

Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Borkener See“



**Gutachterbüro für
ökologische Planungen**

**Dipl.-Biol. Matthias Simon
Luise-Berthold-Str. 24
35037 Marburg**

Bearbeitung:

Dipl.-Biol. M. Simon (Fauna, Koordination), Dipl.-Biol. T. Widdig (Karten, Fauna),
Dipl.-Biol. B. Achterholt (Vegetation), Dr. P. Heinmüller (Plankton, Wasserchemie),
Dr. E. Korte (Characeen), Dipl.-Biol. C. Neckermann (submerse Makrophyten, Vegetation),
Dipl.-Geogr. A. Schwarzer (Characeen)

Marburg, im November 2002

**Im Auftrag des Landes Hessen,
vertreten durch das
Regierungspräsidium Kassel**

Kurzinformation zum Gebiet

Titel	Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Borkener See“ (Nr. 4921-301)	
Ziel der Untersuchungen	Erhebung des Ausgangszustandes zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie der EU	
Land	Hessen	
Landkreis	Schwalm-Eder-Kreis	
Lage	Südwestlich der Stadt Borken	
Größe	329 ha	
FFH-Lebensraumtypen	3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armlauchalgen-Vegetation (Characeae) (139,5 ha): A
	6212a	Submediterrane Halbtrockenrasen, Bestände ohne Blaugras (0,4 ha): C
	6510	Magere Flachland-Mähwiesen (1,7 ha): B, C
FFH-Anhang II-Arten	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	
Vogelarten Anhang I VS-RL	Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>) Grauspecht (<i>Picus canus</i>) Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>)	
Naturraum	D 46: Westhessisches Bergland (343.1 Landsburger Senke)	
Höhe über NN	190-260 m	
Geologie	Basalt, tertiäre Tone, Sande, Löß, heterogen	
Auftraggeber	Regierungspräsidium Kassel	
Auftragnehmer	Bubo - Gutachterbüro für ökologische Planungen, Marburg	
Bearbeitung	Vegetation:	Claus Neckermann, Bernadette Achterholt
	Characeen:	Dr. Egbert Korte, Arno Schwarzer
	Phytoplankton:	Dr. Petra Heinmüller
	Fauna:	Matthias Simon, Thomas Widdig
	GIS:	Thomas Widdig
	Gesamtbearbeitung:	Matthias Simon
Bearbeitungszeitraum	Mai – November 2002	

Inhalt	Seite
1. Aufgabenstellung	5
2. Einführung in das Untersuchungsgebiet	5
2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes	5
2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes	7
3. FFH-Lebensraumtypen	8
3.1 LRT 3140 Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)	8
3.1.1 Vegetation	8
3.1.1.1 Characeen	8
3.1.1.2 Submerse Makrophyten und Röhrichte entlang des Seeufers	11
3.1.2 Fauna	12
3.1.3 Habitatstrukturen	13
3.1.4 Nutzung und Bewirtschaftung	13
3.1.5 Beeinträchtigungen und Störungen	13
3.1.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT	14
3.1.7 Schwellenwerte	14
3.2 LRT 6210 Trespen-Schwingel-Kalk-Trockenrasen, Subtyp 6212a Submediterrane Halbtrockenrasen, Bestände ohne Blaugras	15
3.2.1 Vegetation	15
3.2.2 Fauna	16
3.2.3 Habitatstrukturen	16
3.2.4 Nutzung und Bewirtschaftung	16
3.2.5 Beeinträchtigungen und Störungen	16
3.2.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT	17
3.2.7 Schwellenwerte	17
3.3 LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen	17
3.3.1 Vegetation	18
3.3.2 Fauna	18
3.3.3 Habitatstrukturen	18
3.3.4 Nutzung und Bewirtschaftung	18
3.3.5 Beeinträchtigungen und Störungen	18
3.3.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT	18
3.3.7 Schwellenwerte	19
4. Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie)	19
4.1 FFH-Anhang II-Arten	19
4.1.1 <i>Maculinea nausithous</i>	19
4.1.2 <i>Triturus cristatus</i>	19
4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung	19
4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen	20
4.1.2.3 Populationsgröße und –struktur	20
4.1.2.4 Beeinträchtigungen und Störungen	20
4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Arten	20
4.1.2.6 Schwellenwerte	21
4.2 Arten der Vogelschutzrichtlinie	21
4.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung	21
4.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen	21
4.2.3 Populationsgröße und –struktur	22

4.2.4	Beeinträchtigungen und Störungen	22
4.2.5	Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten der Vogelschutzrichtlinie.....	22
4.2.6	Schwellenwerte	22
5.	Biotoptypen und Kontaktbiotope	23
5.1	Bemerkenswerte, nicht FFH- relevante Biotoptypen	23
5.2	Kontaktbiotope des FFH-Gebietes	24
6.	Gesamtbewertung	24
7.	Leitbilder, Erhaltungs- und Entwicklungsziele.....	24
8.	Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und Arten	25
8.1	Nutzung und Bewirtschaftung, Erhaltungspflege	25
8.2	Entwicklungsmaßnahmen.....	25
9.	Prognose zur Gebietsentwicklung (Angabe zum Turnus der Dauerbeobachtung)	26
10.	Offene Fragen und Anregungen	26
11.	Literatur	27
12.	Anhang	
12.1	Ausdrucke der Reports der Datenbank	
12.2	Fotodokumentation	
12.3	Weitere Daten zum Gebiet	
12.3.1	Phytoplankton und wasserchemische und -physikalische Parameter des Borkener Sees	
12.3.1.1	Methodik	
12.3.1.2	Ergebnisse und Bewertung	
12.3.2	Übersichtskarte Tauchkartierung Characeen	
12.3.3	Weitere bewertungsrelevante Vogelarten im Gebiet	
12.3.4	Weitere Amphibien-Arten im Gebiet	
12.3.5	Artenliste der Tagfalter und Widderchen	
12.3.6	Erfassung der Laufkäfer	
12.4	Ausdrucke der Bewertungsbögen	

KARTEN

Karte 1 – FFH-Lebensraumtypen

Karte 3 – Verbreitung der Anhang-Arten

Karte 5 – Biotoptypen und Kontaktbiotope

Karte 6 – Nutzungen

Karte 7 – Gefährdungen

Karte 8 – Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

1. Aufgabenstellung

Ziele der Grunddatenerfassung für Monitoring und Management der FFH-Gebiete sind:

- Erfassung der Biotoypenausstattung sowie der Kontaktbiotope des FFH-Gebietes,
- Untersuchung der Nutzung, Beeinträchtigung, Vegetation und Fauna von FFH-Lebensraumtypen,
- Untersuchung von Populationen von FFH Anhang II-Arten sowie maßgeblichen Leit-, Ziel- und Indikatorarten,
- Ermittlung des qualitativen und quantitativen Erhaltungszustandes der FFH-Lebensräume,
- Anlage von Dauerbeobachtungsflächen in repräsentativen Flächen verschiedener Wertstufen der LRT, damit der Zustand der FFH-Lebensräume in regelmäßigen Abständen dokumentiert werden kann (Berichtspflicht),
- Formulierung von Leitbildern, Erhaltungs- und Entwicklungszielen und
- Erstellung eines Pflege- und Bewirtschaftungskonzepts zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und –Arten.

2. Einführung in das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes

Die folgenden Ausführungen sind dem Pflegeplan (Bohle et al. 1991 bzw. 1993) sowie Vahle (1991) und Nicolai et al. (1994) entnommen.

Das FFH-Gebiet Nr. 4921-301 „Borkener See“ entspricht in seiner Ausdehnung dem 1990 ausgewiesenen NSG „Borkener See“. Es umfasst eine Fläche von 329 ha und schließt direkt südwestlich an die Stadt Borken an. Im Westen grenzt die Ortschaft Trockenerfurth an, im Süden markiert Nassenerfurth die Grenze des Gebietes.

Der Borkener See liegt im Schwalm-Eder-Kreis. Das Gebiet weist nur eine geringe Höhenzonierung zwischen 190 und 260 m üNN auf.

Naturräumliche Zuordnung (nach Klausning 1988):

Naturräumliche Obereinheit:	46 Westhessisches Bergland
Naturraum:	343 Westhessische Senke
Untereinheit:	343.1 Landsburger Senke
	343.13 Borkener Becken
	343.10 Trockenerfurter Gefilde
	343.12 Frielendorfer Hügelland

Geologie

Der Raum Borken befindet sich zwischen den Buntsandsteinrücken am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges und den vulkanischen Erhebungen des Knüll. Die Landsburger Senke (entspricht der Borkener Senke) ist von tertiären und quartären Ablagerungen geprägt.

Im FFH-Gebiet „Borkener See“ bilden vor allem die jungen Schichten des Tertiärs, Pleistozän und Holozän den Untergrund (Tone, Sande, Lehme, Basalt, Löß). Die braunkohleführenden Schichten sind im Eozän entstanden, als das Borkener Becken unter dem Einfluss von Süßwasserseen stand.

Kalkhaltiges Tonmaterial wurde im Unteroligozän unter brackigen Verhältnissen und im Mitteloligozän sedimentiert, als die Borkener Senke von Meer bedeckt war.

Die ursprünglich horizontalen Schichten des Tertiärs sind durch geologische Prozesse wie Verwerfungen, Faltungen etc. stark verändert worden.

Auf tertiären Vulkanismus zurückzuführen sind die Basaltvorkommen, die die östlichen Hänge des FFH-Gebietes durchziehen, sowie der Basaltkegel des Giesenbühls im Norden.

Vor Beginn des Tagebaus waren große Flächen des Abbaugbietes zwischen Trocken- und Nassenerfurth von 3-5 m dicken Lößschichten bedeckt (diluviale Ablagerung).

Im Rahmen des Braunkohletagebaus wurden bis zu 80 m starke Deckschichten abgegraben und z. T. auch im Gebiet verkippt. Tone unterschiedlichen Alters - kleinräumig wechselnd - bilden in diesen Bereichen den Untergrund.

Böden

Im Osten und im Süden des FFH-Gebietes sind überwiegend Gleye und tiefgründige, gleyartige Böden anzutreffen. Basenarme Braunerden kommen über sandig-tonigen Untergründen vor, basenreiche Braunerden über Basalt und Löß.

