzials kristallisierten sich zwei Positionen heraus

- Das Potenzial richtet sich nach dem aktuellen Zustand des Gewässers – kaum oder nur unter großem Aufwand zurückzuführende Veränderungen werden dabei hingenommen (wie bei sauren Tagbeauseen).
- Das Potenzial richtet sich nach dem guten ökologischen Zustand für den ähnlichsten natürlichen Gewässertyp, der dann zu erreichen ist

Auf eine einheitliche Vorstellung für der Herleitung des ökologischen Potenzials konnte man sich nicht einigen.

---

Verantwortlich für das Protokoll  
Silke Rödiger  
Christian Feld  
Günther Friedrich

KoBio-Team; 11.01.2005