

**B E R I C H T E D E R N A T U R F O R S C H E N D E N
G E S E L L S C H A F T D E R O B E R L A U S I T Z**

Band 6

Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 6: 31-55 (1997)

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 18. 11. 1996
Erschienen am 7. 3. 1998

**Untersuchungen der Vegetation im Commerauer Teichgebiet bei Klix
(Oberlausitz) und Vorschläge für die künftige Teichbewirtschaftung¹**

Von RALF KIRCHNER-HESSLER, SYLVIA LORENZ
und WERNER KONOLD

Mit 5 Abbildungen und 2 Tabellen

1. Einleitung

In der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft liegt eines der größten Teichgebiete Mitteleuropas, dessen Entstehungsgeschichte bis in das 13. Jahrhundert zurückreicht. Bis in die 50er Jahre wurden die Fischteiche nach heutigen Maßstäben extensiv bewirtschaftet, in den darauffolgenden Jahrzehnten hingegen wurde auf eine intensive Fischproduktion umgestellt. Diese Bewirtschaftungsart und die damit einhergehende intensive Teichunterhaltung führten zu einer Verarmung von Flora und Fauna bis hin zum Ausfall typischer Arten. Es gab jedoch auch Bemühungen, schützenswerte Fischteiche in ihrem Zustand zu belassen. Dies gilt in besonderem Maße für einige Teiche der Commerauer Teichgruppe. Diese Gewässer, zumeist von Wäldern umgeben, mit hohen Bäumen auf den Dämmen, kleinen Wäldern und Erlenbrüchen zwischen den Teichen und teils großflächigen Röhrichten und Schwimmblattzonen, vermitteln einen ursprünglichen Eindruck, der über die Zeit der Intensivwirtschaft hinaus bewahrt werden konnte. Die Karpfenteiche bilden hier ein prägendes Element der Kulturlandschaft, das sowohl wirtschaftliche Bedeutung als auch wichtige Funktionen als Sekundärbiotop für zahlreiche Organismen der Auen, Sümpfe, Moore und Feuchtwiesen besitzt. Umgestaltungsarbeiten, die in anderen Teichgruppen oftmals streng geometrische Gewässerformen hervorbrachten, welche höchstens schmale, uferständige Röhrichte aufweisen, sind in dieser Teichgruppe nicht in vollem Umfang zum Tragen gekommen.

Die vorliegende Arbeit ist in erster Linie als vegetationskundliche Bestandsaufnahme der submersen und amphibischen Teichflora zu sehen. Neben umfangreichen Vermessungen der Röhrichte und deren Kartierung wurden Flächentransekte und einzelne Vegetationsaufnahmen gemacht. Zudem wurden historische, kulturgeschichtliche, teichwirtschaftliche und hydrologische Angaben zum Untersuchungsgebiet recherchiert.

Von den 18 Teichen der Commerauer Teichgruppe wurden 1993 zehn eingehend vegetationskundlich bearbeitet. Die hydrochemischen Messungen erstreckten sich auf das gesamte Teichgebiet. Auf der Grundlage der Ergebnisse werden Vorschläge für die zukünftige Bewirtschaftungsstrategie der Karpfenteiche entwickelt.

2. Das Untersuchungsgebiet

¹Diese Arbeit beruht auf den Diplomarbeiten von Ralf Kirchner-Heßler und Sylvia Lorenz

Der im Biosphärenreservat "Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" gelegene Untersuchungsraum ist durch ein weitverzweigtes Netz von Fließ- und Stillgewässern gekennzeichnet, wobei es sich bei den Stillgewässern ausschließlich um vom Menschen angelegte Teiche handelt. Die Commerauer Teichgruppe wird von zwei Gräben, dem Göbelsner (4,1 km lang) und dem Mönauer Graben (5,6 km lang) gespeist, die von der Kleinen Spree abzweigen. Innerhalb der Teichgruppe ist ein natürliches Gefälle von 3,3 m zwischen Zu- und Abfluß auf 2,2 km Luftlinie vorhanden. Die Gewässergüte der Spree und damit auch die der Zuleitungsgräben wurde unterhalb der Talsperre Bautzen als mäßig belastet (Güteklasse II) eingestuft (LAWA 1990).

Das Klima der Oberlausitz ist kontinental geprägt und gehört zum ostdeutschen Binnenlandklima (Meteorologischer Dienst der DDR 1987). Innerhalb des Oberlausitzer Teichgebietes wird dieses Makroklima allerdings aufgrund der großen Wasserflächen modifiziert. Dieses Lokalklima wird auch als "pseudoatlantisch" bezeichnet (ULBRICHT 1963/1964). Der durchschnittliche Jahresniederschlag im Untersuchungsgebiet beträgt 630 mm und ist somit für ein kontinentales Klima vergleichsweise hoch, was durch die Stauwirkung des Lausitzer Berglandes bedingt ist. Das Niederschlagsmaximum liegt im Sommer (Juli). Für eine ausreichende Wasserspeisung der Teiche ist ein hoher Frühjahrs- und Frühsommerniederschlag erforderlich, um die notwendige Wassermenge beim Bespannen (dem Füllen der Teiche) zu gewährleisten. Im Untersuchungsjahr 1993 war dies nicht der Fall, so daß Anfang Juni die Wasserstände, besonders die der am Ende der Fließstrecke gelegenen Teiche, 20-30 cm zu niedrig waren. Die Lage normalisierte sich erst nach ergiebigen Niederschlägen ab Mitte Juni, die den Sommer über anhielten und das Doppelte des langjährigen Mittels betragen, so daß im Herbst ein höherer Wasserstand als üblich zu verzeichnen war.

3. Die Teichwirtschaft in der Oberlausitz, speziell in der Commerauer Teichgruppe

Die Anfänge der Teichwirtschaft in der Oberlausitz lassen sich bis ins 13. und 14. Jahrhundert zurückverfolgen (SCHMIDT 1985). Bei der Auswahl von Teichstandorten mußten der Boden, die Wasserverfügbarkeit bzw. Wasserqualität sowie die Geländeform berücksichtigt werden. Im Flachland wurden in Geländesenken Teichkomplexe durch Aufschütten von Dämmen angelegt. Die glazial geprägten, nährstoffarmen Talsandböden sind im allgemeinen sehr wasserdurchlässig, weisen aber an einigen Stellen wasserundurchlässige Schichten auf. Durch das hohe Grundwasserniveau und eigens über weite Strecken angelegte Gräben wird eine ausreichende Teichfüllung gewährleistet. Außerhalb und innerhalb der Teichkomplexe gelegene Verteilerwehre erlauben eine genaue Regulierung der Wassermengen sowie ein zeitlich koordiniertes Bespannen und Ablassen.

Der Hauptwirtschaftsfisch der Oberlausitz ist von jeher der aus Asien stammende Spiegelkarpfen (*Cyprinus carpio*), der als wechselwarmes Tier zum optimalen Wachstum eine Temperatur um 25°C benötigt (HOFMANN et al. 1987). Die Produktionsweise erfolgte in den ersten Jahrhunderten der Teichbewirtschaftung nach dem Prinzip der Femelwirtschaft, d. h., daß sich in einem Teich Karpfen jeden Alters befinden und nach zwei oder drei Sommern abgefischt werden. Der Bedarf an Karpfen als beliebte Fastenspeise war groß. Die Teichwirtschaft in der Oberlausitz wie auch in anderen deutschen Gebieten erreichte im 15. und 16. Jahrhundert ihren Höhepunkt. Ab dem Ende des 18. Jahrhunderts führten Preisverfall und Agrarstrukturwandel zu großflächigen Auflassungen und Einebnungen der Fischteiche. Einige der noch verbliebenen Teichgruppen in der Oberlausitz wurden von dieser Zeit an intensiver bewirtschaftet und an manchen Stellen sogar noch vergrößert (NEU 1859).

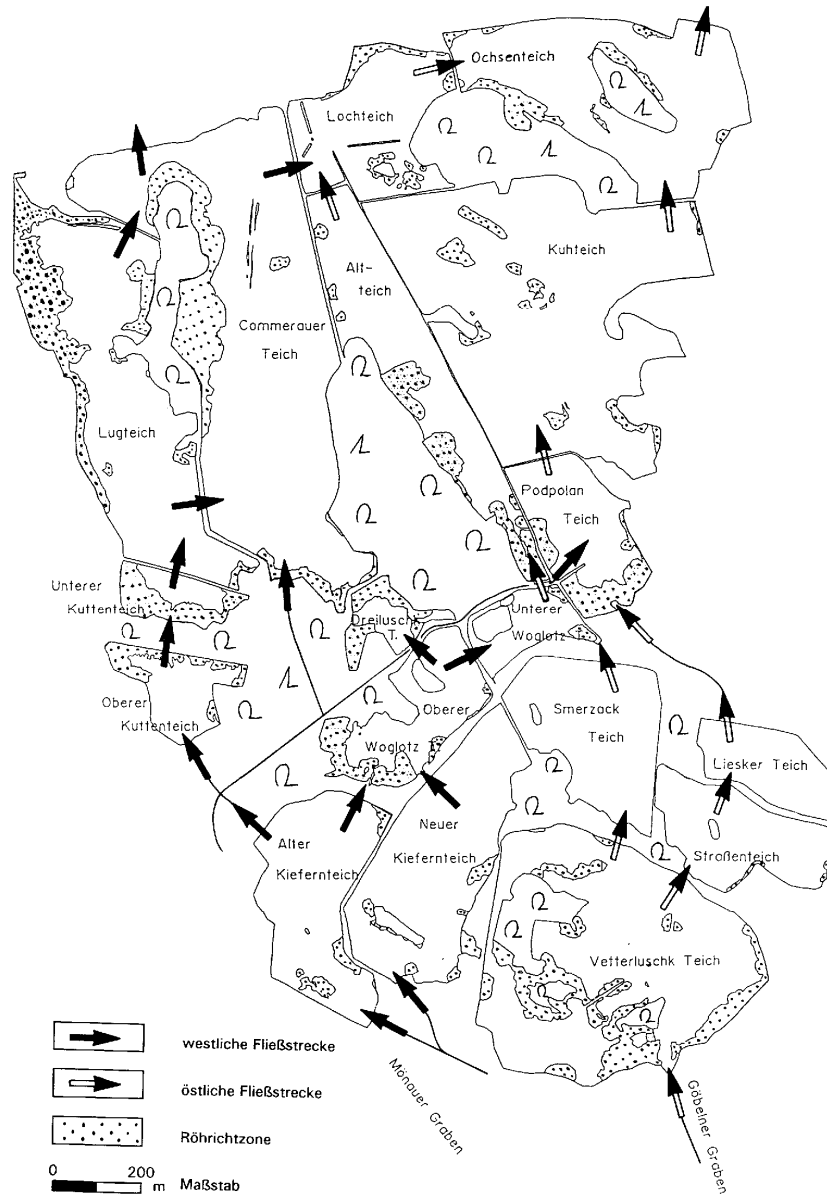


Abb. 1 Fließschema der Commerauer Teichgruppe

Die Commerauer Teichgruppe bei Klix

Die Commerauer Teichgruppe liegt im Zentrum des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ zwischen Commerau und Uhyst. Sie ist ringsum von Wald umgeben. Nördlich der Commerauer Teichgruppe schließt sich, durch einen schmalen Binnendünenzug getrennt, die Mönauer Teichgruppe an. Nordwestlich liegen die Raudener Teiche. Die Commerauer Teichgruppe umfaßt heute 18 Teiche mit Flächen zwischen 2,0 ha (Dreiluschk-Teich) und 29,8 ha (Kuhteich) (Abb. 1).

Die Entwicklung der südlichen Commerauer Teichgruppe ab dem 18. Jahrhundert

In der Karte von August-Friedrich Doering (Abb. 2), der von 1767 bis 1784 als Comissions-Ingenieur in Sachsen wirkte, stellt sich der sächsische Teil der Commerauer Teichgruppe, verglichen mit der heutigen Ausdehnung (Abb.1), mit einer deutlich geringeren Teichnutzfläche dar. Die südöstlichen Teiche "Busezim Luschk, Obere Vettters Luschk, Mittle Vettters Luschk" und "Nidere Vettters Luschk" werden vom Göbelner Graben gespeist und sind durch einen Wald von den nordwestlichen Staffelteichen (u.a. "Schafthorden Teich, Mönauer Samen Teich, Schöne Kiefer Teich, Obere Wokoloz, Mittle Wokoloz; Niedere Wokoloz") getrennt, die überwiegend über den Mönauer Graben mit Wasser versorgt werden. Verbindungen zwischen den Teichen, "Teich Graben" genannt, dienen der zusätzlichen Wasserversorgung ("Schöne Kiefer Teich") oder stellen die Hauptzuleitung dar ("Schafthorden Teich, Smerczag"). Die eingezeichneten Teichdämme weisen auf das nach Nordwesten abfallende Gelände hin, an den südlichen bis südöstlichen Teichrändern wurden zumeist keine Dämme angelegt. Die Gewässer "Smerczag, Mittle Wokoloz" und "Niedere Wokoloz" liegen in kleinen Geländemulden. Dämme dienen hier nur der Trennung zweier benachbarter Teiche.