Im Norden und Westen befinden sich die Innenkippen des Tagebaues. Hier wurde im Rahmen der Rekultivierung Oberboden in einer Stärke von 10 bis 40 cm aufgetragen (Wagner 1989). Teilweise steht auch Mineralboden an.

Klima

Das FFH-Gebiet „Borkener See“ liegt im Regenschatten des Rheinischen Schiefergebirges. Mit 550-600 mm Niederschlag gehört es zu den niederschlagsärmsten Gebieten Hessens und zu den trockensten der BRD.

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8°C. Durch die Beckenlage wird die Bildung von Kaltluftseen begünstigt, was zu langen Frostperioden im Winter und zu Spätfrösten im Frühjahr führen kann.

Entstehung des FFH-Gebietes

Das NSG Borkener See befindet sich im Gebiet des ehemaligen Braunkohletagebaus Altenburg IV, der von der Preußen Elektra Aktiengesellschaft (PREAG) von 1954 bis 1974 betrieben wurde. Das Abbaugbiet zwischen dem Giesenbühl und Nassenerfurth wurde ursprünglich von der Olmes von Süden nach Norden durchquert. Das Gewässer wurde daher in sein heutiges Bett an den Westrand des Gebietes verlegt.

Ein großer Teil des Abraums wurde auf Außenhalde gefahren, wegen der großen Tiefe und vergleichsweise geringen Ausdehnung des Tagebaus. Da kein weiterer Tagebau im Gebiet mehr erschlossen werden konnte, verblieb ein Restloch, aus dem der heutige See entstanden ist. Seit 1980 wurde kein Wasser mehr abgepumpt. Das Loch füllte sich im Wesentlichen mit Quellwasser des mittleren Buntsandsteins und Niederschlagswasser.

Bei der Rekultivierung wurden die westlichen Ufer flach gestaltet, für eine zunächst geplante spätere Freizeitnutzung als Badestrand.

Im Norden entstanden landwirtschaftliche Nutzflächen sowie der 2,4 ha große, flache Olmes-Teich (Schmeisky 1986).

Lediglich die östlichen, steilen Tagebauränder blieben weitgehend unverändert. Hier verändert sich das Gelände durch immer wieder auftretende Abbrüche ständig weiter.

1981 fanden erste Untersuchungen zur Schutzwürdigkeit des Gebietes statt (Schmeisky 1981). Zwei Gutachten, die sich mit der Frage beschäftigten, ob die Olmes in den See geleitet werden sollte, stellten den besonders nährstoffarmen Charakter des Sees fest (Teichmann & Schmidt 1984, Meinl 1987).

1984 wurde ein ca. 89 ha großes Gebiet an der Ostseite inkl. eines Teiles der Wasserfläche einstweilig sichergestellt (VO vom 25.10.1984).

1990 erfolgte die Ausweisung zum NSG Borkener See in seiner jetzigen Ausdehnung (VO vom 05.12.1990).

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Osten und Süden des Naturschutzgebietes wurden zum Teil bis in die 90iger Jahre hinein als Acker oder Grünland intensiv genutzt. Nach der Ausweisung zum NSG wurden die Ackerflächen in Grünland umgewandelt. Die meisten Flächen werden seitdem extensiv mit Schafen beweidet, einige Parzellen, vor allem im Süden, werden einschürig gemäht und dann beweidet (Bohle et al. 1991).

2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes

Hauptanlass der Gebietsmeldung ist der Borkener See selbst, der zwar künstlich entstanden ist, aber zu den äußerst seltenen „oligo- bis mesotrophen, kalkhaltigen Stillgewässern mit benthischer Armlauchalgen-Vegetation“ (Natura 2000-Code 3140) zu rechnen ist. Daneben ist das NSG aus avifaunistischer Sicht überregional bedeutsam.

Die im Standarddatenbogen angegebenen FFH-Lebensraumtypen 6430 Feuchte Hochstaudenfluren und 91E0 Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern konnten nach Prüfung der Bestände und Vergleich mit dem BfN-Handbuch (Ssymank et al. 1998) nicht bestätigt werden.

Bei der Erstbegehung wurden aber zwei weitere Lebensraumtypen angesprochen, die bisher nicht gemeldet wurden: 6212 „Submediterrane Halbtrockenrasen“ und 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“.

3. FFH-Lebensraumtypen

3.1 LRT 3140 Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)

Gesamtfläche: 139,5 ha

Zur Einschätzung der Trophie des Wasserkörpers des Borkener Sees wurden spezielle Untersuchungen des Planktons und der Wasserchemie durchgeführt. Die weitergehende Darstellung der Methoden und Ergebnisse ist im Anhang 12.3.1 enthalten. Nachfolgend werden die wesentlichen Resultate zusammengefasst.

Gemäß der Trophie-Einstufung nach TGL (Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft 1982) liegt das Gesamtbiovolumen des Phytoplanktons im oligotrophen Bereich. Auch nach der Einstufung nach Brettum (1989) liegen sowohl die Mittelwerte der Vegetationsperiode als auch die Spitzenwerte von Mai bis September im oligotrophen Bereich. Diese Zuordnung zur Oligotrophie hat sich seit den letzten Untersuchungen von 1994 bis 1997 (Heinmüller 2002) wenig verändert. Damals wurden lediglich 1997 die Mittelwerte nach Brettum (1989) als oligomesotroph eingestuft.

Die angestiegene Höhe der Sichttiefe sowie die Chlorophyll-a-Konzentration (vgl. Forsberg & Ryding 1980) weisen ebenso auf einen oligotrophen Zustand hin.

Die Messungen des Phosphates für die Trophie-Einstufung haben ergeben, dass wahrscheinlich eine deutliche Veränderung hin zur Oligotrophie seit der letzten Datenerhebung stattgefunden hat.

Zusammenfassend kann hinsichtlich der Trophie des Wasserkörpers des Borkener Sees die Zuordnung zum LRT 3140 bestätigt werden.

3.1.1 Vegetation

3.1.1.1 Characeen

Methoden und Untersuchungsbereiche

In drei repräsentativen Bereichen des Litorals an der Ost-, Süd- und Westseite des Sees wurden Tauchkartierungen der Characeen und submersen Makrophyten durchgeführt (s. Übersichtskarte in Anhang 12.3.2). An sieben Arbeitstagen erfolgten insgesamt 12 einstündige Tauchgänge.

Dabei wurde die untersuchte Fläche so betaucht, dass auf dem Hinweg ein Zickzackkurs im Tiefenbereich zwischen 4 und 8 m und auf dem Rückweg im Tiefenbereich zwischen 0 und 4 m getaucht wurde. Es wurden punktuell die maximale Tiefe, in der die Pflanzen vorkamen, erfasst und stichprobenartig Pflanzenproben für die spätere Artbestimmung entnommen.

Alle Arten wurden in ihrem Vorkommen nach einer fünfstufigen Skala nach Tüxen & Preisling (1942) eingeschätzt (siehe Tabelle 1). Diese Methode kombiniert die Abundanzabschätzung mit dem Deckungsgrad und wird als „Pflanzenmenge“ bezeichnet (Melzer et al. 1986).

Eine feinere Unterteilung, wie sie bei terrestrischen Arbeiten oft Verwendung findet, ist unter Wasser wegen der geringen Sichtweiten (meist 1-2 m, selten > 6 m) nicht sinnvoll.

Die Schätzergebnisse wurden sofort nach dem Tauchgang protokolliert. Die

Tiefenangaben wurden mittels eines Tauchcomputers (Suunto Cobra, Genauigkeit +/- 20 cm) ermittelt.

Ergebnisse

Im Rahmen der Tauchkartierungen wurden sechs Characeen- und acht andere Makrophytenarten nachgewiesen (Tabelle 1). In allen drei Untersuchungsbereichen wurden eine bis mehrere Arten des Grundbestandes und sowie des wertsteigernden Artenspektrums festgestellt, so dass gemäß dem aktuellen Bewertungsbogen für den LRT 3140 insgesamt hinsichtlich des Arteninventars die Wertstufe A erreicht wird.

Tabelle 1: Artenliste und Häufigkeit der submersen Wasserpflanzen

RL H/D = Rote-Liste-Status Höhere Pflanzen in Hessen nach Buttler et al. (1996) und in Deutschland nach Korneck et al. (1996) und RLD für Characeen nach Schmidt et al. (1996). Fundorte siehe Anhang 12.3.2: 1 = Ostufer, 2 = Südufer, 3 = Westufer.

Characeen		RL H/D	Häufigkeit	Tiefe	Fundort
<i>Chara globularis</i>			verbreitet	6–13 m	1,2,3
<i>Chara vulgaris</i>			verbreitet	3-6 m	1,2,3
<i>Chara contraria</i>		/3	selten	3-4	3
<i>Chara polyacantha</i>		/1	sehr selten	2 m	3
<i>Nitellopsis obtusa</i>		/3	verbreitet	6-16 m	1,2,3
<i>Nitella opaca</i>		/2	selten	13 m	3
Makrophyten					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		selten	0-3 m	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut	3/-	selten	0-2	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		selten	0-4	1,2,3
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	G/-	häufig	2-4	1,2,3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut	3/-	selten	0-3	2
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest		verbreitet	0-7	1,2,3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt		selten	0-5	1,2,3
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		verbreitet	0-4	2,3

Untersuchungsbereich 1 - Ostufer

Das Ostufer war hinsichtlich der Characeen der Abschnitt mit der geringsten Artenvielfalt. Auch die flächenhafte Ausbreitung der Characeen war hier nicht so ausgeprägt wie an den anderen Untersuchungsstellen.

Das Auftreten der Characeen begann bereits in 1,5 m Tiefe und ging bis zu maximal 13 m Tiefe, wo die Pflanzen nur noch spärlich vorhanden waren. Die Hauptverbreitung der Characeen am Ostufer konzentrierte sich auf den Tiefenbereich zwischen 5 und 8 m; diese Zone war zwischen 3-10 m breit je nach Abfall des Ufers.

Teilweise fiel das Ufer sehr steil ab und es waren Spuren von Abrutschungen zu erkennen. Im Untersuchungsbereich 1 (s. Kartenskizze im Anhang) wurden drei Characeenarten gefunden *Chara globularis*, *Chara vulgaris* und *Nitellopsis obtusa*. Alle drei Arten waren verbreitet, wobei sich *Chara globularis* und *Nitellopsis obtusa* auf den Tiefenbereich 6-8 m konzentrierten und *Chara vulgaris* stärker im Bereich zwischen 3-4 m zu finden war.