Tab. 1 Entwicklung der Teich- und Röhrichtflächen

Heutiger /Alter Name Flächen in ha:	Gesamtläche				Teichnutzfläche		Röhrichtfläche	
	Doering (1775)	Richter (1886)	Aster (1902)	Luftbild (1992)	Kataster (ca. 1960)	Luftbild (1992)	Luftbild (1992)	Vermessg. (1993)
Vetterluschk		35,44	35,20	26,42	23,20	21,59	4,83	5,34
<i>Busezim-Luschk</i>	6,02							
<i>Oberer Vetterluschk</i>								
<i>Mittlerer Vetterluschk</i>	4,34							
Straßenteich		3,63	3,61	7,05	6,76	6,92	0,13	0,50
<i>Straßenteich</i>		5,83	5,80					
<i>Niederer Vetterluschk</i>	6,42							
Liesker Teich		5,28	5,23	4,57	4,83	4,57	0,00	0,33
Smerczack	1,23	19,37	19,25	9,72	10,28	9,72	0,00	0,11
Unterer Woglotz	2,53	2,57	2,55	2,83	2,00	2,55	0,28	0,44
Podpolan				7,21	5,29	5,43	1,78	?
Altteich				12,43	13,00	10,05	2,39	2,95
<i>Altteich</i>	12,58	13,22	13,94					
<i>Zipfelteich</i>	1,65	1,39	1,45					
Kuhteich				32,79	29,81	31,33	1,46	?
Lochteich				9,51	9,39	8,59	0,92	1,48
Ochsenteich				16,51	13,60	14,90	1,58	2,72
Neuer Kiefernteich		24,90	24,75	15,73	13,48	15,07	0,40	1,07
Alter Kiefernteich		11,62	11,55	10,49	10,09	9,93	0,01	?
Oberer Woglotz		9,19	6,14	6,70	4,77	5,17	0,31	1,92
<i>Oberer Woglotz</i>	4,73							
<i>Mittlerer Woglotz</i>	5,66							
Dreiluschk		2,47	2,30	2,31	2,00	1,19	1,12	?
Oberer Kuttenteich	10,52	4,02	4,00	3,89	4,26	2,89	1,00	?
Unterer Kuttenteich	5,92	5,14	5,10	2,81	2,44	1,16	1,65	?
Lugteich		31,03	26,70	21,88	20,00	16,97	4,91	?
Commerauer Teich				34,88	?	30,18	4,70	?

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Teichnutzfläche durch die Neuanlage von Dämmen, durch höheren Wasseranstau sowie die Zusammenlegung von Teichen wesentlich vergrößert. Die zwischen den beiden oben genannten Staffelteichsystemen gelegene Waldfläche wurde überstaut, so daß Einzelteiche, durch Dämme getrennt, unmittelbar aneinandergrenzten und nur vereinzelt Waldflächen verblieben (Abb. 3).

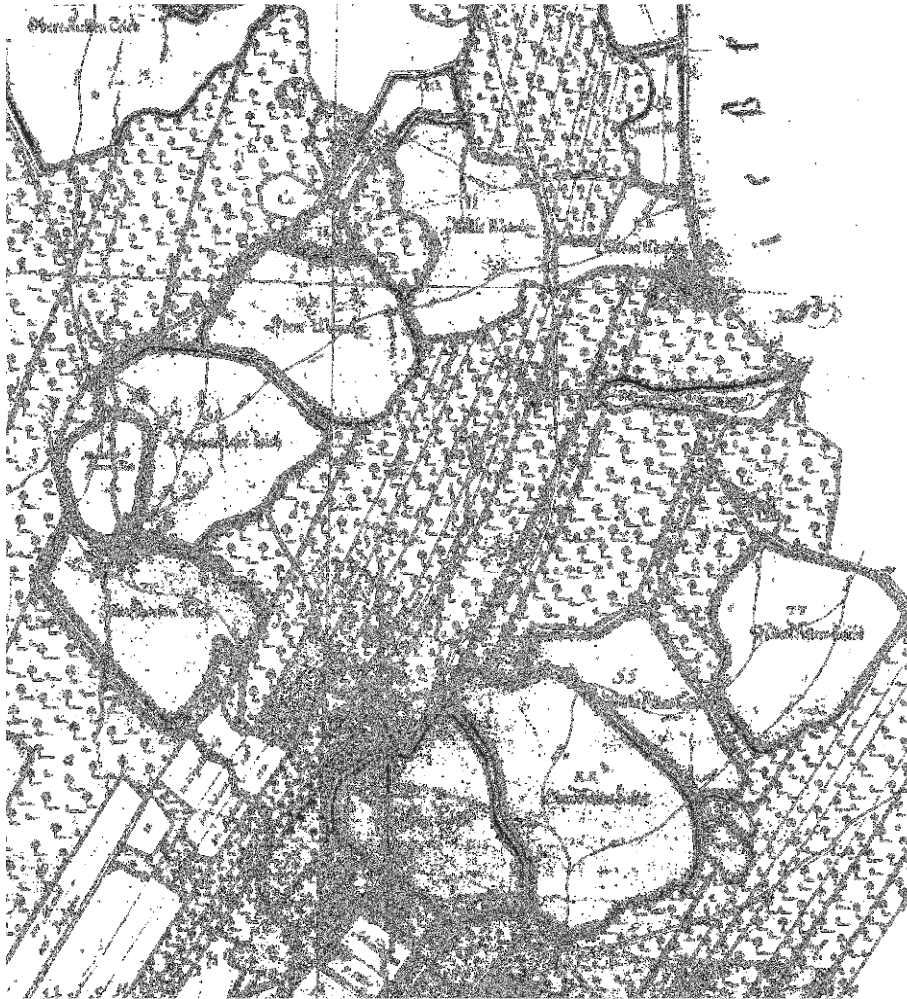


Abb. 2 Karte von DOERING (um 1775)

Der "Große Vetter Luschk Teich" ging unter Auflösung der Zwischendämme aus fünf kleineren Teichen hervor. Die Verdopplung seiner Teichfläche, im Vergleich zu den Angaben von A. F. DOERING, ist hauptsächlich auf die Neuanlage der nördlichen und westlichen Dämme zurückzuführen. Sie bilden gleichermaßen die östliche Begrenzung des Neuen Kiefernteiches, der um 1880 im Zuge der Neuanlage des Dammes zwischen dem heutigen Neuen und Alten Kiefernteich entstand. Der heutige "Alte Kiefernteich" entstand aus dem "Schaffthorden Teich", "Mönauer Samenteich" und "Schöne Kiefer Teich" (Abb. 1, 2, 3). Durch Dammbauten deutlich vergrößert wurde der "Schmerschak-Teich", der in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts als gestrecktes Gewässer mit dem Namen "Smerczag" lediglich eine kleine Geländemulde ausfüllte. Durch Zusammenlegung der ursprünglich getrennten Teiche "Obere Wokoloz" und "Mittle Wokoloz" entstand der Obere Woglotz-Teich. Die um etwa einen Hektar verringerte Gesamtteichfläche (9,19 ha) gegenüber der Summe der beiden Einzelflächen (10,39 ha) ist in erster Linie mit der Neuanlage des Drei-Luschk-Teiches in Verbindung zu bringen, der aus der "Pfütze" und der nördlichen Spitze des "Mittle Wokoloz" hervorging.

Ende des 19. Jahrhunderts besaß die südliche Hälfte der Commerauer Teichgruppe ihre größte Ausdehnung der Teichnutzfläche (Tab. 1). Durch die Entstehung und Ausdehnung von Inseln,

Erlenbrüchen und Röhrichtchen zeichnet sich seitdem eine deutliche Verlandungstendenz ab. So verringerte sich im Vetterluschk-Teich die Teichnutzfläche zwischen 1886 und 1993 um 41 %, im Oberen Woglotz um 48 %, wobei bereits zwischen 1886 und 1902 ein Rückgang von 33 % erfolgte. Auch die durch Teichrestaurierungsmaßnahmen in Zeiten der Pelletintensivwirtschaft betroffenen, röhrichtarmen Gewässer weisen einen vergleichbaren Rückgang auf. So reduzierte sich z. B. die Teichfläche im Neuen Kiefernteich um 41 %.

Die Teichnamen weisen auf die ursprünglichen Besitzer (Busezim, Vetter, vgl. Abb. 2), lokale Besonderheiten (Schöne Kiefer Teich, Straßenteich), das Alter (Altteich), die Nutzung (Kuh-, Ochsenteach) oder die Entstehung hin, wie z. B. beim Dreiluschk-Teich, der aus drei kleineren Gewässern hervorgegangen sein könnte. In den Bezeichnungen Lochteich, Lugteich, Vetterluschkteich ist das sorbische Wort "Luh", in der Verkleinerungsform "Luzk" für Sumpf enthalten (SCHÜTZE 1956). Der Name Smerzack, Schmerschak, ist ebenfalls aus dem Sorbischen abgeleitet und bedeutet soviel wie Stinkteich.

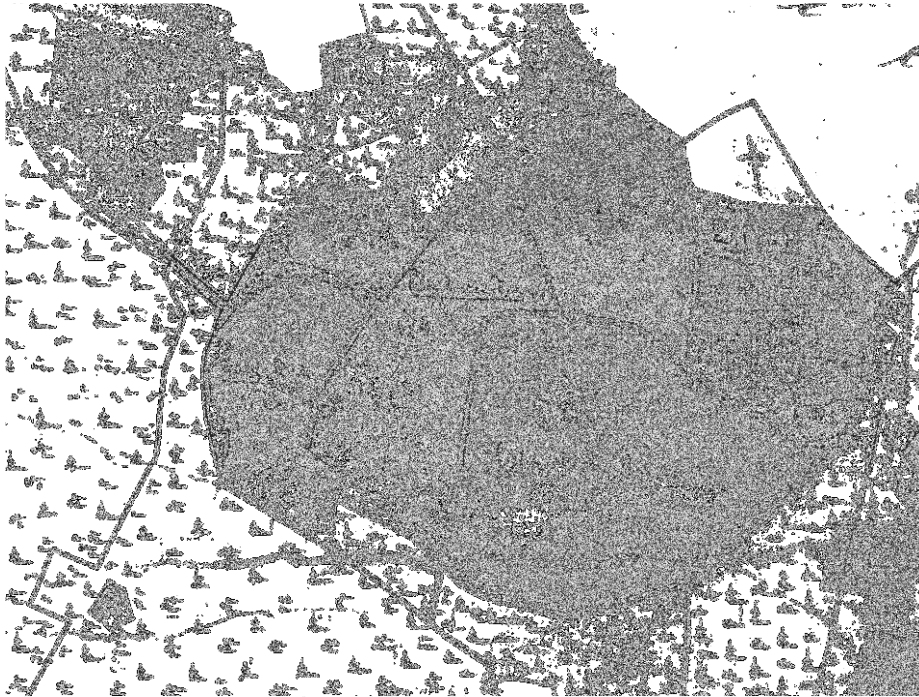


Abb. 3 Karte von RICHTER (1886)

Bewirtschaftung der Teichgruppe

Die Teiche mit nährstoffarmen, sandigen Böden sind weniger produktiv als Teiche auf Lehmgund. Bereits ASTER (1902) führt für die südlichen Teiche nur einen befriedigenden bis unbefriedigenden Fischzuwachs an. Bis zum Jahre 1970 wurde bei der Zufütterung ausschließlich Getreide als Kohlenhydratquelle eingesetzt. In der Zeit von 1950 bis Ende der 70er Jahre dienten einige Dämme der Commerauer Teichgruppe zur Geflügelfreiwasserhaltung. So wurden zwischen Kuh- und Ochsenteach etwa 5.000 bis 12.000 Enten gefüttert, zwischen Loch- und Altteich zeitweilig etwa 5.000 Tiere. Auch am Oberen Woglotz-Teich befanden sich vorübergehend Enten in Gehegen. Diese Nebennutzung begünstigte bis zu einem gewissen Grad die Karpfenhaltung, da die Exkremente deutlich zur Eutrophierung beitrugen. Die sich später einstellenden Fischkrankheiten und der rückläufige Bedarf an Entenfleisch führten zur Aufgabe dieser Nebennutzung an den Commerauer Teichen. Parallel setzte etwa im Jahre 1970 die

Pelletintensivwirtschaft mit eiweißhaltigem Futter ein. Infolge der höheren Zuwachsraten und einem mehr als doppelt so hohen Karpfenbesatz konnten nur vergleichsweise tiefe Teiche genutzt werden, um u. a. eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Fische sicherzustellen (MÜLLER 1981). Durch die Intensivwirtschaft erhöhte sich das Nährstoffangebot im Teichwasser. Dies führte letztlich zu einer Zunahme der Faulschlämme, was eine erhöhte Sauerstoffzehrung bewirkte oder unter anaeroben Bedingungen Fischgifte wie Ammoniak freisetzte.

Pelletintensivwirtschaft wurde innerhalb der Commerauer Teichgruppe in folgenden Teichen betrieben: Commerauer Teich, Neuer Kiefernteich, Smerzack-Teich, Straßenteich, Liesker Teich und Ochsenteach. Infolge der intensiven Teichwirtschaft und den damit verbundenen Anforderungen an Wassertiefe und Wasserfläche kam es ab 1955 und verstärkt ab 1969 zum Einsatz von schweren Baumaschinen. Es wurden flache Partien vertieft, Bodenschlamm zu Inseln zusammengeschoben (Smerzack-Teich) und durch die Räumung von Zwischendämmen Teiche zusammengelegt (Lochteich, Straßenteich). So entstand beispielsweise 1972 durch "Schleifen" des Zwischendamms der heutige Straßenteich aus dem Unteren Vetterluschk-Teich und dem ehemaligen Straßenteich.

Die früher von Hand aufgeschütteten Dämme sind verhältnismäßig kurz und weisen im Bereich des Teichrandes eine Vertiefung auf, da der Aushub teilweise in unmittelbarer Nähe vom Damm erfolgte. Ab den 50er Jahren ging man zu einer steilen Schüttung der Dämme über, wobei mit dem Einsatz von Bauschutt eine zusätzliche Problematik entstand. Im Zuge des Ausbaus der Zuleitungskanäle wurden in manchen Grabenabschnitten leicht zu pflegende Betonverschalungen eingesetzt (z. B. Göbelner Graben südlich vom Vetterluschk-Teich), wodurch auch die Versickerung des zugeleiteten Wassers reduziert wurde (LANGNER 1993).

Mit dem Ende der DDR ging ein starker Rückgang der intensiven Karpfenhaltung einher. Die Bewirtschaftung der Teichgruppe wurde privatisiert. Aufgrund der schlechten Vermarktungssituation für Karpfen wurde 1993 in allen Teichen lediglich Getreide zugefüttert, wobei im Mittel 2 kg Getreide eingesetzt werden, um 1 kg Karpfen zu produzieren. Auf eine zusätzliche Düngung der Teiche wird verzichtet, da das zugeleitete Spreewasser ausreichend Nährstoffe einträgt. Eine Grundkalkung wird im Frühjahr mit bislang 1000 kg Kalkmergel pro Hektar durchgeführt. Branntkalk kommt nicht zum Einsatz. Aus wirtschaftlichen Gründen wird beabsichtigt, die Kalkmenge auf 500 kg/ha zu reduzieren. Bis 1993 wurde im Teichgebiet die Wasservogeljagd betrieben. Nach Angaben des Teichwirts wurde seit Anfang der 70er Jahre kein Schilfschnitt mehr durchgeführt.

Mit Ausnahme der beiden Kiefernteiche wurden in allen Teichen 1993 Speisekarpfen gezüchtet. Der Alte und Neue Kiefernteich dienen der Aufzucht zweisömmeriger Karpfen, wobei vor allem der Neue Kiefernteich vom Teichwirt diesbezüglich geschätzt wird. Zwischen dem Abfischen im Oktober und November und dem Bespannen ab Januar des folgenden Jahres liegen die meisten Teiche trocken. Lediglich die beiden Kuttenteiche werden nach dem Abfischen sofort wieder bespannt, um den Wasseranstau in benachbarten Teichen bis zum Frühjahr zu gewährleisten. Angaben des früheren Fischereimeisters zufolge wurde in den letzten Jahrzehnten keine Sömmerung durchgeführt. Es ist jedoch anzunehmen, daß in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts (bzw. zuvor) eine entsprechende Nebennutzung der Teiche durchgeführt wurde, um Getreide- und Futterpflanzen anzubauen (SCHMIDT 1985). Dies ist für die benachbarte Teichgruppe Guttau belegt, in der ein fester Wechsel zwischen Karpfenbesatz und Getreideeinsaat erfolgte (NEU 1859).

Neben der Hauptertragsart, dem Spiegelkarpfen, wurden als Nutzfische seit 1985 die Cypriniden Silber- und Amurkarpfen eingesetzt, deren Anteil jedoch wieder zurückgeht, sowie seit 1990 Hechte und insbesondere Schleien vermehrt genutzt. Der Hecht wird gerne eingebracht, um die "Beifische" zu kontrollieren. Für die Commerauer Teichgruppe wird die Karpfenbrut gegenwärtig noch in Kauppa in Strichteichen selbst gezüchtet.

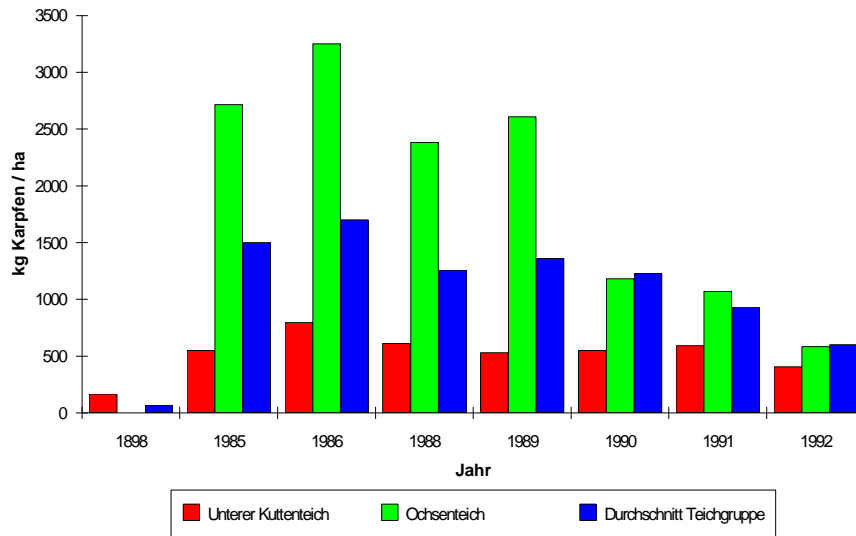


Abb. 4 Durchschnittliche Bewirtschaftungsintensität der Commerauer Teichgruppe (Abfischprotokolle ASTER 1902, MERLA privat, SEMMER privat)

Eine Auswertung der verfügbaren Abfischprotokolle der Commerauer Teichgruppe, mit Ausnahme des Commerauer Teiches, von dem keine Werte vorlagen, erlaubt einen Überblick über die Bewirtschaftungsintensität ab 1898 im Vergleich zu Abfischergebnissen um die Jahrhundertwende (Abb. 4). Die für die gesamte Teichgruppe ermittelte durchschnittliche Bewirtschaftungsintensität weist im Betrachtungszeitraum für das Jahr 1986 die größte Intensität mit 1704 kg/ha auf. Seitdem verringerte sich die Besatzdichte und hatte sich im Jahre 1992, bezogen auf 1986, mehr als halbiert. Ein Vergleich der Besatzdichten zeigt sehr unterschiedliche Nutzungsintensitäten der einzelnen Teiche. Die höchsten Werte erreichten der Liesker Teich mit 3447 kg/ha (1986) und der Ochsenteach mit 3254 kg/ha (1986). Demgegenüber gab es auch Teiche, die in bestimmten Jahren extensiv bewirtschaftet wurden, wie z. B. der Lochteich (1985: 293 kg/ha). Ab 1985 weisen die Kuttenteiche für die ausgewerteten Jahre vergleichsweise niedrige Erträge auf (410 bis 939 kg/ha). Im Jahre 1898 lagen die Abfischwerte der jeweiligen Teiche meist unter 100 kg Karpfen/ha (ASTER 1902), was der natürlichen Produktivität der Teiche entsprach, da lediglich die vorhandene Bodenfauna genutzt wurde.

4. Methodik

Zur Erfassung der Bestandesgrößen wurden die Röhricht- und Schwimmblattzonen ab einer Größe von 2 x 2 m mit Fluchtstangen, Winkelprisma, Kompaß und Maßband vom Wasser oder von einem Ruderboot aus vermessen. Die Meßgenauigkeit beträgt 1 m. Diese Vermessungen wurden durch die Auswertung von Color-Infrarot-Luftbildern unterstützt. Um die Zonierung zu veranschaulichen und das Arteninventar des Teiches zu erfassen, wurden pro Teich mindestens zwei Flächentransekte aufgenommen. Hierzu wurde je Transektmeter beiderseits des Maßbandes eine Fläche von 1 m² kartiert, insgesamt also 2 m². Auf der freien Wasserfläche erfolgten die Aufnahmen im Abstand von 5 m, wobei im jeweiligen Abschnitt eine Fläche von 2 x 2 m mit Hilfe eines Eisenrechens untersucht wurde. Im jeweiligen Abschnitt wurden Deckungsgrad und Abundanz der jeweiligen Arten mit einer verfeinerten Skala in Anlehnung an BRAUN-BLANQUET (1964) bestimmt.

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1. Typische Vegetationsformen der Commerauer Teichgruppe

Waldbestände

Die großen Waldareale am Rande und auch zwischen den Teichen, mit ihren teilweise zugewachsenen Wegen entlang wenig begangener Dämme, sind ein charakteristisches Element der Commerauer Teichgruppe und binden diese harmonisch in die umgebende Landschaft ein.

Der feuchte Laubmischwald, wie er an vielen Stellen innerhalb des Untersuchungsgebietes zu finden ist, setzt sich hauptsächlich aus *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris* und *Sorbus aucuparia* zusammen. Am Straßenteich sind auch *Sambucus nigra* und *Frangula alnus* zu beobachten. In der Strauch- und Krautschicht dominieren stickstoffliebende Pflanzen nährstoffreicher, frischer Standorte wie *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Impatiens parviflora*, an einigen Stellen *Equisetum sylvaticum* und *Humulus lupulus*.

Im Norden und Nordosten wird die Teichgruppe durch Kiefernforste mit den aspektbildenden Gräsern *Molinia caerulea* und *Calamagrostis epigejos* im Unterwuchs begrenzt. Direkt am Teichrand stehen vereinzelt weit überhängende *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Populus tremula* und *Sorbus aucuparia*.

Erlenbrüche

In Abhängigkeit von der Wasserversorgung stellen sich die Erlenbrüche unterschiedlich dar. Das Wasserregime wird entweder durch eine offene Verbindung zum Teichwasser (Unterer Woglotz-, Oberer Woglotz-Teich), durch das Wasserniveau angrenzender Teiche oder durch Sickerwasser (Lochteich im Südosten, Smerzack-Teich im Süden) bestimmt.

Ein Beispiel sei kurz beschrieben: Der im Oberen Woglotz-Teich gelegene, durch Verlandung entstandene Erlenbruch (Abb. 2, 3) besitzt fünf in nordöstlicher Richtung parallel verlaufende Dämme, auf denen Schwarz-Erlen angepflanzt wurden. Neben *Alnus glutinosa* finden wir hauptsächlich *Rubus idaeus*, *Calamagrostis epigejos* und *Juncus effusus*. Im bis zum Grund klaren Wasser treten *Callitriche cf. palustris*, *Elatine hydropiper* sowie die Wasserschweber *Lemma minor* und *Spirodela polyrhiza* beiderseits des Dammes auf; hinzu kommen *Utricularia australis* und vereinzelt *Riccia fluitans* sowie *Myriophyllum spicatum*. Im Schatten der Schwarz-Erlen ist die Deckung der Sumpfpflanzen gering. *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Iris pseudacorus* und *Phragmites australis* sind lediglich als Einzelindividuen vorhanden oder besitzen eine geringe Deckung. Dies gilt auch für *Carex pseudocyperus*.

Auf der im Unteren Woglotz-Teich gelegenen Insel bildet im südöstlichen Teil ein kleiner feuchter Erlen-Birken-Wald den Übergang zu einem Erlenbruchwald mit Wassertiefen bis zu 35 cm. Neben den genannten Baumarten treten im Unterwuchs *Juncus effusus*, ein Nässezeiger nährstoffreicher Standorte, *Hydrocotyle vulgaris*, eine subatlantische Art auf wechsellassen Standorten, sowie *Sphagnum palustre* und *Sphagnum squarrosum*, zwei für Bruchwälder typische Sphagnen, auf (DANIELS & EDDY 1985).

Ein junger Birken-Erlen-Bruch, der in der Mitte des Westufers am Altteich liegt und keine offene Verbindung zum Teichwasser besitzt, weist eine Strauchschicht mit *Frangula alnus* auf. Die Krautschicht bilden *Juncus articulatus*, *Calamagrostis canescens*, *Viola palustris* und *Sphagnum*-Arten.

Inseln

Die Entstehungsgeschichte der Inseln ist sehr unterschiedlich, was sich auch in ihrem Bewuchs widerspiegelt. Inseln können Reste ehemaliger Dämme sein, die bei der Vergrößerung oder Zusammenlegung von Teichen stehenblieben (Vetterluschk-, Neuer Kiefern-, Unterer Woglotz-, Ochsenteich). Darauf wachsen hohe, alte Exemplare von *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* und *Pinus sylvestris*. Der Unterwuchs besteht zumeist aus *Rubus idaeus*, *R. fruticosus*,

Urtica dioica, *Impatiens parviflora*, *Molinia caerulea*, *Calamagrostis canescens* und *C. epigejos*.

Die neu geschaffenen Inseln im Straßen-, Smerzack- und Oberen Woglotz-Teich sind sehr unterschiedlich bewachsen und bestehen aus Teichschlamm, der mit Planierkraut zusammen geschoben wurde. Die Insel im Smerzack-Teich besitzt ein steiles Ufer, einen durchgängigen Baumbewuchs mit jungen Schwarz-Erlen und Hängebirken, sowie eine spärliche Krautschicht (Deckung 10 %), in der *Rubus idaeus* und *Impatiens parviflora* dominieren. Die im Straßenteich gelegene Insel dagegen zeigt einen sanften Übergang von Wasser zu Land, ist von einem Schilfsaum umgeben und besitzt nur wenige Erlen in der Baumschicht mit *Rubus idaeus* und *Urtica dioica* als Bestandsbildner im Unterwuchs. Die Insel im Oberen Woglotz-Teich besitzt einen rund 1 m hohen östlichen Uferwall mit *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Impatiens parviflora* und *Urtica dioica*. Das Inselinnere liegt etwa auf dem Niveau des mittleren Teichwasserspiegels. Im Baumschatten von Schwarz-Erlen und Kiefern bilden *Rubus idaeus* und *R. fruticosus*, mit geringerer Deckung *Frangula alnus* und *Sorbus aucuparia* die Strauchschicht. In feuchteren Zonen treten die *Rubus*-Arten zurück und werden durch feuchtigkeitsliebende Arten wie *Calamagrostis canescens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lysimachia vulgaris* und *Phragmites australis* ersetzt. Zudem kommen die Farne *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris carthusiana* vor, an lichtereren Stellen wachsen *Calamagrostis epigejos*, *Avenella flexuosa* und *Molinia caerulea*.