Neben den Characeen waren in 3-5 m Tiefe zum Teil ausgedehnte Bestände von *Elodea nuttallii* zu finden. Im Tiefenbereich zwischen 3-4 m war weiterhin über weite Strecken ein lückiger Gürtel von *Potamogeton lucens* zu finden.

Untersuchungsbereich 2 - Südufer

In diesem Untersuchungsbereich wurden ebenfalls die drei Arten *Chara globularis*, *Chara vulgaris* und *Nitellopsis obtusa* nachgewiesen. Der Characeengürtel erstreckt sich auf einer Tiefe zwischen 4 und 9 Metern, wobei auch hier die maximale Tiefe, bei der nur noch einzelne Characeen gefunden wurden, bei 13 m lag. Die Breite des Gürtels betrug zwischen 8 und 20 m.

Hier wurden neben den Characeen besonders viele weitere Makrophyten nachgewiesen (s. Tabelle 1).

Untersuchungsbereich 3 - Westufer

Dieser Bereich des Borkener See erwies sich hinsichtlich der Characeen nicht nur als der artenreichste Abschnitt - alle sechs Arten wurden hier vorgefunden, sondern auch hinsichtlich der großflächigen Ausdehnung der Characeenbestände als besonders erwähnenswert.

An der Westseite des Sees fällt das Ufer relativ flach ab und erreicht nach ca. 20-30 m einen Tiefenbereich zwischen 8-13 m, der sich aber ca. 100 m in den See hineinzieht. Auf dieser Breite ist in diesem Abschnitt ein flächiger Characeenrasen vorhanden, der sich über mehrere hundert Meter (ca. 400 m getaucht) entlang zieht. Während an den anderen Seebereichen die Hauptverbreitung sich bis ca. 8-9 m erstreckte, sind hier noch bis 13 m flächige Bestände vorhanden. Die größte Tiefe, in der Characeen gefunden wurden, lag bei 16 m.

Das starke Auftreten der Characeen könnte sehr gut mit den geringen Einträgen vom Gewässerrand zusammenhängen. Hierdurch erhöht sich die Sichttiefe. Aber auch das Relief bietet den Characeen sehr gute Bedingungen. Im Uferbereich war ein mehrere Meter breiter Gürtel von *Potamogeton lucens* vorhanden.

Betrachtung der einzelnen Characeenarten

Die Armleuchteralge ***Chara globularis*** wurde schon bei der ersten Erhebung der submersen Makrophyten im Borkener See nachgewiesen (Trapp 1995 - als *Chara fragilis*). Allerdings beschränkte sich ihre Verbreitung auf einige Bereiche im Südosten und Süden des Sees und sie wurde als selten eingestuft.

Im Jahr 2002 war sie in allen Untersuchungsflächen vorhanden und bis zu einer Tiefe zwischen 6 von 13 m zu finden. *Chara globularis* hat demzufolge den Borkener See in kurzer Zeit wahrscheinlich flächig besiedelt.

Sie ist eine häufige Art, die in kalkhaltigen Gewässern zur beherrschenden Pflanze werden kann (Krause 1997, Vahle 1990). Sie ist vor allem in Mittelgebirgen zu finden, aber ansonsten in ganz Hessen verbreitet (Gregor 2001).

Chara vulgaris wurde im Rahmen der ersten Untersuchung des Borkener Sees (Trapp 1995) nicht registriert, war in diesem Jahr jedoch wie *Chara globularis* in allen Untersuchungsbereichen regelmäßig zu finden und kann ebenfalls als verbreitet eingestuft werden. *Ch. vulgaris* ist ein Pionierbesiedler, der neu entstandene, vor allem aber temporäre Gewässer sehr schnell besiedelt (Vahle 1990). Vorkommen in Seen sind kaum bekannt (Krause 1997). In Hessen kommt sie schwerpunktmäßig in der Oberrhein- und Untermainebene vor (Gregor 2001).

Chara contraria, von der in Hessen zurzeit nur ein aktueller Fund aus der Rheinebene bekannt ist (Gregor 2001), konnte nur im Bereich 3 festgestellt werden. Sie wurde bei einer Wassertiefe von 3,5 m registriert und war dort regelmäßig

vertreten. Da von *Ch. contraria* keine weiteren Fundstellen festgestellt wurden, wird sie im Borkener See als selten eingestuft. Nach Krause ist *Ch. contraria* eine Art β -mesosaprober Klarwasserseen, die in Wassertiefen bis zu 20 m vordringen kann. Häufig ist sie bei Neuansiedlungen mit *Nitellopsis obtusa* vergesellschaftet.

Von ***Chara polyacantha*** wurde nur ein einzelnes Exemplar an Untersuchungsstelle 3 in einer Tiefe von 3 m registriert, das hinsichtlich des Wuchses als Kümmerform bezeichnet werden kann. Diese Armeuchteralge ist ein typischer Bewohner oligosaprober Gewässer und gehört zu den gefährdeten Arten (Krause 1997). Aus Hessen ist nur ein Fund aus der westhessischen Senke bekannt (Gregor 2001). Im Borkener See ist sie sehr selten.

Nitellopsis obtusa galt lange Zeit als eine Art tiefer, kalkreicher, oligo- bis mesotropher Seen (Vahle 1990), doch zeigen Untersuchungen aus jüngerer Zeit, dass sie auch in flachere Gewässerzonen vordringt und eine gewisse Eutrophierung tolerieren kann (Krause 1985, 1997). In der vorliegenden Untersuchung war sie in den tieferen Zonen von 6 bis 16 m zu finden. Sie war in allen Untersuchungsbereichen in größerer Anzahl vertreten. Ihr Vorkommen wird daher als verbreitet eingestuft. Aus Hessen sind zurzeit nur zwei Fundorte in der Oberrheinniederung bekannt (Gregor 2001).

Nitella opaca, die meist aus Wassertiefen bis 2 m bekannt ist, wurde nur an Untersuchungsstelle 3 in 13 m Wassertiefe gefunden. Sie bildet dort lückige Bestände aus und steht in enger Nachbarschaft mit *Nitellopsis obtusa*. Nach Krause (1997) ist sie eine Art, die sich in Seen in der Regel nur hält, wenn sie von Grundwasser durchflossen werden. Aus Hessen ist nur ein jüngerer Fund aus der Oberrheinebene bekannt (Gregor 2001).

3.1.1.2 Submerse Makrophyten und Röhrichte entlang des Seeufers

Die nachfolgende Darstellung bezieht sich auf Befunde, die im Rahmen der allgemeinen Vegetationskartierung erhoben wurden.

Im gesamten Litoral des Borkener Sees hat sich ein Gürtel submerser Makrophyten entwickelt, der sich aus folgenden Arten zusammensetzt:

Potamogeton lucens, *Potamogeton perfoliatus* (Kleiner Bestand am Südufer), *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton crispus*, *Elodea nuttallii* (auch in Gräben), *Myriophyllum spicatum* (auch im Olmes-Teich), *Polygonum amphibium* (auch im Olmes-Teich), *Ranunculus spec.* (vereinzelte sterile Triebe am flachen Südufer).

Trapp (2002) fand in seinen Tauchuntersuchungen 1995 noch das Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) sowie den Flutenden Igelkolben (*Sparganium emersum*). Bei der diesjährigen Tauchkartierung wurde zudem *Potamogeton pectinatus* entdeckt.

Häufigste und bestandsbildende Makrophyten-Art ist das Spiegelnde Laichkraut (*Potamogeton lucens*), das von mehr als 4 m Wassertiefe bis kurz unter die Wasserspiegeloberfläche verbreitet ist und örtlich seine Fruchtstände über die Wasseroberfläche schiebt. *Potamogeton lucens* ist in Mittel- und Nordhessen eine sehr seltene Wasserpflanze (vgl. Worbes 1985). Die Informationen über die Verbreitung dieser Laichkrautart reichen bisher nicht aus, um sie einer Gefährdungsstufe der Roten Liste der Gefäßpflanzen Hessens zuzuordnen. Eine Gefährdung ist anzunehmen. Die bedeutenden Massenvorkommen des Spiegelnden Laichkrautes im Borkener See belegen den hohen Wert des Gewässers auch für gefährdete Großlaichkräuter. Wegen der regelmäßig großen Anzahl von

Wasservögeln im Gebiet ist anzunehmen, dass die Art von hier aus weiter verbreitet wird und eventuell Gewässersysteme wieder besiedeln kann, in denen *Potamogeton lucens* früher vorhanden war, aktuell aber verschollen ist (z. B. die Lahn vgl. Neckermann & Lenski 1992). Eine weitere gefährdete Laichkrautart ist das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*), welches in einem kleinen Bestand am Nordufer gefunden wurde.

Der Röhrichtgürtel des Sees setzt sich überwiegend aus Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) zusammen. Nur vereinzelt, in windgeschützten Buchten haben sich lichte Schilfbestände entwickelt. Im Flachwasserbiotop am Nordufer konnte der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) in den zentralen Teil des Gewässers vordringen.

3.1.2 Fauna

Libellen

Methodik

Untersuchungen zur Ermittlung von Vorkommen wertsteigernder Libellenarten wurden am Borkener See (LRT 3140) und ergänzend an weiteren Still- und Fließgewässern des Gebietes durchgeführt. Begehungen erfolgten bei geeigneter Witterung zwischen Anfang Juni und Mitte September 2002. Die halbquantitative Erfassung der Libellenfauna der Gewässer erfolgte durch Absuchen der Uferzonen und Zählung der Imagines.

Ergebnisse

Nach dem aktuellen Bewertungsbogen für den LRT 3140 wertsteigernde Libellenarten wurden am Borkener See nicht nachgewiesen.

Von den insgesamt 22 im Gebiet erfassten Libellenarten flogen 12 am See (Tabelle 2). Das Artenspektrum der Libellenfauna des Borkener Sees wie auch das des Gesamtgebietes hat sich demnach in den letzten Jahren weiter vervollständigt. 1991 wurden im Gebiet nur sieben und für den See nur fünf Arten registriert (Bohle et al. 1991). Dieser Artenzuwachs ist auf die zunehmend naturnahe Entwicklung der Uferzonen des Sees wie auch der Teiche und Kleingewässer zurückzuführen.