Dämme

Unter den meist mächtigen, alleearartig angeordneten Bäumen auf den Teichdämmen befinden sich Stiel-, Sumpf- und Roteichen, deren Kronen an manchen Stellen rund 15 Meter über die Wasserfläche reichen. Daneben treten andere Laubholzarten wie *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia* sowie verschiedene Weiden auf. Oftmals bilden sie eine von den größeren Eichen überdachte zweite, niedrigere Baumschicht. Nicht durch einen Röhrichtgürtel geschützte Dämme sind oft stark unterspült, dies gilt insbesondere für die dem Wellenschlag ausgesetzten westlichen Seiten, z. B. am Altteich. In der Krautschicht treten - oft kleinräumig wechselnd - neben einigen verbreiteten Helophyten Trittpflanzen, Nitrophyten und Ruderalpflanzen auf, darunter einige, die in der Lage sind, sich vegetativ stark auszubreiten (z. B. *Carex hirta*, *Calamagrostis epigejos*, *Urtica dioica*).

Ufer

In Abhängigkeit von Beschattung, Gewässertiefe, Substrat und Exposition können unterschiedliche Pflanzenbestände am Teichrand angetroffen werden. Die idealtypische Zonierung in der Commerauer Teichgruppe weist am Ufer einen Saum mit Helophyten (*Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Carex pseudocyperus*) auf, gefolgt von einem *Glyceria maxima*-Bestand, manchmal mit *Typha latifolia* durchsetzt, der dann in eine *Phragmites australis*-Zone übergeht. Zur Freiwasserfläche hin wird das Röhricht durch *Typha angustifolia* abgeschlossen. Es folgt die Zone der submersen Makrophyten (*Potamogeton pectinatus*, *P. trichoides*, *Characeae*). Schwimmblattpflanzen (*Nymphaea alba*, *Polygonum amphibium*) sind an wenigen Stellen dem Röhricht vorgelagert (Vetterluschk-, Oberer Woglotz-, Lochteich). In windgeschützter Lage zwischen den Schwimmblattpflanzen oder im Röhricht sind Wasserschweber in unterschiedlicher Häufigkeit an der Wasseroberfläche (*Lemna minor*, *Ricciocarpus natans*, *Spirodela polyrhiza*) oder darunter (*Lemna trisulca*, *Utricularia australis*) zu finden. An zwei Teichen (Vetterluschk-, Alter Kiefernteich) sind dem Schilf- und Rohrkolbenröhricht einzelne Bestände von *Schoenoplectus lacustris* vorgelagert. Die Übergänge zwischen den Zonen sind fließend und von zu- und abnehmenden Deckungsgraden der einzelnen Arten geprägt.

Kleinräumige Uferzonierungen mit schwach ausgeprägtem Röhricht sind für ehemals intensiv genutzte Teiche mit steilem Ufer (Liesker-, Straßen-, Smerzack- Neuer Kiefernteich, Osteil des Ochsenenteiches) typisch.

Die Ufer können aber auch sehr flach sein. Im Verlauf eines 11 m langen, in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Transektes im Vetterluschk-Teich nahm die Wassertiefe von 40 cm auf

10 cm am Ufer ab. In 25 bis 40 cm Wassertiefe dominierten *Rumex palustris* sowie *Juncus effusus*. *Carex acutiformis* stand in etwa 30 cm Wassertiefe und wurde zum Ufer hin von *Carex elata* und *Carex pseudocyperus* abgelöst. Hier traten *Solanum dulcamara* und *Hydrocotyle vulgaris*, im Baumschatten *Elatine hydropiper* hinzu. Die Wasserschweber *Lemna minor*, *Utricularia neglecta* und *Ricciocarpus natans* hatten ebenfalls am Ufer ihren Schwerpunkt. Den Damm bedeckten *Lysimachia vulgaris*, *Rubus fruticosus* und *Frangula alnus*. Vereinzelt traten die Röhrichtarten *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* auf.

Röhrichte, Großseggenriede

Röhrichte treten in Ufernähe oder als inselartige, monodominante Bestände in den Teichen auf. Sie gehen mit fortschreitender Sukzession in Großseggenriede über. Treten *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* gemeinsam in breiteren Röhrichten auf, so steht hier *Typha angustifolia* in vorderster Front. Dies gilt insbesondere für windexponierte Stellen, oft aber auch für Röhrichte in windgeschützten Lagen. Die Vorpostenfunktion von *Typha angustifolia* läßt sich damit erklären, daß sie in kühleren Gegenden eine höhere Vitalität als andere Röhrichtarten besitzt, als hemerophile Art wesentlich schneller als *Phragmites* Initialstadien erobert (HEJNÝ 1960) und zudem weniger knickempfindlich ist.

An vielen Stellen innerhalb der Teiche der Commerauer Teichgruppe (u. a. im Vetterluschk-, Alt- und Ochsentich) finden wir als Abschluß des Röhrichts zum offenen Wasser den Schmalblättrigen Rohrkolben. Im Osten des Vetterluschk-Teiches befindet sich ein hauptsächlich von *Typha angustifolia* geprägtes Röhricht von über 30 m Breite. Die Wassertiefe nimmt von der Uferkante (15 cm) sehr langsam zur westlichen Röhrichtkante hin zu (40 cm). Das organische Substrat ist mit 15 cm Mächtigkeit am Ufer höher als am westlichen Ende dieser Zone (0 bis < 5 cm). Lediglich auf den ersten 10 m bildet *Phragmites australis* mit dem Schmalblättrigen Rohrkolben einen Mischbestand. Im Anschluß bildet *Typha angustifolia* ein monodominantes Röhricht. Es gibt lichte Stellen oder kleine Freiflächen, die von den Wasserpflanzen *Lemna minor*, *Utricularia australis*, *Callitriche cf. palustris* und *Riccia fluitans* besiedelt werden.

Ein ausgedehntes Röhricht mit einer fortgeschrittenen Verlandung liegt im Vetterluschk-Teich zwischen dem nördlichen Erlenbruch und der kleineren, südlich gelegenen Insel (Abb. 1).

Das Schilfwachstum hat zu einer Erhöhung des Teichbodens geführt. Während die Wassertiefe an der östlichen Röhrichtkante 50 bis 60 cm beträgt, ragt der tragfähige Schilfbestand aus dem Wasser oder ist bis zu 10 cm von Wasser überstaut. *Phragmites* dominiert am Röhrichtrand (Wuchshöhe 2,2 m), dahinter, auf dem erhöhten Teichboden, tritt es zurück und zeigt einen schwächeren, niedrigeren Wuchs (Wuchshöhe 1,5 m). Sumpfpflanzen wie *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus*, *Hypericum tetrapterum* und *Alisma plantago-aquatica* wachsen auf dem organischen Substrat. Die Sukzession ist bereits so weit fortgeschritten, daß sich weitere Stadien entwickelt haben. Es treten Großseggenriede und einzelne bis vier Meter hohe Schwarz-Erlen auf. In einer stark von Torfmoosen geprägten Zone bilden *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Alnus glutinosa*, *Scutellaria galericulata*, *Hypericum tetrapterum* und *Juncus effusus* die Krautschicht. In der Mooschicht treten *Marchantia polymorpha*, *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum squarrosum* auf. Die Schicht der Wasserschweber bildet *Lemna minor*. *Scutellaria galericulata* und *Lemna minor* kommen nahezu im gesamten Schilfröhricht vor. In dem Maße, in dem nach Westen hin die Wassertiefe zunimmt, treten diese Arten jedoch zurück, und *Phragmites* bildet wieder dichte Bestände, welche am Rande des Röhrichts mit *Typha angustifolia* durchsetzt sind.

Eine kleinräumigere Verlandung im südlichen Vetterluschk-Teich mit Inselbildung zeigt ein jüngeres Sukzessionsstadium mit vergleichbarem Zonierungsmuster (Abb. 5).

Etwas ausführlicher sei beispielhaft der Obere Woglotz-Teich beschrieben. Im Süden beginnt die Zonierung mit einem *Glyceria*-Röhricht. Die Baumschicht bildet *Alnus glutinosa*, deren Baumschatten bis zu 7 m weit auf das *Glyceria*-Röhricht reicht. In der Strauchschicht ist *Rubus idaeus* vertreten und weist mit *Calamagrostis canescens* und *Solanum dulcamara* in der Krautschicht auf eine gute Stickstoffversorgung des Bodens hin. *Glyceria maxima* ist im folgenden mit einem hohen Deckungsgrad dominierend. Der Bestand bildet ein tragfähiges, schwimmendes Geflecht, da sich die Wurzeln vom Grund abgelöst haben. Während am Ufer *Phragmites australis* als Röhrichtkomponente vorhanden ist, treten später *Typha latifolia* und kurz danach *Typha angustifolia* zu dem *Glyceria*-Röhricht hinzu. Gemeinsam mit *Phragmites australis* lösen die beiden Rohrkolben-Arten den *Glyceria*-Bestand ab. Diese drei Arten dulden auch andere Sumpfpflanzen wie *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus* und *Myosotis cespitosa*, die mit unterschiedlichem Deckungsgrad auftreten. Die Wasserschweber *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* sind von Anfang an zwischen den *Glyceria*-Sprossen vorhanden. Bei ausreichender Wassertiefe, d. h. außerhalb des sumpfigen *Glyceria*-Röhrichts, erscheinen *Lemna trisulca* und *Utricularia australis* und lösen vor allem in der geschützten Freifläche im Röhricht, wo sie konkurrenzkräftiger sind, die beiden erstgenannten Wasserschweber ab. Nördlich davon bildet *Typha angustifolia* einen dichten Bestand. Zwischen den Sprossen des Röhrichts kommen zeitweilig alle genannten Wasserschweber nebeneinander vor. Zur offenen Wasserfläche hin nimmt deren Zahl jedoch merklich ab, lediglich *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* dringen mit vereinzelt Individuen bis zum Rand des Röhrichts vor. Auf dem organischen Substrat zwischen den Rhizomen des Schmalblättrigen Rohrkolbens haben sich die Sumpfpflanzen *Juncus effusus*, *Myosotis cespitosa*, *Rumex hydrolapathum* und *Scutellaria galericulata*, die überwiegend eine gute Stickstoffversorgung anzeigen, angesiedelt.

Im östlichen Uferbereich des Oberen Woglotz-Teiches bildet *Acorus calamus* einen dichten Röhrichtbestand. Die ökologischen Ansprüche dieses Neophyten ähneln denen von *Glyceria maxima* und *Sparganium erectum*, jedoch ist der Kalmus weniger anpassungsfähig und kaum in der Lage, unbesetzten Raum energisch zu besiedeln (HEJNÝ 1960, ELLENBERG 1978). Im Verlauf des Transektes nach Westen beteiligt sich zunächst *Schoenoplectus lacustris* an der Zusammensetzung des Röhrichts. Die Wassertiefe am Rand des Röhrichts beträgt 60 cm, in dem verlandeten, begehbaren Bestand nach vier Metern nur noch 0 bis 10 cm. Von Anfang an sind die Wasserschweber *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* vorhanden. *Utricularia australis* tritt anfangs und später erneut auf, wo das Röhricht weniger dicht steht. Schon bald bestimmen *Schoenoplectus lacustris*, *Typha angustifolia* und *Typha latifolia* in einem Mischbestand das Röhricht. Es kommt *Phragmites australis* hinzu und gewinnt nach Westen hin zunehmend an Bedeutung, zumal sich von diesem Punkt an ein monodominantes Schilfröhricht nach Norden hin erstreckt. Neben den Röhrichtelementen nehmen einige krautige Pflanzen eine wichtige Stellung ein, darunter *Epilobium roseum*, das im Rückgang befindliche Flügel-Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*), *Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolapathum*, *Rorippa palustris* und *Lycopus europaeus*. Bestandsbildend sind darüber hinaus die Seggen *Carex gracilis* (Schlank-Segge) und *Carex vesicaria* (Blasen-Segge). Beide Seggen schwanken im Verlauf des Transektes im Deckungsgrad und bilden ein ausgedehntes Großseggenried. *Carex vesicaria* ist ein Überschwemmungszeiger, weist auf eine mittlere Stickstoffversorgung des Substrates hin und ist an Schwankungen des Wasserspiegels besser angepaßt als *Carex gracilis* (HEJNÝ 1960). In überfluteten Lücken des Röhrichts oder Großseggenrieds tritt neben den Wasserschwebnern *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor*, *L. trisulca* und *Ricciocarpus natans* die Schwimmblattpflanze *Hydrocharis morsus-ranae* auf, die an eine langfristige Hydrophase sowie die litorale Phase gebunden ist (HEJNÝ 1960). Im Westen überwiegen zunehmend Röhricht-Pflanzen sowie *Carex gracilis* und Einzelindividuen von *Epilobium palustre* und *Solanum dulcamara*. Als Wasserschweber dringt *Lemna minor* noch bis in die letzten feuchten Senken vor.