Erwähnenswert ist das Vorkommen des in Hessen gefährdeten Großen Granatauges (*Erythromma najas*), das allerdings nur vereinzelt und ausschließlich am Olmes-Teich beobachtet werden konnte. Bundesweit gefährdete Arten wurden nicht erfasst.

Tabelle 2: Artenliste der Libellen des LRT 3140 und des Gesamtgebietes

Nomenklatur und Systematik nach Müller & Schorr (2001); RL H/D = Rote-Liste-Status in Hessen nach Patzich et al. (1996) und in Deutschland nach Ott & Piper (1998).

H-LRT, H-Geb = maximale Häufigkeit adulter Libellen im LRT 3140 bzw. an mindestens einem anderen Gewässer im Gebiet

I = 1 Individuum, II = 2-5 Ind., III = 6-10 Ind., IV = 11-20 Ind., V = 21-50 Ind., VI = >50 Ind.

Fundorte bei Arten mit begrenzter Verbreitung im Gebiet (GIS-Flächen-Nr.): *¹ = Olmes und Graben bei Olmes-Teich (Nr. 297), *² = Olmes bei Nassenerfurth, *³ = Olmes-Teich und benachbarter Graben (Nr.205), *⁴ = Olmes auf Höhe der Altarme, *⁵ = Saugraben-Teich (Nr. 67), *⁶ = Tümpel nordöstlich des Sees (Nr. 336)

Artnamen		RL H/D	H-LRT	H-Geb
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	-IV		VI * ¹
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaugrüne Prachtlibelle			I * ²
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer		II	II * ³
<i>Lestes viridis</i>	Große Binsenjungfer			II * ³
<i>Platycnemis pennipes</i>	Federlibelle		II	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle			III * ⁴
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer		IV	V
<i>Erythromma najas</i>	Großes Granatauge	3/V		I * ³
<i>Ischnura elegans</i>	Gemeine Pechlibelle		V	VI
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becher-Azurjungfer		VI	VI
<i>Gomphus pulchellus</i>	Westliche Keiljungfer	-IV	II	
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer			I * ⁵
<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer		III	III
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle		IV	I
<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle			I * ³
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch			I * ⁴
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck			IV * ³
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil		IV	IV
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	V/-		II * ⁶
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle		II	IV * ³
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle		III	II
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle		III	II

3.1.3 Habitatstrukturen

Die Vielfalt der verschiedenen Uferzonen – mit ausgeprägten Flachwasserzonen und Steiluferbereichen, ermöglichen den Aufwuchs von hochwertigen Characeen- und Makrophytenbeständen. Zudem bilden sich immer mehr Röhrichte entlang des Ufers, die zum Beispiel Lebensraum für wertsteigernde Libellenarten bieten.

3.1.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Entsprechend der Pflegeplanung und der Schutzgebietsverordnung unterliegt der Borkener See keinerlei Nutzung.

3.1.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Aktuell wirksame Beeinträchtigungen und Störungen wurden nicht festgestellt. Das Aussperren der Freizeitnutzung auf dem See und dem unmittelbar angrenzenden Uferbereich ist als positiv zu bewerten.

Für die Erhaltung der Oligotrophie des Borkener Sees ist die Vermeidung von Phosphat- aber auch Nitratreinträgen vorrangiges Ziel. Dazu gehört die langfristige

Sicherung (Kontrolle) der Uferregion zur Olmes (Südwestufer). In diesem Bereich ist es potentiell möglich, dass ein weiteres Abrutschen des Seeufers dazu führen könnte, dass die Olmes in den See durchbricht, wodurch regelmäßige oder spontane Einträge größerer Mengen eutrophierten Wassers stattfinden können.

Der Rückstau und der damit verbundene Eintritt von Wasser aus der Olmes in den See im Sommer 2002 (Starkregenereignis), haben bezüglich der Gesamt-Phosphat-Konzentration zu keiner registrierbaren Veränderung geführt. Dies ist sicherlich auch durch die Größe des Wasserkörpers bedingt.

Das hydrologisch wesentliche Einzugsgebiet des Sees (bezüglich Oberflächenwasser) muss weiterhin möglichst von Belastungen, die zur Eutrophierung beitragen können, freigehalten werden. Dabei ist der Entwicklung des Saugrabenteiches und angrenzender Bereiche, Aufmerksamkeit zu widmen: Starkregenereignisse wie im Sommer 2002 können zu einer deutlichen Einleitung von (eutrophiertem) Oberflächenwasser aus diesem Bereich in den See führen. Bislang scheinen diese Einträge für den Seekörper keine Beeinträchtigung darzustellen; eine Verschlechterung darf jedoch nicht erfolgen.

3.1.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Die deutliche Ausprägung der Oligotrophie des Gewässerkörpers und die zunehmend flächig entwickelten Bestände der Makrophyten einschließlich der Characeen sprechen für einen hervorragenden Erhaltungszustand.

3.1.7 Schwellenwerte

Die Schwellenwerte für den Erhalt des derzeitigen oligotrophen Seezustandes betragen für:

Phytoplanktonbiovolumen: Der Spitzenwert eines Jahres sollte unter 700.000 [$\mu\text{m}^3/\text{ml}$] liegen. Der Mittelwert der Vegetationsperiode (Mai bis September) zwischen 120.000 und 400.000 [$\mu\text{m}^3/\text{ml}$]

Chlorophyll a: Ein Jahresmittelwert von 3-4 $\mu\text{g}/\text{l}$ sollte nicht überschritten werden.

Gesamt-Phosphat: 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ sollten zur Frühjahrszirkulation nicht regelmäßig überschritten werden und der Mittelwert (Juni bis September) sollte unter 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ liegen.

Auf die Angabe von Schwellenwerten für die Bestände der Characeenarten wird wegen der noch nicht abgeschlossenen Besiedlungsprozesse momentan verzichtet.

3.2 LRT 6210 Trespen-Schwengel-Kalk-Trockenrasen, Subtyp 6212a Submediterrane Halbtrockenrasen, Bestände ohne Blaugras

Gesamtfläche: 0,4 ha

Kleinflächige Halbtrockenrasen sind auf den Basaltvorkommen des Gebiets anzutreffen. Das sind zum einen der auffällige Basaltkegel des Giesenbühls, sowie zum anderen kleinere, oft nur wenige Quadratmeter große Vorkommen im Osten des Gebietes.

3.2.1 Vegetation

Die Halbtrockenrasen des NSG Borkener See sind dem *Gentiano-Koelerietum* Knapp ex Bornkamm 1960 innerhalb des *Mesobromion*-Verbandes zuzurechnen (siehe Aufnahmen D1 und D2 im Anhang). Es handelt sich um eine kennartenarme Ausbildung wie sie auf entbasten, versauerten Vulkaniten vorkommt. Ähnliche Bestände sind im NSG Amöneburg im Landkreis Marburg-Biedenkopf anzutreffen (vgl. Neckermann & Achterholt 2001). Nur 10 Arten des Grundartenbestandes (s. Bewertungsbogen) konnten festgestellt werden, einige davon waren nicht häufig (*Carex caryophyllea*, *Scabiosa columbaria*).

Folgende charakteristische und typische Arten der Halbtrockenrasen sind im Gebiet anzutreffen:

V: Verbands-Kennart, **O**: Ordnungskennart, **K**: Klassenkennart

Gefährungsgrade für Hessen nach Buttler et al. (1996) sind in Klammern angegeben.

Brachypodium pinnatum K	Bromus erectus O	Carex caryophyllea O
Carlina vulgaris V	Ononis spinosa V	Koeleria pyramidata O
Ononis repens V	Potentilla neumanniana O	Scabiosa columbaria O (V)
Centaurea scabiosa K		

Der LRT ist eng verzahnt mit den Pionierarten der *Sedo-Scleranthetea* und anderer Arten lückiger Standorte, die auf flachgründigen, felsigen Standorten hinzutreten und den besonderen Charakter der Magerrasen des NSG ausmachen:

Myosotis ramosissima	Trifolium arvense	Trifolium striatum (3)
Cerastium pumilum	Petrorhagia prolifera	Filago vulgaris (2)
Taraxacum laevigatum	Veronica arvensis	Scleranthus polycarpus
Holosteum umbellatum	Arenaria serpyllifolia	

Die Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten der *Festuco-Brometea* sowie die Arten der *Sedo-Scleranthetea* sind als Zielarten des LRT anzusehen.

Wegen der zu geringen Beweidung haben sich Glatthafer und Fiederzwenke örtlich stark ausgebreitet.

3.2.2 Fauna

Tagfalter und Widderchen

Methodik

Untersuchungen zur Ermittlung von Vorkommen wertsteigernder Arten der Tagfalter und Widderchen des LRT 6212 wurden repräsentativ auf Fläche Nr. 156 am Giesenbühl durchgeführt. Begehungen erfolgten bei geeigneter Witterung zwischen Mitte Mai und Mitte August 2002.

Das Artenspektrum der Tagfalter und Widderchen (Papilionoidea, HesperIIDae und Zygaenidae) wurde durch Sichtbeobachtung und gegebenenfalls Kescherfang auf der gesamten LRT-Fläche erfasst. Die halbquantitative Erfassung der adulten Tagfalter und Widderchen erfolgte durch Zählung auf einem etwa 6 m breiten Streifen entlang von schleifenförmigen Transekten über die gesamte LRT-Fläche. Diese Vorgehensweise wurde bei den verschiedenen Begehungen prinzipiell verfolgt, ohne dass die genaue Lage der Transekte eingemessen wurde. Die Suche nach Eiern und/oder Raupen beschränkte sich überwiegend auf wertsteigernde und weitere typische und gefährdete Arten und unter diesen auf die Arten mit genügender Aussicht auf Erfolg der Suche (Hermann 1999).

Ergebnisse

Nach dem aktuellen Bewertungsbogen für den LRT 6212 als wertsteigernd angesehene Tagfalterarten wurden nicht nachgewiesen.

Mit 13 Arten ist die Tagfalterfauna des LRT 6212 relativ artenarm und von weit verbreiteten Arten gekennzeichnet. Erwähnenswert sind höchstens die in Hessen auf der Vorwarnliste stehenden und für magere Offenlandstandorte typischen Arten Gemeines Blutströpfchen (*Zygaena filipendulae*), Kleiner Malvendickkopffalter (*Pyrgus malvae*) und Mauerfuchs (*Lasiommata megera*). Landes- oder bundesweit gefährdete Arten wurden hier nicht erfasst.

Eine Gesamtartenliste des LRT und des gesamten Gebietes findet sich in Anhang 12.3.5.

3.2.3 Habitatstrukturen

Teilweise sind magere, blütenreiche Säume vorhanden sowie ein großes Angebot an Blüten, Samen und Früchten. Der Bestandsaufbau ist mehrschichtig. Immer wieder sind flachgründige, felsige Bereiche und Felsblöcke anzutreffen.

3.2.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Die Magerrasen am Giesenbühl werden entsprechend den Vorgaben des Pflegeplanes mit Schafen beweidet. Die Beweidung erfolgt als Hutebeweidung, d. h. die Tiere werden nachts nicht im Gebiet gekoppelt. Im Pflegeplan wird eine Viehdichte von 5 Tieren pro ha vorgeschlagen. Bei einer Herde von 400 Tieren sollte der Giesenbühl etwa 5 Tage im Jahr beweidet werden (s. Bohle et al. 1991, S. 181).

3.2.5 Beeinträchtigungen und Störungen

In den Beständen ist eine zunehmende Vergrasung zu beobachten, vor allem durch Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Der Giesenbühl ist außerdem bereits von einigen Gehölzen bestanden, von denen aus die Verbuschung voranschreitet. Insbesondere *Prunus spinosa* breitet sich stark aus.

Die Anzeichen deuten alle auf eine Unterbeweidung hin. Nach einem Beweidungsdurchgang sehen die Bestände eher niedergetreten als abgefressen aus.

3.2.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Wegen des sehr reduzierten Arteninventars und der beschriebenen Pflegerückstände sind die Magerrasen allesamt nur der Wertstufe C zuzuordnen (s. Bewertungsbögen).

3.2.7 Schwellenwerte

Wegen des eher schlechten Zustandes und der nur geringen Ausdehnung der Magerrasen können sowohl qualitative als auch quantitative Verschlechterungen nicht hingenommen werden.

Der Anteil an Gehölzen in den Dauerquadraten sollte 10 % nicht überschreiten.

Der Deckungsgrad von Glatthafer und Fiederzwenke sollte zusammen nicht mehr als 25 % betragen.

3.3 LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen

Gesamtfläche: 1,7 ha

Die meisten Grünländer des FFH-Gebietes unterliegen einer Weide- oder einer Mähweidenutzung (s. Karte der Nutzungen). Reine Mähwiesen sind in geringem Umfang im Süden und im Osten des Schutzgebietes vorhanden. Obwohl die Bestände vielfach von Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) dominiert werden, sind sie überwiegend nicht als LRT 6510 anzusprechen. Es handelt sich um von Gräsern dominierte *Arrhenatheretalia*-Basal-Gesellschaften, in denen nur vereinzelt Kräuter vorkommen. Viele dieser Wiesen sind zudem aus Anfang der 90iger Jahre umgewandelten Äckern hervorgegangen.

Neben dem Glatthafer sind weitere Kennarten des *Arrhenatherion*-Verbandes nur gelegentlich in Einzelexemplaren anzutreffen (z. B. *Crepis biennis* und *Galium album*), so dass eine Zuordnung zu den Glatthaferwiesen in der Regel nicht möglich war.

Lediglich auf Standorten mit Basalt-Untergrund kommen artenreichere Wiesen vor, bei denen die Verbands-Kennarten aber auch nur in geringen Abundanzen vorhanden sind (Dauerquadrat D3). Letzteres ist vermutlich auf die reine Weidenutzung zurückzuführen.

Einige wenige Flächen wurden zum LRT 6510 gestellt, obwohl es sich nicht um typische Glatthaferwiesen handelt. Ausschlaggebend war das Vorkommen von mindestens drei Kennarten und eines artenreichen Bestandes.

3.3.1 Vegetation

Die dem LRT Magere Flachland-Mähwiesen zugeordneten Bestände enthalten, wie bereits erwähnt, *Arrhenatherion*-Verbands-Charakterarten nur in geringen Abundanzen. Neben dem häufigeren Glatthafer sind dies *Galium album* und noch seltener *Crepis biennis*.

Auf die Weidenutzung deuten der hohe Anteil von *Trifolium repens* und *Cynosurus cristatus* hin. Auch das Vorkommen des Weideunkrauts *Senecio jacobaea* ist darauf zurückzuführen. Magerkeitszeiger sind reichlich vorhanden, mit z. T. recht hohen Deckungsgraden (*Ranunculus bulbosus*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla neumanniana*, *Cerastium pumilum*, *Saxifraga granulata*) (vgl. Dauerquadrat D3).

Einige Flächen liegen im Kontakt zu Halbtrockenrasen, von denen Arten in die Bestände übergreifen. Die Arten sind in den Bewertungsbögen als wertsteigernde Arten angegeben (*Briza media*, *Scabiosa columbaria*, *Bromus erectus*), und führten zur Einstufung der Bestände in die Wertstufe B (Fläche Nr. 43 und 157).

3.3.2 Fauna

Tagfalter und Widderchen

Untersuchungen zur Ermittlung von Vorkommen wertsteigernder Arten der Tagfalter und Widderchen des LRT 6510 wurden auf den Flächen - Nr. 43 und 90 durchgeführt. Weitere Angaben zur Untersuchungsmethode finden sich in Kap. 3.2.2.

Nach dem aktuellen Bewertungsbogen für den LRT 6510 als wertsteigernd angesehene Tagfalterarten wurden nicht nachgewiesen.

Mit 12 Arten ist die Tagfalterfauna des LRT 6510 relativ artenarm und von weit verbreiteten Arten gekennzeichnet. Erwähnenswert ist nur das Vorkommen von Reals Senfweißling (*Leptidea reali*) auf Fläche Nr. 90. Landes- oder bundesweit gefährdete Arten wurden nicht erfasst.

Eine Gesamtartenliste des LRT und des gesamten Gebietes findet sich in Anhang 12.3.5.

3.3.3 Habitatstrukturen

Der LRT ist sehr untergrasreich entwickelt und mehrschichtig aufgebaut.

3.3.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Alle hier als Flachland-Mähwiesen angesprochenen Flächen werden rein als Schafweide genutzt.

3.3.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Da die Wiesen als Weide genutzt werden, enthalten sie LRT-fremde Arten wie z. B. *Senecio jacobaea* und *Aphanes arvensis* und gleichzeitig wenig Charakterarten.

3.3.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Der LRT ist im Gebiet wenig typisch ausgeprägt. Wegen des Artenreichtums und des Übergreifens besonderer Arten aus den Halbtrockenrasen sind trotzdem einige Flächen der Wertstufe B zuzuordnen (s. Bewertungsbogen).

3.3.7 Schwellenwerte

Für die Flächen, die derzeit vom Arteninventar her als Flachland-Mähwiesen anzusprechen sind, werden keine Schwellenwerte angegeben, da sie zwar als Extensivgrünland erhalten bleiben sollen, aber nicht als Mähwiesen (s. Kapitel 7 Erhaltungs- und Entwicklungsziele). Eine Änderung der Nutzung von Schafweide zu Mähwiese ist kaum möglich, da es sich um Streuobstwiesen handelt oder das Relief für eine Mähnutzung nicht geeignet ist.

4. Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie)

4.1 FFH-Anhang II-Arten

4.1.1 *Maculinea nausithous*

Im Rahmen der Untersuchungen zur Ermittlung von Vorkommen wertsteigernder Arten der Tagfalter und Widderchen der LRT wurden auch die 1991 bis 1993 von *Maculinea nausithous* besiedelten Flächen (Bohle et al. 1991, Nicolai et al. 1994) und die aktuell als potentiell besiedelbar anzusehenden sonstigen Biotope begangen. Generell wurde bei allen Begehungen des Gebietes auf Vorkommen des Großen Wiesenknopfs geachtet. Weitere Angaben zur Untersuchungsmethode finden sich in Kap. 3.2.2.

Auf keiner dieser Flächen wurde ein Vorkommen des Blauschwarzen Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) festgestellt. Auf der Fläche am Ostufer des Sees mit dem früheren Vorkommen (Nr. 64) finden sich einzelne Wiesenknopf-Pflanzen nur noch direkt an der Abbruchkante der Hangrutschung. Es ist daher davon auszugehen, dass dieses Vorkommen im Wesentlichen bedingt durch die Hangrutschungen erloschen ist.

Auch auf den weiteren extensiv genutzten Grünlandflächen des Gebietes, wie zum Beispiel der LRT 6510-Fläche Nr. 90, kommt der Große Wiesenknopf nur ganz vereinzelt vor.

Daher ist davon auszugehen, dass momentan kein Vorkommen des Blauschwarzen Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) im FFH-Gebiet existiert.

4.1.2 *Triturus cristatus*

4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Im NSG Borkener See war entsprechend der Angaben des Standarddatenbogens kein aktuelles Vorkommen von Amphibien des Anhangs II bekannt. Deshalb wurden keine aufwändigen Untersuchungen eingeplant. Bekannt hingegen waren die Vorkommen von Arten wie Kreuzkröte und Laubfrosch (Anhang IV). Deshalb stand einerseits die akustische Erfassung der letzt genannten Arten im Vordergrund (zwei Nachtbegehungen); andererseits erfolgte die gezielte Nachsuche an allen Kleingewässern, um beispielsweise den Kammmolch zu erfassen, der trotz des Fehlens im Standarddatenbogen im Gebiet vermutet wurde (bei der

Literaturrecherche – zeitlich nach den Erfassungen im Jahr 2002 - stellte sich heraus, dass im Jahr 1999 nach Schmidt & Schedler eine unbestimmte Anzahl von Kammmolchen im Gebiet nachgewiesen wurde). Neben Sichtbeobachtungen wurden auch Kescher verwendet. Zum besseren Nachweis des Kammmolches wurden zusätzlich Reusen eingesetzt (Kleinfischreusen ohne Köder; ca. 20x20x50 cm). Aufgrund der zahlreichen und teilweise größeren Stillgewässer wurden die Gewässer nur einmal mit 2-8 Reusen ausgestattet. Insgesamt 15 Stillgewässer (inkl. Gräben) wurden auf Vorkommen des Kammmolches mit Kleinfischreusen überprüft. Die Untersuchungen fanden in den Monaten Mai und Juni 2002 statt.