Abb. 5 Transekt durch ein Großseggenried, Vetterluschk-Teich (16.8.1993) (S. 42)

Submerse Makrophyten

Die Unterwasserpflanzen sind in der Commerauer Teichgruppe zumeist mit geringen Individuenzahlen und wenigen Arten vertreten, wobei der Schwerpunkt in den nördlichen Teichen liegt. Eine Ausnahme bildete das Massenvorkommen von *Potamogeton pectinatus* im ehemals intensiv bewirtschafteten Smerzack-Teich, wo es, bis an die Oberfläche reichend, überwiegend fruchtend angetroffen wurde. *Potamogeton pectinatus* besitzt eine große ökologische Anpassungsfähigkeit, kann mit seinem tiefliegenden Rhizomsystem sowohl dem Wühlruck der Karpfen standhalten als auch eine Sömmerung überstehen, ist gegenüber Nitrat indifferent, fehlt in ammoniumarmen Gewässern (HEJNÝ 1960) und tritt in Teichen mit Erträgen bis etwa 1000 kg/ha auf. In klaren Gewässern kommt es bis in Tiefen von 350 cm vor, im Smerzack-Teich wurden aufgrund der Gewässertrübung in 110 cm Tiefe keine Individuen mehr angetroffen. Im Straßenteich war diese Art insbesondere im norwestlichen Teil mit bis zu 20% Deckung vertreten, im Vetterluschk-, Straßen-, Liesker-, Oberen Woglotz-, Unteren Woglotz-, Loch- und Ochsen-teich trat es in unterschiedlicher Dichte auf.

Das deutlich konkurrenzschwächere, stark gefährdete *Potamogeton trichoides* (SCHULZ 1991) trat u. a. im Vetterluschk-Teich, Straßenteich und Lochteich in Einzelexemplaren auf. Im Smerzack-Teich wurde es häufiger nachgewiesen, fruchtende Exemplare wurden nicht beobachtet. Das Haarblättrige Laichkraut besitzt eine engere ökologische Amplitude als das Kamm-Laichkraut, tritt zumeist in phosphat- und nitratarmen Gewässern auf und besitzt ein in der oberen Teichbodenschicht liegendes Wurzelsystem, das gegenüber Bodenbewegungen, die von Karpfen verursacht werden, empfindlicher ist (HEJNÝ 1960, PIETSCH 1982). *Potamogeton lucens*, eine im Rückgang befindliche Art (SCHULZ 1991), wurde als Einzelexemplar im Lochteich angetroffen. In Verbindung mit zwei kleinwüchsigen Characeen-Arten (*Nitella mucronata*, *Chara cf. braunii*) wies der am Ende der Fließstrecke gelegene Lochteich im übrigen eine vergleichsweise große Anzahl submerser Makrophyten auf. In den übrigen Teichen wurden insbesondere gegenüber Nährstoffbelastungen (speziell in Bezug auf Phosphat) empfindliche Characeae (GROSSER et al. 1989) nicht nachgewiesen.

Ranunculus trichophyllus hat mehrere Vorkommen in der Commerauer Teichgruppe und ist im Ost- und Südteil des Ochsen-teiches, wo es bis in Tiefen von 85 cm vordringt, am stärksten vertreten. *Ceratophyllum submersum* sowie die blättrige Grünalge *Enteromorpha intestinalis* treten im Smerzack-Teich in beachtlichen Beständen auf. *Utricularia australis* wurde vor allem im Schutze der Röhrlichzonen gefunden. Röhrlicharme Gewässer (Straßenteich, Smerzack-Teich) besitzen keine ausgedehnten Bestände des in Sachsen gefährdeten Südlichen Wasserschlauchs (SCHULZ 1991), der nicht nur in sauren bis neutralen Gewässern vorkommt (PIETSCH 1982), sondern auch wechselalkalische Bedingungen mit Werten bis pH 9,2 toleriert (Smerzack-Teich). Die stärksten Vorkommen des Südlichen Wasserschlauches innerhalb der Teichgruppe lagen jedoch in Teichen mit den vergleichsweise niedrigsten pH-Werten (Unterer Woglotz-Teich, südlicher Altteich: pH 7,3-7,7).

Der überwiegend spärliche Bewuchs mit submersen Makrophyten ist auf die hohe Trophiestufe der Teiche und die damit verbundene Gewässertrübung infolge der Phytoplanktonentwicklung, die Trübung durch das Gründeln der Karpfen sowie die starke mechanische Beeinflussung des Bodens durch die Wühltätigkeit der Karpfen zurückzuführen. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Wassertiefe sowie dem Vorkommen und der Deckung submerser Makrophyten. Ab einer Tiefe von 110 cm sind keine Pflanzen mehr zu beobachten.

Ehemals intensiv bewirtschaftete Teiche zeigen geringe (Liesker-, Straßenteich) oder keine (Neuer Kiefernteich) Vorkommen untergetauchter Wasserpflanzen. Es bestehen Möglichkeiten der Wiederbesiedlung entlang der Fließstrecke über schwimmfähige Samen oder Pflanzenteile, durch Wasservögel, die nachweislich Samen verschleppen (ELLENBERG 1978), oder durch keimfähige Diasporen (POSCHOLD et al. 1993). Zudem können sich zahlreiche Wasserpflanzen, z. B. viele grasblättrige Laichkräuter und alle *Utricularia*-Arten, durch Turionen (Winter-knospen) verbreiten.

Schwimmblattpflanzen

In einigen Teichen (Vetterluschk-, Smerzack-, Ochsentich) befinden sich bei einer Wassertiefe von max. 90 cm gut ausgebildete *Polygonum amphibium*-Bestände. Am ausgeprägtesten sind diese Kolonien im Smerzack-Teich. Dies läßt sich erklären durch die äußerst windgeschützte Lage des nur mittelgroßen, fast quadratischen Teiches, der, im Zusammenwirken mit dem hohen Baumbestand, dem Wind wenig Angriffsfläche bietet. Scheinbar können diese amphibischen Pflanzen mit ihrer großen ökologischen Plastizität (sie bilden in abgelassenem Zustand der Teiche Landformen aus) dem Wühlruck der Karpfen gut widerstehen. In Bezug auf den Wasserchemismus sind diese Schwimmblattpflanzen ziemlich indifferent und eignen sich nicht als Zeigerpflanzen (PIETSCH 1982). Dies liegt an der Lebensform dieser Pflanzen, die im Boden wurzeln und hauptsächlich von dort ihre Nährstoffe beziehen. *Nymphaea alba* ist nur an wenigen Stellen (Oberer Woglotz-Teich) in den untersuchten Teichen zu beobachten.

Das gesamte Arteninventar der untersuchten Teiche ist der Tabelle 2 (am Ende des Artikels) zu entnehmen.

5.2. Beziehung zwischen Bewirtschaftung und Vegetation

Es ist eine gewisse Abhängigkeit der Vegetationsentwicklung von der Bewirtschaftungsintensität festzustellen. Allerdings ist diese weniger am vorhandenen Arteninventar als an der Ausdehnung der jeweiligen Bestände zu erkennen. Die schon zu DDR-Zeiten bedeutend weniger intensiv bewirtschafteten Teiche (Dreiluschk-, Podpolan-, Oberer und Unterer Kuttenteich) weisen die größten Röhrichte mit bis zu 60% der Gesamtfläche auf (Tab. 1). Die Teiche mit der geringsten Röhrichtfläche waren auch die am intensivsten bewirtschafteten (Straßen-, Liesker, Smerzack-Teich). Gerade hier ist eine verstärkte Ausbreitung der Röhrichtpflanzen an der Grenze vom Röhricht zum Wasser zu beobachten. Diese Grenze war oftmals nicht physiologisch bedingt, sondern auf die Rhizomschädigungen durch den Wühlruck der Karpfen und durch die maschinellen Eingriffe zur Teichvertiefung und Entschlammung zurückzuführen.

Von den vegetationskundlich untersuchten Teichen weisen der Liesker Teich und der Smerzack-Teich die geringste Artenzahl auf, was sicherlich mit der ehemals intensiven Bewirtschaftung zusammenhängt. Die größte Artenvielfalt und die größte Strukturvielfalt besitzen weniger intensiv genutzte Teiche (bis jetzt nur Getreidezufütterung): Vetterluschk-, Altteich mit dem ehemaligen Zipfelteich und der Untere Woglotz-Teich. Bei der Betrachtung der Artenvielfalt sind neben der Bewirtschaftung auch die äußeren Standortbedingungen (z. B. Tiefe, angrenzende Bereiche) von Bedeutung, die aber zumeist auch indirekt von der Bewirtschaftung abhängen. Ebenso hängt der wichtige Faktor Wasserchemismus von dieser ab.

6. Bewirtschaftung und Management

Nutzung und Pflege sind unumgänglich, wenn man die Teiche als Sekundärbiotope langfristig sichern möchte. Bei zukünftigen Eingriffen in die Teichvegetation und beabsichtigten Reparaturarbeiten an Dämmen und Zuleitungssystemen sollte versucht werden, Aspekte des Naturschutzes stärker zu berücksichtigen. Zudem bestehen Möglichkeiten, so drastische Eingriffe wie die Räumung ganzer Verlandungszonen unter Einsatz von Planiermaschinen durch frühzeitige und gezielte Pflegemaßnahmen zu minimieren. Zu solchen Pflegemaßnahmen gehören der Röhrichtschnitt, die winterliche Trockenlegung und die Sömmerung, da sie geeignet sind, den Prozeß der Verlandung zu verzögern.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit eines **Winter-** oder eines **Sommerschnittes**, die sich in ihrer Auswirkung auf das Röhrichtwachstum grundlegend voneinander unterscheiden. Ein Winterschnitt ist kaum geeignet, den Verlandungsprozeß zu unterbinden, da beispielsweise *Phragmites australis* im Herbst zwei Drittel der Reservestoffe in die Rhizome verlagert (ELLENBERG 1978). Angaben von HEJNÝ (1978) zufolge hat ein Winterschnitt jedoch große Vorteile für den Schilfbestand (Förderung des Röhrichtwachstums in der folgenden

Vegetationsperiode, einheitliche Bestandesstruktur, Reduzierung des Insekten- und Pilzbefalls, geringere Akkumulation von Pflanzenresten, Verlangsamung der Sukzession). Ein Winterschnitt des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolia*) hat keinen Einfluß auf den Bestand, da die toten Blätter in der Regel von alleine abbrechen (HUSÁK 1978).

Der Sommerschnitt, ein Schilfschnitt unter Wasser um Johanni (24. Juni), stellt eine traditionelle Art der Unterhaltung von Fischteichen dar, wie er noch heute von Fischern gefordert wird, um Größe und Ausdehnung der Röhrichte zu kontrollieren. Trotz der Auswirkungen auf den Bestand ist diese Maßnahme ein geringerer Eingriff für Flora und Fauna des Teiches als der Einsatz von Herbiziden oder Planiertrauben, die die gesamte Sumpfpflanzengesellschaft beseitigen. Der Umfang eines Röhrichtschnittes im Sommer sollte sich an dem jeweiligen Röhrichtanteil eines Teiches orientieren und sowohl die Interessen des Naturschutzes (Artenschutz seltener Sumpfpflanzen, Brutzeit der Wasservögel usw.) als auch die Anforderungen an ein fischereilich nutzbares Gewässer berücksichtigen. Bei den Mäharbeiten sollten einige Röhrichtbereiche vom Schnitt verschont bleiben, damit sie die Funktion als Rückzugsfläche und Ausbreitungsinitiale für Flora und Fauna wahrnehmen können. Da das Schnittgut abtransportiert werden muß, ist zu überlegen, inwieweit Verwendungsmöglichkeiten für dieses Produkt existieren (Schilf für Rietdächer, Heizmaterial, Kompostierung).

Bei der **Sömmerung** handelt es sich um eine traditionelle Bewirtschaftungsform der Oberlausitzer Karpfenteiche, die heute kaum noch zum Einsatz kommt (SCHMIDT 1985), so auch in der Commerauer Teichgruppe. Über den Winter dagegen liegen bis auf die beiden Kuttenteiche in der Regel alle Teiche der untersuchten Teichgruppe nach dem Abfischen im Herbst trocken. Nach HEJNÝ (1978) und FRANKE (1988) beabsichtigen sowohl die sommerliche als auch die winterliche Trockenlegung folgende Ziele: Dezimierung der Fisch-Parasiten, verbesserte Durchlüftung des Bodens, Abbau organischer Substanz, erhöhte Mineralisation, Regulation aquatischer und litoraler Makrophyten (im Winter durch Frostschäden z. B. bei *Glyceria maxima*, *Acorus calamus*, im Sommer wird in Verbindung mit einem Zurückdrängen der Röhrichtentwicklung der Prozeß der Verlandung verlangsamt), landwirtschaftliche Nebennutzung im Sommer, Trockenlegung des Teichbodens für den Schnitt des Röhrichts.

Für die **winterliche Trockenlegung** des Teiches reichen bereits einige Wochen aus. Die Mineralisation der organischen Teichbodensedimente stellt einerseits pflanzenverfügbare Nährstoffe bereit. Andererseits wird durch die Verminderung der Sapropelschicht im Winter die Sauerstoffzehrung am Teichboden nach dem Bespannen herabgesetzt, wodurch Fäulnisprozesse (Freisetzung von Schwefelwasserstoff, Ammonium) weitestgehend ausgeschlossen werden können. Die ökologische Wirkung der winterlichen Trockenlegung ist dabei weniger tiefgreifend als die Auswirkungen einer Sömmerung, da es den alljährlichen Ablauf der periodischen Wasserschwankungen nicht unterbricht. Dennoch bewirken Frostschäden im Rhizomsystem überdauernder Makrophyten eine strukturelle Veränderung der Pflanzengemeinschaften eines Teiches (HEJNÝ 1978). Beispielsweise könnte im Einfluß des Frostes eine Ursache zu sehen sein, daß *Glyceria maxima* den geschützten Bereich der uferständigen Röhrichtzone aufsucht. *Nymphaea alba*, der eine gewisse Frostempfindlichkeit nachgesagt wird, kann sich dennoch in den über Winter trocken gelegten Teichen halten, wie der Obere Woglotz-Teich und der Lutgteich zeigen. Es profitieren Arten, die an starke Wasserstandsschwankungen angepaßt sind, wie die Seggen *Carex acutiformis*, *Carex elata*, *Carex elongata* sowie *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara* oder *Polygonum amphibium*. Im tiefen Schlamm überwintern auch die im Oberen Woglotz-Teich angetroffenen Teichmuscheln. Für die in den Teichen auftretenden Wildfische bieten sich im Rahmen dieser Bewirtschaftungsform keine Überlebenschancen. Für Insektenlarven, z. B. die der Libellen, ergeben sich keine gravierenden Unterschiede im Vergleich zu nicht abgelassenen Teichen (ZINTZ & RAHMANN 1994). Möglicherweise könnten auch einige Teiche den Winter über bespannt werden, wie es bereits an den beiden Kuttenteichen durchgeführt wird, wodurch mehreren Tierartengruppen geeignete Entwicklungsmöglichkeiten geboten werden.

Eine **sommerliche Trockenlegung** ist für Wildfische, Schnecken, Muscheln und Insektenlarven meist tödlich, während sich für Limikolen ein geeigneter Lebensraum bietet. Nachteilig wirkt sich eine längere Trockenlegung auf Pflanzen aus, die an eine längere Hydrophase

gebunden sind, wie z. B. den stark gefährdeten Froschbiß, *Hydrocharis morsus-ranae* (HEJNÝ 1960, SCHULZ 1991) oder ausgesprochene Sumpfpflanzen wie *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica* oder *Sagittaria sagittifolia*. Dagegen profitieren Arten, die an eine amphibische Lebensweise angepaßt sind. Als Erstbesiedler des trockenfallenden Teichbodens kann sich der im Ochsenteich nachgewiesene Schlammling, *Limosella aquatica*, eine gefährdete Art (SCHULZ 1991), einstellen. Auch für die in der Niederlausitz nachgewiesenen Arten der primären (z. B. *Eleocharis acicularis*, *Juncus bulbosus*, *Litorella uniflora*) und sekundären Teichbodenvegetation (z. B. *Eleocharis ovata*, *Carex bohemica*, *Peplis portula*, *Cyperus fuscus*) (PIETSCH 1969) könnten sich bei einer Sömmerung geeignete Entwicklungsmöglichkeiten ergeben.

Darunter sind viele mittlerweile stark gefährdete Arten, wie die im Gebiet gefundenen *Sparganium minimum* und *Elatine hydropiper*. *Pilularia globulifera*, *Elatine triandra* sind in Oberlausitzer Teichgebieten schon gefunden worden und könnten sich auch hier ansiedeln (PIETSCH 1969). Diese Pflanzen können sich zwar rasch auf offenen, nährstoffreichen Schlammböden ausbreiten, sind jedoch konkurrenzschwach und ertragen nur kurzzeitige Überflutungen (FRANKE 1988). Am besten werden die Bedingungen der annualen Teichbodenvegetation von Brut- und Anzuchtteichen erfüllt, welche alle drei Jahre einmal im Spätsommer oder frühen Herbst abgelassen werden und den Winter über trocken liegen. In kürzester Zeit keimen die charakteristischen Arten der primären Teichbodengesellschaft und haben nach drei bis vier Wochen bereits Früchte oder Samen ausgebildet. Nach einer erneuten Überflutung des Teichbodens sterben die therophytischen Arten ab, so daß nun die mehrjährigen Teichbodenpflanzen (sekundäre Teichbodenvegetation) optimale Lebensbedingungen vorfinden. Mit der Wiederaufnahme einer Sömmerung der Fischeiche könnte eine traditionelle Bewirtschaftungsform gepflegt werden, der darüber hinaus eine bedeutende Funktion für den Artenschutz zukäme.

Innerhalb der Commerauer Teichgruppe kommen nicht alle Teiche für eine Sömmerung in Frage, da die Teiche nach dem Prinzip der Staffelteichwirtschaft angelegt sind. Zusammenfassend soll hier kurz dargestellt werden, an welchen Teichen eine Sömmerung möglich wäre. Entscheidend sind dabei in erster Linie die Wasserführung, das relative Wasserniveau der Teiche zueinander, der Einfluß auf die angrenzende Vegetation sowie die Stabilität der Teichdämme.

1) Teiche, die ohne Einfluß auf benachbarte Gewässer gesömmert werden können: Liesker Teich, Neuer Kiefernteich, Alter Kiefernteich (bei Gewährleistung der Wasserversorgung des Oberen Woglotz-Teiches über den Neuen Kiefernteich), Smerzack-Teich, Ochsenteich.

2) Teiche, die die Sömmerung eines weiteren Teiches voraussetzen: Straßenteich (gleichzeitige Sömmerung des Liesker Teiches), Vetterluschk-Teich (gleichzeitige Sömmerung des Smerzack-Teiches), Lochteich (gleichzeitige Sömmerung des Ochsenteiches), Kuhteich (gleichzeitige Sömmerung des Ochsenteiches).

Eine Sömmerung aller anderen Teiche setzt die Trockenlegung von zwei und mehr Teichen voraus. Neben der vollständigen Trockenlegung bietet sich auch die Möglichkeit eines Teilanstaus, so daß ein Teil der Teichfläche für eine Ansiedlung der Teichbodenvegetation zur Verfügung stünde. Dadurch könnte beispielsweise ein Teil des Vetterluschk-Teiches trocken liegen, während über den westlichen Abfluß der Smerzack-Teich nach wie vor mit Wasser versorgt würde. Bei einer einjährigen Sömmerung werden sich die Trockenschäden in Schwarz-Erlenbrüchen, Röhrichten und Großseggen im Rahmen halten. Zum einen ist ein relativ hoher Grundwasserstand von einem Meter unter Flur (HYDROLOGIE GMBH 1993) gegeben, zum anderen sind die perennierenden Pflanzen der Röhrichte und Großseggenriede in der Lage, eine vorübergehende "Durststrecke" zu überwinden, da sie über ausreichende Reserven in ihrem Rhizomsystem verfügen. Auch die submersen Makrophyten sind aufgrund einer Ausbildung geeigneter Überdauerungsorgane in der Lage, nach einer Sömmerung wieder Fuß zu fassen.

Maschinelle Entlandungen in Fischeichen stellen eine Möglichkeit dar, die nutzbare Teichfläche zu erhalten. Sie sollten jedoch erst dann zum Tragen kommen, wenn die oben angeführten Pflegemaßnahmen nicht mehr greifen, da sich der Eingriff mit technischem Gerät sehr drastisch auf die Ökologie eines Teiches auswirken kann, z. B. die Zerstörung oder Beeinträchtigung vorhandener Vegetation, Unterbrechung der Sukzession, Nivellierung der Standortverhältnisse, Zerstörung wasserabdichtender Teichbodenschichten, Zerstörung der

gewachsenen Schicht des Teichbodensedimentes, Umlagerung und Abdeckung der im Sediment vorhandenen Diasporen.

Technische Entlandungsmaßnahmen sollten mit sinnvollen Umgestaltungsarbeiten verbunden werden. Neben der Aufschüttung von Inseln ist hier vor allem an die Schaffung weicher Übergänge im Uferbereich zu denken. Seichte Uferzonen sollten in jedem Fall an vorhandenen oder neu gestalteten Inseln angelegt werden, doch auch an den übrigen Uferabschnitten, um Bereiche zu schaffen, die von Helophyten rascher besiedelt werden können (wie z. B. am Ochsenteach von *Carex pseudocyperus*, *C. vesicaria*, *Juncus articulatus*). LANGNER (1993) sieht in der Schaffung von Flachwasserzonen sogar Vorteile für die Karpfenaufzucht, denn wenn diese Zonen fehlen, verhalten sich die sonst gründelnden Enten wie Tauchenten und fressen auch das den Fischen verabreichte Futter. Diese flachen Partien sind vor allem dort wichtig, wo ein uferständiger Röhrichsaum den Damm vor Wellenschlag schützen könnte (Ostufer des Alt- und Ochsenteachs). Die Fischereiwirtschaft fordert Teiche mit steilen Ufern und einer kontinuierlichen Wassertiefe von mindesten 60 cm, um den Röhrichtaufwuchs zu minimieren und "Fischräuber" vom Gewässer fernzuhalten. Im Hinblick auf den Graureiher geht UTSCHIK (1981) jedoch davon aus, daß Röhrichte im Flachwasserbereich die gleichen Funktionen erfüllen, um diesen Vogel vom Fischgewässer fernzuhalten. Die Entnahme von abgetrocknetem Teichbodenschlamm mit angepaßtem technischen Gerät während der winterlichen Trockenlegung stellt eine weitere Möglichkeit dar, die Verlandung zu verlangsamen.

An der Qualität des **Zuleitungswassers**, das die Teiche reichlich mit Nährstoffen versorgt, läßt sich nur durch mittelfristige Maßnahmen, wie etwa den Bau von Kläranlagen im Einzugsbereich der Gewässer, eine Änderung erzielen. Auf hohe Ammonium-Werte beispielsweise, die möglicherweise auf punktuelle Einleitungen zurückzuführen sind, sollte geachtet werden, da auch nur kurzfristig hohe Werte für empfindliche Wasserpflanzen (wie z. B. die gefundenen *Nitella mucronata*, *Potamogeton lucens*, *P. trichoides*) toxisch sein können. Die bestehenden, nicht mit Beton verschalteten Zuleitungsgräben sollten in ihrer ursprünglichen Form unbedingt erhalten bleiben, da sie ein Wohngewässer für Wasserpflanzen darstellen, die nur im natürlichen Substrat wurzeln können. Ein reich strukturierter naturnaher Graben ist darüber hinaus ein Lebensraum für zahlreiche Fließgewässerorganismen (Ephemeropteren, Megalopteren, Plecopteren, Cladoceren). Zudem ist zu prüfen, inwieweit die Betonelemente des Göbeler Grabens entfernt werden können. Befestigungen der Grabenböschungen sollten mit Flechtwerk oder Faschinen erfolgen.

Der vielfach verwendete Begriff "**extensive Bewirtschaftung der Karpfenteiche**" bedarf einer kurzen Erläuterung. Eine Karpfenhaltung auf Naturnahrungsbasis, die selten Erträge von 200 kg/ha überschreitet (MERLA 1971a), kann als eigentliche extensive fischereiliche Nutzung des Gewässers bezeichnet werden. Die durch Getreidezufütterung steigenden Erträge von 600 bis zu 1200 kg/ha (MERLA 1971b, MÜLLER 1981) überschreiten bereits weit die Grenze einer extensiven Nutzung. Diese Obergrenze sollte sich an der natürlichen Produktivität des Teichbodens sowie den Eigenschaften des Teichwassers, z. B. dem Säurebindungsvermögen wie auch der Trophie des zugeleiteten Wassers, orientieren. Möglicherweise kann die Obergrenze einer extensiven Bewirtschaftung der Karpfenteiche vom Vorhandensein ursprünglich typischer Teichpflanzen (wie z. B. die im Teichgebiet wachsenden submersen Makrophyten *Callitriche palustris*, *Ceratophyllum submersum*, *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *P. trichoides*, *Ranunculus aquatilis*, *R. circinatus*, *R. trichophyllus* und Characeae) abhängig gemacht werden. Für die Commerauer Teichgruppe hieße das, daß eine Besatzdichte wie im Lochteich (1992: 586 kg/ha), der über die größte Anzahl submerser Makrophyten verfügte, noch zu hoch wäre, da der Bestand an Wasserpflanzen sehr gering war, obwohl die Nutzungsintensität seit drei Jahren unterhalb von 600 kg/ha lag. Als extensive Teichnutzung bezeichnet FRANKE (1988) eine Besatzdichte unter 500 Stück Speisekarpfen pro Hektar, da bei höherer Besatzstärke die Teichbodenvegetation stark gestört wird. Derselbe Autor meint, daß für ein erfolgversprechendes Schutzkonzept bedrohter Pflanzengemeinschaften zwei Voraussetzungen erfüllt sein müssen: Die hochwertigen Teiche müssen weiterhin erhalten werden, was eine extensive Nutzung oder gezielte Pflegemaßnahmen einschließt. Teichtypen von unterschiedlichem Trophiegrad müssen in einer günstigen räumlichen Anordnung zueinander stehen.

Aus diesem Ansatz ist zu entnehmen, daß nicht eine generelle, einheitliche Extensivierung das Ziel sein sollte, sondern eine differenzierte Bewirtschaftung, d. h. ein mosaikartiger Wechsel von extensiv bewirtschafteten Teichen und solchen, die "intensiver" bewirtschaftet werden. Somit wird einerseits gewährleistet, daß sich submerse Makrophyten in Teichen mit geringer Besatzdichte entwickeln können, während andererseits Gewässer mit erhöhter Besatzdichte von Fischotter, Seeadler und Graureiher aufgesucht werden können, die im Oberlausitzer Teichgebiet aufgrund der fischreichen Gewässer gute Lebensbedingungen vorfinden. Zudem bieten sich bei einem räumlichen Nebeneinander von nährstoffärmeren (z. B. mit *Utricularia australis*) und nährstoffreicheren (z. B. mit *Myriophyllum spicatum*, *Spirodela polyrhiza*) Gewässern Siedlungsmöglichkeiten für Pflanzen mit unterschiedlichen Ansprüchen an das Wohngewässer. Ein Gewässersystem wie die Commerauer Teichgruppe eignet sich gerade aufgrund der räumlichen Nähe der Teiche zueinander für ein differenziertes Bewirtschaftungskonzept, wodurch auf engem Raum unterschiedliche Standorttypen etabliert werden können.