4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Zurzeit sind im Gebiet wenigstens vier krautreiche Stillgewässer vorhanden, in denen sich Kammmolche reproduzieren können. Während der Teich Nr. 343 (GIS-Flächen-Nr.) durch dichtes Gebüsch beschattet ist, sind die übrigen drei Gewässer nur geringfügig oder nicht durch Gehölze beschattet. An den Gewässern Nr. 335 und 214 ist jedoch das Röhricht sehr dicht, so dass dadurch eine starke Beschattung erfolgt. Gewässer Nr. 336 ist ein ephemeres Flachgewässer, das regelmäßig in den Sommermonaten austrocknet und deshalb zur Reproduktion nur bedingt geeignet erscheint. Durch Maßnahmen gemäß der Pflegeplanung von Bohle et al. (1993) sind in den letzten Jahren weitere kleine Stillgewässer und feuchte bis nasse Brachen entstanden, die dem Kammmolch als Lebensraum dienen.

4.1.2.3 Populationsgröße und –struktur

In vier Kleingewässern (Tümpel und Gräben) wurden Kammmolche nachgewiesen (nur Adulte). Die größte Anzahl mit 19 Individuen (8 Reusen) befand sich in einem Tümpel in der Nähe der „Buga-Hütte“, südlich des Giesenbühls (Flächen-Nr. 343). In den übrigen Gewässern konnten bis zu 9 Tiere mittels Reusen gefangen werden (Nr. 214; 6 Reusen). Im dicht mit Schilf bestandenen Tümpel Nr. 335 wurden mit drei Reusen 4 Kammmolche gefangen, während im Bereich des ephemeren Gewässers Nr. 336 nur 1 Individuum (2 Reusen) nachgewiesen werden konnte. Es handelte sich nur um adulte Individuen. Insgesamt wurden 33 Kammmolche direkt nachgewiesen. Die wirklichen Bestände dürften deutlich größer sein. Es ist mit einer Populationsgröße im Gebiet von vermutlich weit über 100 adulten Individuen zu rechnen.

4.1.2.4 Beeinträchtigungen und Störungen

Die zunehmende Verlandung der Kammmolch-Gewässer dürfte die Bestände dieser Art in naher Zukunft reduzieren. Dies betrifft insbesondere den Tümpel mit der Flächen - Nr. 335.

4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Arten

Im nördlichen Bereich des Borkener Sees sind Kammmolche offenkundig flächendeckend verbreitet. Selbst in kleineren unscheinbaren Gewässern sind einzelne Individuen nachweisbar. Bezüglich des Kammmolches ist momentan noch ein guter Erhaltungszustand anzunehmen.

4.1.2.6 Schwellenwerte

Da die Erfassung eher qualitativ bzw. halb-quantitativ erfolgte, lässt sich ein Schwellenwert nicht präzise angeben. Bei einer künftigen Erfassung nach dem Standardprogramm (Leitfaden HDLGN 13.03.02) sollten als Schwellenwert wenigstens 50 Kammolche in den beschriebenen Gewässern nachgewiesen werden.

4.2 Arten der Vogelschutzrichtlinie

Als regelmäßige Brutvögel nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (VS) sind im FFH-Gebiet Borkener See momentan Neuntöter und Grauspecht feststellbar. Nicht genau geklärt ist der Status des Mittelspechts, der offenbar regelmäßig im Gebiet zu beobachten ist, von dem aber noch kein Brutnachweis erfolgte. Bruten des Eisvogels konnten seit längerer Zeit nur noch unregelmäßig nachgewiesen werden.

4.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Die Erfassung der Brutvögel – die Erfassung von Zug- und Rastvögeln, insbesondere außerhalb der Brutzeit war nicht vorgesehen - erfolgte anhand einer Übersichtskartierung mittels drei flächenhafter Begehungen im Mai und Juni 2002 („Basisprogramm“). Dabei sollte sich die Datenaufnahme auf für die Avifauna wesentliche, avifaunistisch wertvolle Bereiche konzentrieren (Anhang I-Arten/wertsteigernde Arten), die möglichst von ortskundigen Kennern genannt werden sollten. In diesen Bereichen erfolgten 5 Begehungen. Eine gleichmäßig intensive und flächendeckende Kartierung erfolgte demnach nicht. Weitere relevante Daten zur Avifauna des Gebietes, insbesondere über Zug- und Rastvögel sollten auftragsgemäß von den örtlichen Gebietskennern bzw. aus den regionalen Publikationen der Naturschutzverbände entnommen werden. Zur Zusammenstellung der Zug- und Rastvogelarten wurden 4 Bände des „Avifaunistischen Sammelberichts für den Schwalm-Eder-Kreis“ der Jahre 1988/89, 1992/93, 1998/1999 und 1999/2000 ausgewertet. Der örtliche Gebietsbetreuer war nicht bereit, weitergehende Informationen über die Avifauna des Gebietes abzugeben.

4.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Brutvogelarten

Das Gebiet um den Borkener See weist sehr gute Habitatstrukturen für den Neuntöter auf. Die heckenreiche, halboffene Landschaft mit einem hohen Anteil an Grünland, die vor allem im Ostbereich des Gebietes ausgeprägt ist, bietet dieser Vogelart einen vielfältigen Lebensraum.

Der Grauspecht findet in den Streuobstbeständen und offenkundig auch entlang der Olmes geeignete Brutbäume. Er profitiert von der Schafbeweidung in weiten Teilen des Gebietes, die die Verfügbarkeit von offenen Flächen zur Nahrungssuche gewährleistet.

Die Ausprägung der Olmesaue entspricht nicht den typischen Revierstandorten des Mittelspechts. Im Laufe der weitestgehend ungestörten Entwicklung und Förderung von Gehölzen im Gebiet, dürften sich die strukturellen Bedingungen für die meisten Spechtarten langfristig verbessern.

Rast-/Gastvogelarten

Insbesondere während der Zugzeit sind wenigstens weitere 14 Vogelarten des Anhangs I der VS im Gebiet anzutreffen. Die große Wasserfläche des Sees bietet diesen und weiteren zahlreichen Zugvogelarten (s. Anhang 12.3.3) einen weitestgehend ungestörten Rastplatz. Auch störungsempfindliche Arten mit größeren Fluchtdistanzen finden sich deshalb regelmäßig ein.

Besonders Zwergsäger und Trauerseeschwalbe scheinen in den letzten Jahren regelmäßig und in größerer Anzahl im Gebiet aufzutreten. So wurden in den Jahren 1998/99 und 1999/00 12 bzw. 11 Individuen des Zwergsägers auf dem Borkener See gezählt. Trauerseeschwalben werden seit einigen Jahren mit Individuenzahlen von bis zu 45 festgestellt. Der Borkener See stellt mittlerweile den Hauptrastplatz für diese Vogelart im Schwalm-Eder-Kreis dar. Für beide Arten haben sich im Verlauf der jungen Gebietsentwicklung offenkundig gute Lebensraumbedingungen eingestellt.

4.2.3 Populationsgröße und –struktur

Brutvogelarten

Die Anzahl der Brutreviere des Grauspechts liegt in den letzten Jahren bei zwei bis drei Brutrevieren. Im Jahr 2002 waren es zwei Reviere.

Vom Neuntöter wurden aktuell 13 Reviere festgestellt. Die Anzahl der Brutvorkommen hat sich in den letzten Jahren offenkundig erhöht.

Vom Eisvogel wurden sporadisch Bruten bzw. Hinweise auf Brut in den letzten Jahren bekannt.

4.2.4 Beeinträchtigungen und Störungen

Sowohl für die Brut- als auch für die Rastvogelarten des Anhangs I der VS sind im aktuell keine Störungen und Beeinträchtigungen feststellbar.

4.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten der Vogelschutzrichtlinie

Brutvogelarten

Von der Entwicklung der Landlebensräume im FFH-Gebiet Borkener See profitiert der Neuntöter, weshalb ein hervorragender Erhaltungszustand anzunehmen ist (A). Die Siedlungsdichte des Grauspechtes entspricht der bisherigen Ausstattung des Lebensraumes. Eine weitere positive Entwicklung ist anzunehmen, der Erhaltungszustand ist gut (B). Für den Mittelspecht kann aufgrund des Brutverdachtes keine Bewertung des Erhaltungszustandes vorgenommen werden. Das gleiche gilt für Vogelarten wie dem Eisvogel, für den sich im Laufe der jungen Sukzessionsgeschichte des Gebietes die Lebensraumbedingungen erheblich verändert bzw. verschlechtert haben (Wegfall von Steilufeln als Brutplatz durch den Seewasseranstieg).

4.2.6. Schwellenwerte

Für den Neuntöter lässt sich ein Schwellenwert von 5 Brutpaaren angeben, der nicht unterschritten werden sollte.

Da nur wenige Brutpaare/Reviere des Grauspechts vorhanden sind, lässt sich ein konkreter Schwellenwert kaum angeben, da die Schwankungsbreite auch 0 Brutpaare in einzelnen Jahren zulassen würde. Im mehrjährigen Mittel sollte die Zahl der Brutreviere nicht unter eins fallen.

Das mehr oder weniger sporadische Auftreten von Arten wie Eisvogel oder Mittelspecht lässt keine Angabe eines Schwellenwertes zu.

Für die einzelnen Rastvogelarten lassen sich nach den momentanen Erkenntnissen keine Schwellenwerte ableiten.

5. Biotoptypen und Kontaktbiotope

5.1 Bemerkenswerte, nicht FFH- relevante Biotoptypen

Auf eine bemerkenswerte, extensiv beweidete Wiese, die keinem LRT zugeordnet werden kann, sei hier insbesondere verwiesen (Fläche Nr. 64).