Chemisch-physikalische Messungen ergaben, daß die **Nährstoffbelastung** innerhalb der Commerauer Teichgruppe im Verlauf der Fließstrecke abnimmt. Das heißt, die nördlich gelegenen Teiche am Ende der Fließstrecke sind in der Regel ärmer an gelösten, pflanzenverfügbaren Nährstoffen. Somit wirkt die Teichgruppe mit ihren nacheinanderliegenden Teichen als eine Nährstoffsänke. Sinnvoll ist daher eine extensivierte Karpfenhaltung in den nördlichen Teichen (Lochteich, Ochsenteach), um hier den vorkommenden empfindlicheren Wasserpflanzen wie *Chara cf. braunii*, *Nitella mucronata*, *Potamogeton lucens*, *P. trichoides* eine Überlebenschance zu bieten und die Neuansiedlung weiterer Arten zu ermöglichen. Gerade der Lochteich und der Ochsenteach werden von Wasser gespeist, das zuvor vier bis fünf vorgeschaltete Teiche passierte. Um den Effekt der Nährstoffminderung im Verlauf der Fließstrecke nicht aufzuheben, sollte folgendes berücksichtigt werden: sukzessive geringer werdende Besatzdichte im Verlauf der Fließstrecke, Vermeidung einer hohen Bewirtschaftungsintensität in Teichen am Ende der Fließstrecke, Vermeidung einer hohen Bewirtschaftungsintensität in zwischengeschalteten Teichen, um den Effekt der Nährstoffreduzierung zu erhalten. Um den Nährstoffgehalt in den Teichen niedrig zu halten oder Nährstoffe zu entziehen, können folgende Maßnahmen durchgeführt werden: Verzicht auf Fütterung, Nebennutzung der Teichböden (Weide, Wiese, Acker), Röhrrichtschnitt vor der Verlagerung der Reservestoffe in die Rhizome im Spätsommer und Abtransport des Schnittgutes, Entnahme von Faulschlamm bzw. von trockenem Substrat nach der winterlichen Trockenlegung.

Eine Nutzung der Teichflora zur Streugewinnung wäre aus der Sicht des Artenschutzes zu begrüßen. Ein Röhrrichtschnitt im Sommer würde sowohl zu einem Nährstoffaustrag wie auch zu einer Zurückdrängung des Röhrrichtbestandes führen. Ein Nährstoffentzug durch eine Bewirtschaftung ohne Zufütterung, wie sie im Rahmen des Vertragsnaturschutzes vorgesehen ist, stellt eine praktikable und rasch umsetzbare Möglichkeit dar. Die sandigen Böden der Commerauer Teichgruppe sind von Natur aus nährstoffarm. Wird für eine zügige Mineralisierung der nährstoffreichen Schlammauflagen gesorgt, könnte sich in absehbarer Zeit der oben skizzierte Nährstoffgradient innerhalb der Teichgruppe stabilisieren. Die Befürchtung, in den Karpfenteichen sei infolge dieser Maßnahmen die Nährstoffversorgung für ein ausreichendes Fischwachstum nicht mehr gewährleistet, ist unbegründet, da das Zuleitungswasser aus dem Göbeler Graben mäßig nährstoffreich ist.

Eine **Grundkalkung** ist zur Aufrechterhaltung der Teichwirtschaft weiterhin notwendig, um pH-Wert-Schwankungen, die die Karpfen einem erhöhten Streß aussetzen würden, auszugleichen (HOFMANN et al. 1987). Außerdem würde sich bei einem Wegfall der Kalkung die Vegetation grundlegend verändern, da viele der gefundenen Arten gut gepufferte Gewässer benötigen (*Ceratophyllum submersum*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Sparganium erectum*). Allerdings sollte die Kalkung im bespannten Zustand und nicht zur Laichzeit der Amphibien erfolgen (REICHEL 1981, 1991). Abweichend hiervon könnte bei einem anderen Fischbesatz an einigen ausgewählten Teichen eine geringere Kalkung erfolgen, um so eine größere Gewässervielfalt zu realisieren.

Für die **Instandhaltung** der Wege und Dämme sollten keine künstlichen oder gebietsfremden Materialien (Bauschutt, Asphalt, Kalkschotter usw.) eingesetzt werden. Des weiteren ist auf die

richtige Böschung der Dämme zu achten, die mindestens 1:1,5 betragen sollte. In größeren Teichen ist wegen der verstärkten Wucht der Wellen sogar eine Neigung von 1:2 oder 1:3 zu empfehlen (HOFMANN et al. 1987), womit ein allmählicher, weicher Anstieg des Ufers verbunden ist. An steilen Uferabschnitten, wie im Bereich des Ständers, können Flechtwerke und Holzkonstruktionen Verwendung finden.

Neben dem Hauptwirtschaftsfisch, dem Karpfen, sind als Nebenfische die einheimischen Schleien und Hechte für eine extensive Bewirtschaftung sehr gut geeignet, zumal die Hechtaufzucht in geeigneten Teichen heute die rentabelste Form der extensiven Bewirtschaftung ist (HOFMANN et al. 1987). Beide Fischarten bevorzugen verkrautete, verwachsene Teiche. Vor allem die Schleie ist empfindlich gegenüber einer intensiven Nutzung der Teiche. Da Schleien und Hechte im Jugendstadium keine zu hohen pH-Werte vertragen und beabsichtigt ist, die Kalkung zu reduzieren, könnten für beide Fischarten folglich bessere Voraussetzungen geschaffen werden. Der Bestand an Hechten sollte so klein sein, daß auch Wildfischen eine Entwicklungsmöglichkeit gegeben wird.

7. Zusammenfassung

Im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ wurden 1993 zehn Teiche innerhalb der Commerauer Teichgruppe bei Klix vegetationskundlich untersucht sowie deren Röhrichte vermessen. Zudem wurden Recherchen zur Entstehungsgeschichte und Bewirtschaftungsform der Teiche durchgeführt. Basierend auf diesen Untersuchungen wurden Pflegevorschläge für die zukünftige Bewirtschaftung dieser Teichgruppe entwickelt.

Die auf den nährstoffarmen Talsandböden des Oberlausitzer Tieflandes angelegten Teiche der Commerauer Teichgruppe erzielten um die Jahrhundertwende auf der Grundlage der natürlich vorkommenden Nahrung Abfischergebnisse von etwa 70 kg/ha Karpfen. Durch Getreidezufütterung und Pelletintensivwirtschaft (ab den 70er Jahren) wurde der Ertrag auf durchschnittlich 1700 kg/ha (1986) gesteigert (in einzelnen Teichen bis 3450 kg/ha). Ab 1990 wurde die Karpfenhaltung extensiviert, so daß 1992 durchschnittlich "nur" noch 600 kg Karpfen pro ha abgefischt wurden.

Trotz der intensiven Bewirtschaftung besitzt die Teichgruppe eine große Struktur- und Biotopvielfalt. Die steil geschütteten Dämme sind auf der Krone hauptsächlich mit verschiedenen Eichen, am Fuß zumeist mit *Alnus glutinosa* und *Betula pendula* bestockt. Der Übergang zur Wasserfläche wird entweder von einzelnen Helophyten oder zum Teil ausgedehnten Röhrichtbeständen gebildet. Auffällig ist das Fehlen größerer Röhrichtflächen in den ehemals sehr intensiv bewirtschafteten Teichen, jedoch sind die Röhrichtpflanzen infolge des verminderten Fischbesatzes in Ausbreitung begriffen. Eine idealtypische Zonierung der Teichvegetation wird am Ufer von Helophyten eingeleitet, es folgen die Röhrichtpflanzen *Glyceria maxima*, *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*. Vor dem Röhricht befindet sich in manchen Teichen eine Schwimmblattzone mit *Polygonum amphibium* oder *Nymphaea alba*. Die Unterwasservegetation mit *Potamogeton pectinatus*, *P. trichoides* und *Ranunculus trichophyllus* u. a. ist infolge des noch relativ hohen Karpfenbesatzes nur spärlich ausgeprägt.

Die Untersuchungen ergeben, daß eine durchschnittliche Bewirtschaftungsintensität von unter 700 kg/ha anzustreben ist (Besatz im Jahre 1992). Wünschenswert ist unter dieser Schwelle eine Bewirtschaftungsvielfalt, die eine Ausbreitung submerser Makrophyten, einen Winteranstaum zum Schutz einheimischer Fische und Mollusken ermöglicht und kulturhistorische Bewirtschaftungsformen (z. B. Sömmerung, Femelwirtschaft) verwirklicht. Die vordringlichsten Pflegemaßnahmen betreffen den Dammschutz, der durch die Anlage durchgängiger Röhrichtgürtel erreicht werden kann.

Tab. 2 Liste der 1993 in den Teichen und auf den Dämmen vorgefundenen Pflanzenarten und deren Gefährdungsgrad (SCHULZ 1991)

Artenliste:		Gefährungsgrad	Vetterluschik Teich	Straßenteich	Liesker Teich	Smerzack Teich	Neuer Kiefern-teich	Oberer Woglotz T.	Unterer Woglotz T.	Altteich	Lochteich	Ochsentich
Achillea millefolium	Gemeine Schafgarbe						x					x
Acorus calamus	Kalmus						x	x				x
Aegopodium podagraria	Giersch						x					
Agrostis canina	Hunds-Straußgras											x
Agrostis capillaris	Rot-Straußgras						x					x
Alisma plantago-aquatica	Gemeiner Froschlöffel		x		x	x	x	x	x	x	x	x
Alnus glutinosa	Schwarz-Erle		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel						x					x
Arrhenatherum elatius	Glatthafer						x					
Artemisia vulgaris	Gemeiner Beifuß			x	x		x					x
Athyrium filix-femina	Gemeiner Frauenfarn		x			x		x	x			
Atriplex cf. patula	Spreizende Melde				x							x
Avenella flexuosa	Draht-Schmiele						x					x
Barbarea stricta	Steife Winterkresse	!					x					x
Betula pendula	Hänge-Birke		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bidens frondosa	Schwarzfrüchtiger Zweizahn		x			x	x	x	x	x	x	x
Calamagrostis canescens	Sumpf-Reitgras						x	x	x	x	x	x
Calamagrostis epigejos	Land-Reitgras			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Callitriche cf. palustris	Wasserstern		x			x	x	x				
Caltha palustris	Sumpf-Dotterblume	R				x	x		x			x
Calystegia sepium	Echte Zaunwinde		x	x	x	x	x		x	x		x
Capsella bursa-pastoris	Gemeines Hirtentäschel						x					x
Carex acutiformis	Sumpf-Segge		x					x				x
Carex elata	Steif-Segge				x			x		x	x	
Carex elongata	Langährige Segge										x	x
Carex gracilis	Schlank-Segge							x	x			
Carex hirta	Behaarte Segge					x	x	x				x
Carex pseudocyperus	Scheinzyper-Segge		x					x	x	x	x	x
Carex riparia	Ufer-Segge	!	x									
Carex sylvatica	Wald-Segge							x				
Carex vesicaria	Blasen-Segge							x	x	x	x	x
Cerastium holosteoides	Gemeines Hornkraut						x					
Ceratophyllum submersum	Zartes Hornblatt	!				x		x	x			
Chamomilla suaveolens	Strahlenlose Kamille				x							x
Chara cf. braunii	Armleuchtergewächs										x	
Chelidonium majus	Großes Schöllkraut						x					x
Cirsium arvense	Acker-Kratzdistel		x	x	x		x		x			x
Cirsium palustre	Sumpf-Kratzdistel			x								
Convolvulus arvensis	Acker-Winde						x	x	x			x
Conyza canadensis	Kanadisches Berufkraut						x					
Dactylis glomerata	Gemeines Knäuelgras						x					
Dryopteris carthusiana	Dorniger Wurmfarne		x	x			x	x		x	x	x
Dryopteris filix-mas	Gemeiner Wurmfarne							x				
Elatine hydropiper	Wasserpfeffer-Tännel	!	x				x	x	x			
Elymus caninus	Hundsquecke											x
Enteromorpha intestinalis	Darmalge				x	x						
Epilobium adenocaulon	Drüsiges Weidenröschen											x
Epilobium hirsutum	Rauhhaariges Weidenröschen				x		x					x
Epilobium palustre	Sumpf-Weidenröschen	R	x					x				
Epilobium roseum	Rosenrotes Weidenröschen							x				x

Equisetum arvense	Acker-Schachtelhalm				x	x	x		
Equisetum sylvaticum	Wald-Schachtelhalm		x		x				
Eupatorium cannabinum	Gemeiner Wasserdost								x
Festuca gigantea	Riesen-Schwengel			x	x	x		x	x
Festuca rubra ssp.rubra	Ausläufer-Rotschwengel	R	x			x			x
Frangula alnus	Faulbaum		x	x		x	x	x	x
Fraxinus excelsior	Gemeine Esche		x	x	x	x	x	x	x
Fraxinus pennsylvanica	Rot-Esche								x
Galeopsis ladanum	Acker-Hohlzahn	!				x			
Galeopsis pubescens	Weichhaariger Hohlzahn			x		x	x		
Galeopsis tetrahit	Stechender Hohlzahn					x		x	
Galium aparine	Kletten-Labkraut					x			
Galium palustre	Sumpf-Labkraut	(!)					x	x	
Geranium bohemicum	Böhmischer Storchschnabel								x
Geum urbanum	Echte Nelkenwurz					x			
Glechoma hederacea	Gundermann					x			
Glyceria fluitans	Flutender Schwaden		x			x			
Glyceria maxima	Wasser-Schwaden			x	x		x	x	x
Hieracium cf. sabaudum	Savoyer Habichtskraut					x	x		
Holcus lanatus	Wolliges Honiggras					x			
Holcus mollis	Weiches Honiggras					x		x	
Humulus lupulus	Gemeiner Hopfen		x			x	x		x
Hydrocharis morsus-ranae	Froschbiß	!!				x		x	
Hydrocotyle vulgaris	Gemeiner Wassernabel		x				x	x	x
Hypericum tetrapterum	Flügel-Johanniskraut	R	x			x			
Impatiens parviflora	Kleinblütiges Springkraut		x	x	x	x	x		x
Iris pseudacorus	Wasser-Schwertlilie		x		x	x	x	x	x
Juncus articulatus ssp.articulat.	Glieder-Binse					x			x
Juncus bufonius	Kröten-Binse					x			
Juncus effusus	Flatter-Binse		x	x		x	x	x	x
Lactuca serriola	Kompaß-Lattich					x	x		
Lamium album	Weißes Taubnessel								x
Lemna minor	Kleine Wasserlinse		x	x		x	x	x	x
Lemna trisulca	Untergetauchte Wasserlinse						x	x	x
Limosella aquatica	Schlammling	!							x
Lolium perenne	Deutsches Weidelgras			x		x			x
Lotus uliginosus	Sumpf-Hornklee					x			
Lupinus polyphyllus	Vielblättrige Lupine					x			
Lycopus europaeus	Ufer-Wolfstrapp		x	x	x	x	x	x	x
Lysimachia nummularia	Pfennig-Gilbweiderich							x	x
Lysimachia thyrsoiflora	Strauß-Gilbweiderich	!!				x		x	
Lysimachia vulgaris	Gemeiner Gilbweiderich		x		x	x	x		x
Lythrum salicaria	Gemeiner Blutweiderich		x			x	x		x
Marchantia polymorpha	Brunnenlebermoos		x						
Mentha aquatica	Wasser-Minze		x						
Molinia caerulea	Pfeifengras		x			x	x	x	
Mycelis muralis	Mauerlattich					x			
Myosotis caespitosa	Rasen-Vergißmeinnicht		x				x		x
Myosotis palustris	Sumpf-Vergißmeinnicht		x						
Myosoton aquaticum	Gemeiner Wasserdarm			x	x	x	x	x	x
Myriophyllum spicatum	Ähren-Tausendblatt				x		x		x
Nasturtium cf. microphyllum	Einreihige Brunnenkresse	(!)					x		x
Nitella mucronata	Armleuchtergewächs								x
Nymphaea alba	Weißes Seerose	!					x		
Oenanthe aquatica	Wasserfenchel					x	x		x
Oenothera biennis	Gemeine Nachtkerze						x		
Padus avium	Gewöhnliche Traubenkirsche							x	x
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang					x			
Phragmites australis	Gemeines Schilf		x	x	x	x	x	x	x
Pinus sylvestris	Gemeine Kiefer		x			x	x		x
Plantago major ssp. intermedia	Breit-Wegerich							x	x

Plantago lanceolata	Spitz-Wegerich								x
Plantago media	Mittlerer Wegerich								x
Poa annua	Einjähriges Rispengras		x		x	x		x	
Poa nemoralis	Hainrispengras				x	x	x	x	x
Poa palustris	Sumpf-Rispengras				x				
Polygonum amphibium	Wasser-Knöterich	R	x		x		x		x
Polygonum hydropiper	Wasserpfeffer				x		x		x
Polygonum lapathifolium	Ampfer-Knöterich				x				
Polygonum mite	Milder Knöterich						x		
Polygonum persicaria	Floh-Knöterich		x				x		
Populus tremula	Espe				x		x	x	x
Potamogeton lucens	Spiegelndes Laichkraut	R							x
Potamogeton natans	Schwimmendes Laichkraut				x				
Potamogeton pectinatus	Kamm-Laichkraut		x	x	x	x	x	x	x
Potamogeton trichoides	Haarblättriges Laichkraut	!!	x	x	x	x			x
Potentilla norvegica	Norwegisches Fingerkraut								x
Quercus palustris	Sumpf-Eiche		x		x	x			
Quercus robur	Stiel-Eiche		x	x	x	x	x	x	x
Quercus rubra	Rot-Eiche		x		x	x	x	x	
Ranunculus aquatilis	Gemeiner Wasserhahnenfuß	!							x
Ranunculus circinatus	Spreizender Wasserhahnenfuß	!							x
Ranunculus trichophyllus	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	!	x	x	x	x			x
Riccia fluitans	Sternlebermoos		x				x	x	x
Riccioarpus natans	Schwimmliebermoos	S	x				x		
Robinia pseudoacacia	Robinie								x
Rorippa palustris	Gemeine Sumpfkresse						x		x
Rubus fruticosus	Brombeere		x	x	x	x	x	x	x
Rubus idaeus	Himbeere		x	x	x	x	x	x	x
Rudbeckia laciniata	Schlitzblättriger Sonnenhut							x	
Rumex hydrolapathum	Fluß-Ampfer						x	x	x
Rumex palustris	Sumpf-Ampfer	(!)	x					x	
Rumex triangulivalis	Weidenblatt-Ampfer								x
Sagittaria sagittifolia	Pfeilkraut	!						x	
Salix cinerea	Grau-Weide					x			x
Salix fragilis	Bruch-Weide						x		x
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder						x	x	x
Schoenoplectus lacustris	Gemeine Teichsimse		x	x	x	x	x	x	x
Scrophularia nodosa	Knoten-Braunwurz						x		
Scutellaria galericulata	Gemeines Helmkraut		x		x	x	x	x	x
Senecio fuchsii	Fuchssches Kreuzkraut						x		
Senecio viscosus	Klebriges Greiskraut								x
Silene pratensis	Weißer Lichtnelke		x						x
Sisymbrium officinale	Wege-Rauke								x
Solanum dulcamara	Bittersüßer Nachtschatten		x	x	x	x	x	x	x
Sorbus aucuparia	Eberesche		x	x	x	x	x	x	x
Sparganium emersum	Einfacher Igelkolben					x			x
Sparganium erectum	Ästiger Igelkolben		x	x		x	x	x	x
Sphagnum fimbriatum	Torfmoos		x						x
Sphagnum girgensohnii	Torfmoos								x
Sphagnum palustre	Torfmoos							x	
Sphagnum squarrosum	Torfmoos		x					x	
Spirodela polyrhiza	Vielwurzelige Teichlinse		x			x	x	x	x
Tanacetum vulgare	Rainfarn		x	x	x				
Taraxacum officinale	Gemeiner Löwenzahn		x		x	x			x
Torilis arvensis	Feld-Klettenkerbel								x
Typha angustifolia	Schmalblättriger Rohrkolben		x	x	x	x	x	x	x
Typha latifolia	Breitblättriger Rohrkolben				x	x	x	x	x
Urtica dioica	Große Brennnessel		x	x	x	x	x	x	x
Utricularia australis	Südlicher Wasserschlauch	!	x		x	x	x	x	x
Verbascum nigrum	Schwarze Königskerze								x

Viola palustris	Sumpf-Veilchen	x
Gefährungsgrade	(SCHULZ 1991)	
!!	stark gefährdete Arten	
!	gefährdete Arten	
R	im Rückgang befindliche Arten	
(!)	infolge Seltenheit potentiell gefährdet	
S	schwach gefährdet	

Danksagung

Ein herzlicher Dank gebührt der Biosphärenparkverwaltung in Mücka mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie den Herren Semmer, Merla und Langner für die zahlreichen interessanten und die Interpretation erleichternden Auskünfte.

Literatur

- ASTER, E. (1902): Die stehenden, geschlossenen Fischwässer im Königreiche Sachsen. - Ergänzungsband. Sächsischer Fischerei Verein, Dresden
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. - Wien
- DANIELS, R. E. & A. EDDY (1985): Handbook of European Sphagna. - Inst. Terr. Ecol., Nat. Env. Coun. c.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - 2. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart
- FRANKE, T. (1988): Die Bedeutung von extensiv genutzten Teichen für die Pflanzenwelt - am Beispiel des fränkischen Teichgebietes. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **84**: 143-153
- GROSSER, K.-H., H. ILLIG, H. JENTSCH, G. KLEMM, H. D. KRAUSCH & W. PIETSCH (1989): Gefährdete Pflanzengemeinschaften der Niederlausitz. - Natur und Landschaft Bez. Cottbus, Sonderheft: 1-86
- HEJNÝ, S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebenen (Donau- und Theissgebiet). - Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava
- (1978): Management aspects of fishpond drainage. - In: DYKYJOVA, D. & J. KVET (eds.): Pond Littoral Ecosystems. - Springer Verlag, Berlin: 399-403
- HOFMANN, J., F. GELDHAUSER & P. GERSTNER (1987): Der Teichwirt. - 6. Aufl., Parey Verlag, Hamburg und Berlin
- HUSAK, S. (1978): Control of reed and reed mace stands by cutting. - In: DYKYJOVA, D. & J. KVET (eds.): Pond Littoral Ecosystems. - Springer Verlag, Berlin: 404-408
- Hydrologie GmbH (1993): Ergebnisbericht zur Grundwasservorerkundung Commerau. - Bearbeiter Grunске. Unveröff. Bericht, Dresden
- Metereologischer Dienst der DDR (Hrsg.) (1987): Klimadaten der Deutschen Demokratischen Republik. Klimatologische Normalwerte 1951-1980. - Reihe B, Bd. **14**, Potsdam
- Landschaftspflegeplanung (1993): Entwicklungsplan für das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. - Planungsbüro Reichhoff, Dessau
- LANGNER, N. (1993): Betrachtungen zum Oberlausitzer Teichgebiet vom Standpunkt des Teichwirts. - Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz **2**: 29-33
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1990): Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland. - Wiesbaden
- MERLA, G. (1971a): Fischerei-ökologische Untersuchungen in Teichen der Lausitz. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **46**, 17: 1-11
- (1971b): Zur Entwicklung der Karpfenteichwirtschaft. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **46**, 18: 27-29

- MÜLLER, W. (1981): Intensive Teichwirtschaft in der Oberlausitz - Einflüsse auf Lebensraum, Lebensgemeinschaft und Wasserchemismus. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **45**, 7: 23-30
- NEU, J. F. (1859): Die Teichwirtschaft, die Teichfischerei und der Teichbau. - Bautzen
- PIETSCH, W. (1969): Die Teiche bei Peitz und ihre sekundäre Teichbodenvegetation. - Niederlausitzer florist. Mittlg. **5**: 2-11
- (1982): Makrophytische Indikatoren für die ökochemische Beschaffenheit der Gewässer. - In: Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung, Bd. **II**, 2. Aufl., Jena: 67-88
- POSCHOLD, P., U. BAUER, U. GRUNICKE, B. HEIMANN & A. KOHLER (1993): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trockenfallender kleinerer Stehgewässer im oberschwäbischen und schwäbischen Voralpengebiet. Die Bedeutung der Diasporenbank für das Überleben der Schlamm-bodenvegetation. - Veröff. PAÖ **7**: 81-107
- REICHEL, D. (1981): Auswirkungen der Teichwirtschaft auf die dort lebenden Pflanzen und Tiere. - Tagungsbericht der ANL 4/81: 17-21
- (1991): Naturschutz und Teichwirtschaft im Spannungsfeld. - Ber. ANL **15**: 149-154
- ROTHMALER, W. (1988): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Band 4, Kritischer Band. - 7. Aufl. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin
- SCHMIDT, W. (1985): Die Nebennutzung der Teichböden in der Oberlausitz im 18. und 19. Jahrhundert und ihre natürlichen Grundlagen. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **58**, 11: 1-28
- SCHULZ, D. (1991): Rote Liste der im Freistaat Sachsen ausgestorbenen und gefährdeten wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen. - Rote Liste der Großpilze, Moose, Farn- und Blütenpflanzen sowie Wirbeltiere und Tagfalter im Freistaat Sachsen. Inst. f. Landesforsch. u. Naturschutz, Arbeitsgruppe Dresden
- SCHÜTZE, T. (1956): Die frühere Waldbedeckung der Oberlausitz im Lichte der Orts- und Flurnamen. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **33**, 1: 5-42
- ULBRICHT, H. (1963/1964): Klima. - Berichte der AG Sächsische Botanik, Heft 2
- UTSCHICK, H. (1981): Das Graureiherproblem. - Tagungsbericht der ANL 4/81: 22-29
- WIEGLEB, G. (1978): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. - Arch. Hydrobiol. **83**, 4: 443-484
- ZINTZ, K. & H. RAHMANN (1994): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleiner Stehgewässer im oberschwäbischen Voralpengebiet: Faunistisch-limnologischer Teil. - Veröff. PAÖ **8**: 319-335

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Sylvia Lorenz
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie
Universität Hohenheim
D-70593 Stuttgart

Werner Konold, Ralf Kirchner-Heßler
Albert-Ludwigs-Universität
Institut für Landespflge
Tennenbacher Str. 4
D-79106 Freiburg i. Br.