Die Parzelle grenzt im Osten des NSG direkt an die Abbruchkante. Der Standort ist durch wechselfeuchte, basenreiche Böden gekennzeichnet, so dass sich hier eine sehr artenreiche Vegetation eingestellt hat. Die folgende unvollständige Artenliste gibt eine Vorstellung davon:

Colchicum autumnale, *Cruciata laevipes*, *Helictotrichon pratensis*, *Betonica officinalis*, *Briza media*, *Carlina vulgaris*, *Cynosurus cristatus*, *Agrimonia eupatoria*, *Helictotrichon pratensis*, *Hypochaeris radicata*, *Ranunculus bulbosus*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla neumanniana*, *Daucus carota*, *Saxifraga granulata*, *Luzula campestris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum ircutianum*, *Galium verum*, *Leontodon hispidus*, *Thymus pulegioides*, *Plantago media*, *Knautia arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Carex disticha*, u. a.

Ebenfalls erwähnenswert ist die Vegetation im Abbruchgebiet, vor allem im Bereich des Ostufers des NSG. Es handelt sich um Sukzessionsstadien aus verschiedensten Pflanzengesellschaften, in denen viele wärmebedürftige Arten und Magerkeitszeiger vorkommen (z. B. *Centaureum erythraea*, *Dianthus armeria*, *Ononis spinosa* u. a., vgl. Simon et al. 1998). Ruderalgesellschaften warm-trockener Standorte sind auch auf den Schotterstandorten der Wegränder im Westen des NSG anzutreffen, begleitet von Arten der *Sedo-Scleranthetea* wie *Vulpia myuros*, *Filago vulgaris* und *arvensis*.

Die meisten dieser z. T. sehr unterschiedlichen Bestände sind zu dem Biototyp „Übrige Grünlandbestände“ gestellt worden. Sie sind von Gräsern dominiert, ungenutzt und in Sukzession befindlich. Teilweise handelt es sich um Rotschwengel-Rotstraußgrasrasen (Westufer, vgl. Simon et al. 1998). Die Bestände lassen sich keiner anderen Einheit der Hessischen Biotopkartierung (HMILFN 1995) zuordnen.

Tagfalter und Widderchen

Im Rahmen der Untersuchungen wertsteigernder Arten der Tagfalter und Widderchen der LRT wurden auch einige Flächen sonstiger Biotoptypen begangen. Angaben zur Untersuchungsmethode finden sich in Kap. 3.2.2.

Von den 25 insgesamt im Gebiet festgestellten Arten (siehe Anhang 12.3.5) wurden 8 nur in den sonstigen Biotopen des Gebietes beobachtet. Hervorzuheben ist insbesondere der Geiskleebläuling (*Plebeius argus*) als einzige landes- und bundesweit gefährdete Tagfalterart; er flog bevorzugt in sonnenexponierten Bereichen mit lückiger Vegetation wie zum Beispiel in den Ruderalfluren auf den im Rahmen der Olmes-Umgestaltung geschaffenen Schotterböden und an den hinsichtlich der Vegetation bereits erwähnten Hangabbrüchen am Ost- und Südufer des Sees. In den letztgenannten Bereichen lagen auch der einzige Fundort des Brombeerzipfelfalters (*Callophrys rubi*) und ein weiterer des Mauerfuchses (*Lasiommata megera*).

Weiterhin sollte der einzige Fundort des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon*, unter anderem Beobachtung von Eiablage) auf der hinsichtlich der Vegetation bereits hervorgehobenen Fläche Nr. 64 erwähnt werden.

Auf der zuletzt genannten Fläche und den angrenzenden Hangabbrüchen war auch der Schwerpunkt des Vorkommens von Reals Senfweißling (*Leptidea reali*).

5.2 Kontaktbiotope des FFH-Gebietes

An Kontaktbiotopen sind überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen zu nennen, im Osten auch Wälder und örtlich die Siedlungsbereiche von Borken, Trocken- und Nassenerfurth.

Von den Kontaktbiotopen sind keine negativen Einflüsse auf die Lebensraumtypen zu erwarten, da jeweils andere Biotoptypen als Puffer vorhanden sind. Negative Einflüsse der intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen der Umgebung sind höchstens als gering einzuschätzen.

6. Gesamtbewertung

Die aktuellen Untersuchungen im gemeldeten FFH-Gebiet Borkener See haben aufgezeigt, dass sich das Gewässer in einem hervorragenden Erhaltungszustand befindet und keine aktuellen Beeinträchtigungen von Relevanz einwirken. Dabei ist zu bemerken, dass sowohl die chemisch-physikalischen Gewässeruntersuchungen als auch die Untersuchungen hinsichtlich Plankton und Characeen die Oligo-Mesotrophie eindeutig belegen. Die Besonderheit und die herausragende Bedeutung des Sees werden auch durch die bemerkenswerte Makrophytenvegetation und die seltenen und teilweise häufig auftretenden Rastvogelarten unterstrichen.

7. Leitbilder, Erhaltungs- und Entwicklungsziele

Zentrales und wichtigstes Schutzziel ist der Erhalt des Sees in seinem jetzigen, nährstoffarmen Zustand. Dazu gehört die Sicherung eines breiten, ungenutzten oder sehr extensiv genutzten Uferbereiches, der sich überwiegend frei entwickeln kann.

Die weitere Vermeidung von anthropogenen Nutzungen im Bereich des Sees soll den zahlreichen Rast- und Zugvogelarten dienen.

Die Grünlandflächen sollten weiterhin extensiv beweidet werden und die Kalkmagerrasen des Giesenbühls erhalten und in ihrer Qualität verbessert werden.

Die Entwicklung der terrestrischen Flächen in eine halboffene und strukturreiche Landschaft mit überwiegend extensiv beweidetem Grünland, fördert aktuell insbesondere den Neuntöter, der seine Hauptverbreitung in entsprechenden Landschaftsbestandteilen findet. Aber auch andere seltene und selten gewordene Pflanzen- und Tierarten werden von dieser Entwicklung profitieren.

Die staunassen und relativ stillgewässerreichen Flächen im Norden des Gebietes sind besonders für den Kammmolch und für weitere Amphibien-Arten von Bedeutung. Der Erhalt und die Förderung von Kleingewässern und Feuchtbrachen sind für alle Amphibien wesentlich.

8. Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und Arten

8.1 Nutzung und Bewirtschaftung, Erhaltungspflege

Um den oligo-mesotrophen Zustand des Wasserkörpers zu erhalten, sind aktuell keine vom Pflegeplan (Bohle et al. 1993) abweichenden oder aufwändigen Maßnahmen zu ergreifen. Wichtig ist die weitere und regelmäßige Kontrolle des See-Überlaufs in die Olmes und der damit verbundenen Rückstausicherungen, die verhindern sollen, dass das Wasser der Olmes bei Hochwasser in den See gelangt. Eine regelmäßige Überwachung des Gebietes im Hinblick auf eventuelle Beeinträchtigungen, die mit dem Wasserkörper im Zusammenhang stehen, muss gewährleistet sein.

Zum Erhalt bzw. zur Entwicklung der Kalkmagerrasenflächen muss die Beweidung des Giesenbühls verstärkt werden, um einer weiteren Vergrasung und Verbuschung vorzubeugen. Der erste Beweidungsdurchgang sollte schon im April erfolgen, wenn die sich stark ausbreitenden Gräser noch nicht blühen. Die Schafe fressen die z. T. stark behaarten Gräser nur im jungen Zustand. Ausgewachsenes, altes Gras wird nur noch niedergetrampelt. Drei bis vier Beweidungsdurchgänge mit 3-4wöchigen Pausen dazwischen sind anzustreben (April, Juni, August-September). Wenn möglich sollten der Schafherde auch einige Ziegen beigegeben sein, denn diese verbeißen Gehölze wesentlich stärker als Schafe, so dass seltener Entbuschungsmaßnahmen erforderlich werden (Quinger et al. 1994).

Die Gehölze auf dem Giesenbühl sollten wenn nötig zurück geschnitten werden, auch um eine Beschattung der Magerasen zu verhindern.

Zur Erhaltung der Kammmolchvorkommen bzw. -gewässer ist das Entfernen von Pflanzenmasse und Detritus - besonders im Gewässer Nr. 335 - dringend notwendig.

8.2 Entwicklungsmaßnahmen

Die als Entwicklungsflächen eingestufteten Mähwiesen im Süden und Osten des NSG sollen weiterhin zweischürig gemäht und nicht beweidet werden. Eine Entwicklung hin zum LRT Magere Flachland-Mähwiesen scheint für diese Bestände möglich.

9. Prognose zur Gebietsentwicklung (Angabe zum Turnus der Dauerbeobachtung)

Für die Entwicklung der Qualität der Kalkmagerrasen sind konsequente Maßnahmen erforderlich wie in Kapitel 8.1 beschrieben. Dann ist die Prognose durchaus positiv einzuschätzen. Für den LRT Flachland-Mähwiesen ist zu bemerken, dass die im Südteil des NSG befindlichen reinen Mähwiesen durchaus Potenzial haben, sich in diese Richtung zu entwickeln.

Die Untersuchung der Dauerbeobachtungsflächen in fünfjährigen Abständen ist ausreichend.

Auf die Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen am Seeboden zum Monitoring der Characeen wurde verzichtet. Es erscheint im vorliegenden Fall sinnvoller größere Zonen zu betauen, um die Entwicklung zu dokumentieren. Eine ausgemessene Dauerbeobachtungsfläche könnte dies nicht widerspiegeln. Alternativ schlagen wir die diesjährig beprobten Untersuchungsbereiche für das Monitoring vor.

Aufgrund der natürlichen Schwankungsbreite der abiotischen Bedingungen ist es zum einen sinnvoll die Phytoplankton-Probenahme 14-tägig durchzuführen und zum anderen in zweijährigem Turnus zu untersuchen.

Mit einem Monitoring sollte unbedingt im März, spätestens Mitte April mit den abiotischen (besonders Gesamt-Phosphat) als auch mit den biologischen Untersuchungen (Plankton) begonnen werden, da diese Daten gerade in oligotrophen Seen für die Beurteilung der Trophie wichtig sind.

10. Offene Fragen und Anregungen

Im FFH-Gebiet Borkener See ergaben sich einige Probleme bei der Zuordnung verschiedener Grünländer. Insbesondere auf tiefgründigeren Basaltstandorten, die außerdem beweidet werden, befinden sich Übergangsbestände zwischen Glatthaferwiesen und Kalkmagerrasen, die streng genommen keinem der beiden Typen zuzuordnen sind.

In den Vorgaben zur Erstellung der FFH-Grunddatenerfassungen heißt es, dass solche Bestände zu einem der beiden LRT gestellt werden sollen. Aufgrund des Vorkommens von Verbandskennarten des *Arrhenatherion* wurden diese Bestände also zu den Glatthaferwiesen gestellt. Das Vorkommen von Magerrasenarten des anderen LRT, die hier z. T. wertsteigernd sind, führte zur Einstufung in die Wertstufe B. So können sehr untypisch ausgebildete Bestände höher bewertet werden als typische Flachland-Mähwiesen.

Die Bewertungsbögen sind zumindest für Übergangsbestände nicht geeignet. Auch ist die Festlegung auf die dort genannten Arten zu starr. Artenreiche Bestände, die zufälligerweise viele hier nicht aufgeführte Arten aufweisen, werden unterbewertet.

11. Literatur

- Beutler, A. et al. (1998): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia), Bearbeitungsstand: 1997. - In: M. Binot, R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 55: 48-52, Bonn.
- Bohle H. W., P. Heinmüller & S. Schnabel (1997): Untersuchungen zur Abiotik, zum Plankton und Zoobenthon des Braunkohletagebauwassers Borkener See (Hessen). - Unveröff. Projektbericht 171 S.
- Bohle, H. W., K. Möller, S. Pottkämper, U. P. Schäfer & M. Simon (1991): Naturschutzgebiet „Borkener See“ Pflegeplan für die Jahre 1992-2001 – Grundlagen und Ergebnisse der Untersuchungen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Kassel, Obere Naturschutzbehörde.
- Bohle, H. W., Möller, K., Pottkämper, S., Schäfer, U. P. & Simon, M. (1993): Pflegeplan für das Naturschutzgebiet "Borkener See" für die Jahre 1992 - 2001. Zweite überarbeitete Fassung. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Kassel, Obere Naturschutzbehörde, Band 1 und 2.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikatorer pa vannkvalitet i norske innsjoer. Planteplankton - NIVA.
- Buttler, K.P. et al. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Hessens. - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), 152 S., Wiesbaden.
- Carlson, R. E. (1977): A trophic state index for lakes. - Limnol. Oceanogr. 22, 361-369.
- DEV (1996): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. 35. Lieferung, Band 4. - VCH Weinheim.
- Forsberg, C. & S.O. Ryding (1980): Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 waste-receiving Swedish lakes. - Arch. Hydrobiol. 89,189-207.
- Gaedike, R. & W. Heinicke (Hrsg.) (1999): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Entomofauna Germanica 3). - Entomol. Nachr. Ber., Beiheft 5: 1-216, Dresden.
- Gregor, T. (2001): Die Armleuchteralgen (Characeae) Hessens - eine erste Fundliste. - Jb. Nassau. Ver. Naturkde. 122, S. 95-113, Wiesbaden.
- Heinmüller, P. (2002): Limnologische Untersuchung des Braunkohletagebauwassers Borkener See (Hessen) unter besonderer Berücksichtigung der zeitlichen und räumlichen Planktonentwicklung und der Trophieklassifikation. - Dissertation Philipps-Universität Marburg, 195 Seiten.
- Hermann, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. - In: Settele, J., R. Feldmann & R. Reinhardt (Hrsg.) (1999): Die Tagfalter Deutschlands. 124-143, Stuttgart.
- HMILFN-Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1995): Hessische Biotopkartierung (HB) Kartieranleitung 3. Fassung, Juni 1995.
- Hormann, M., M. Korn, R. Enderlein, D. Kohlhaas & K. Richarz (1997): Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens (8. Fassung/April 1997). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden.
- Jedicke, E. (1996): Teil III: Amphibien (5. Fassung, Stand: September 1995). - In: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens: 39-52. Wiesbaden.

- Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens & Karte 1:200000. - Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz 67, 43 S. Wiesbaden.
- Korneck, D., M. Schnittler & I. Vollmer (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21-187. Bonn-Bad-Godesberg.
- Krause, W. (1985): Über die Standortansprüche und das Ausbreitungsverhalten der Stern-Armeleuchteralge *Nitellopsis obtusa* (Desvaux) J. Groves. - *Carolinea* 42: 31-42.
- Krause, W. (1997): Charales (Charophyceae). - Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 18. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Kristal, P.M. & E. Brockmann (1996): Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens (Zweite Fassung, Stand: 31.10.1995). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden.
- Lampert, W. & U. Sommer (1993): Limnoökologie. - Thieme Verlag, Stuttgart. 440 S.
- Malten, A. (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). - Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.).
- Meinl, W. (1987): Limnologisches Gutachten des Braunkohlentagebausees Altenburg IV. - Unveröff. Gutachten (zitiert in Bohle et al. 1993).
- Melzer, A., R. Harlacher, K. Held, R. Sirch & E. Vogt (1986): Die Makrophytenvegetation des Ammer-, Wörth-, und Pilsensees sowie des Wesslinger Sees. - Inf.ber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 1/88. München.
- Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (1992): TGL 27885/01 - DDR-Fachbereichsstandard: Nutzung und Schutz der Gewässer - Stehende Binnengewässer. Klassifizierung. - Verlag für Standardisierung, Leipzig. 16 S.
- Müller, J. & M. Schorr (2001): Verzeichnis der Libellen (Odonata) Deutschlands. - In: Klausnitzer, B. (Hrsg.), *Entomofauna Germanica* 5. Ent. Nachr. Ber. Dresden, Beiheft 6, 9-44.
- Neckermann & Achterholt (2001): FFH-Gebiet Amöneburg (Nr. 5219-301) Grunddatenerhebung 2001. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Gießen.
- Neckermann, C. & I. Lenski (1992): Modellhafte Erarbeitung eines ökologisch begründeten Sanierungskonzeptes für kleine Fließgewässer am Beispiel der Lahn. Teilprojekt Makrophyten. - 2. Zwischenbericht BMFT Forschungsvorhaben (Hrsg.: RP Gießen).
- Nicolai, V., H. Garbe, U.P. Schäfer & M. Simon (1994): Zoologische Sukzessionsforschung im NSG „Borkener See“, Abschlussbericht. - Unveröff. Gutachten im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz.
- OECD (Hrsg.) (1982): Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. 154 S.
- Ott, J. & W. Piper (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata) (Bearbeitungsstand: 1997). - In: M. Binot, R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* 55: 260-263, Bonn.
- Patrzych, R., A. Malten & J. Nitsch (1996): Rote Liste der Libellen (Odonata) Hessens (1. Fassung, Stand: September 1995). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden.
- Pretscher, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) (Bearbeitungsstand: 1995/96). - In: M. Binot, R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. *Schr.-R. f.*

- Landschaftspflege u. Naturschutz 55: 87-111, Bonn.
- Quinger, B., M. Bräu & M. Kornprobst (1994): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen – 2. Teilband. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.1 (Projektleiter A. Ringler) - Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 317 S., München.
- Schmeisky, H. (1981): Untersuchungen zur Ausweisung eines Naturschutzgebietes im ehemaligen Braunkohletagebau Altenburg IV/Borken. - Unveröff. Gutachten (zitiert in Bohle et al. 1993).
- Schmeisky, H. (1986): Stellungnahme zur einstweiligen Sicherstellung des ehemaligen Braunkohletagebaues Altenburg IV/Borken. - Unveröff. Gutachten (zitiert in Bohle et al. 1993).
- Schmidt, D. & B. Schedler (1999): Zur aktuellen Situation der Amphibien- und Reptilienbestände im NSG „Borkener See“. - Unveröffentlichte Dokumentation im Auftrag des RP Kassel.
- Schmidt, D. et al. (1996): Rote Liste der Armelechteralgen (Charophyceae) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, S. 547-576, Bonn.
- Simon, M., Simon, O., Achterholt & M. Conradi (1998): Terrestrische Sukzessionsforschung im NSG "Borkener See". - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz.
- Ssymank, A., U. Hauke, C. Rückriem & E. Schröder (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. FFH-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53, 560 S. Bonn-Bad-Godesberg.
- Teichmann, W. & H.-H. Schmidt (1984): Limnologisches Gutachten über die voraussichtliche Entwicklung des Gewässers im ehemaligen Tagebau Altenburg 4. - Unveröff. Gutachten (zitiert in Bohle et al. 1993).
- Trapp, S. (1995): Kartierung der submersen Makrophyten des NSG Borkener See. - Gutachten zur Erfassung der untergetauchten Vegetation des Tagerestbaugewässers Altenburg IV bei Borken/Hessen. - Studie im Auftrag der Stiftung hessischer Naturschutz. 66.S.
- Trapp, S. (2002): Die submerse Vegetation des Borkener Sees und ihr Zusammenhang mit Gewässergüte und Gewässergenese. - Botanik und Naturschutz in Hessen 15, 39-46, Frankfurt a. M.
- Trautner., J., G. Müller-Motzfeld & M. Bräunicke (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) Bearbeitungsstand 1996. - In: Binot, M., R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 55: 159-167.
- Tüxen, R. & E. Preising (1942): Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. - Deutsche Wasserwirtschaft 37, S.10-17, S. 57-69.
- Vahle, D. (1991): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung, Projekt: Borkener See. - Natur und Landschaft 66, Heft 1.
- Vahle, H. C. (1990): Armelechteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen. Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 5/90, S. 85-130.
- Wagner, K. (1989): Einfluss von Kulturmaßnahmen auf Vegetationsentwicklungen und Nährstoffverhältnisse auf Abraumhalden des Braunkohletagebaus im nordhessischen Borken. - Dissertation Univ. Kassel.

- Westermann, W. M. A. (1993): Entwicklung abiotischer Milieufaktoren in einem neu entstehenden See eines ehemaligen Braunkohletagebaugesbietes in Nordhessen. - *Ökologie und Umweltsicherung* 3, 194.
- Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop & W. Knief (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 2. Fassung, 1.6.1996. - *Ber. Vogelschutz* 34: 11-36.
- Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop & W. Knief (1998): Rote Liste der Brutvögel (Aves). 2. Fassung, Bearbeitungsstand 1996. - In: Binot, M., R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* 55: 40-47, Bonn.
- Worbes, M. (1985): Vegetation und Lebensbedingungen in der Fulda. - *Philippia* V/3, S. 206-235.
- Zub, P., P.M. Kristal & H. Seipel (1996): Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens (Erste Fassung, Stand: 1.10.1995). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden.