

Waldsümpfe und Waldmoore im Mittellaingebiet

Von I. Ullmann, A. Wörz und H. Zeidler, Würzburg

Zusammenfassung

Im Rahmen der vegetationskundlichen Untersuchung unterfränkischer Biotope am Lehrstuhl für Botanik II der Universität Würzburg wurden Waldmoore und charakteristische Waldsümpfe floristisch und pflanzensoziologisch erfaßt. Für 9 Untersuchungsgebiete werden 12 Pflanzengesellschaften beschrieben, die folgenden Klassen angehören: *Lemnetea minoris* Tx. 55 (1), *Phragmitetatea* Tx. et Prsg. 42 (6), *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 37 (1), *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. ex Tx. 43 (2+1?). Nach aktueller Vegetationszonierung, Auftreten von Übergangsgesellschaften und historischen Belegen wird für die Region eine Sukzessionsreihe der oligo-mesotrophen Verlandung erstellt. Anhand der vegetationskundlichen Wertung der im Mittellaingebiet seltenen Feuchtfelder werden Schutzwert und Schutzkonzept für die Gebiete diskutiert.

1. Einleitung

Naßbiotop oligo- bis mesotrophen Charakters nehmen im mainfränkischen Raum aufgrund der klimatischen und geologischen Voraussetzungen und der anthropogenen Landschaftsumwandlung heute einen sehr kleinen Flächenanteil ein. Zwar weisen die Lokalfloren des letzten Jahrhunderts (SCHENK 1848, EMMERT & SEGNIß 1852) noch auf relativ verbreitete Vorkommen kennzeichnender Arten solcher Standorte hin, doch fehlen historische und rezente Beschreibungen der Vegetationseinheiten und ihrer Entwicklung.

Im Rahmen des Programmes „Vegetationskundliche Erfassung wertvoller und gefährdeter Biotop“ am Lehrstuhl für Botanik II der Universität Würzburg wurde 1982 eine Bestandsaufnahme entsprechender Naßbiotop durchgeführt. Die Gebiete sind nahezu vollständig in Wäldern lokalisiert, wo eine Eutrophierung aus umgebenden Feldern nicht oder zumindest nur in abgeschwächtem Maße wirksam wird. Nicht in die Untersuchung einbezogen wurden Feuchtwälder der *Quercus-Fagetea*, für die eine gesonderte Bearbeitung vorgesehen ist.

Tabelle I: Lage der Untersuchungsgebiete

Nr.	Name	Topogr. Karte	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN	Naturräuml. Einheit*)
1	Blutsee	6225 Würzburg Süd	35 60 100	55 10000	360 m	Marktheidenfelder Platte
2	„Kleiner Blutsee“	6225 Würzburg Süd	35 60 100	55 10400	360 m	Marktheidenfelder Platte
3	Tiergartenmoor	6225 Würzburg Süd	35 61 125	55 15250	335 m	Marktheidenfelder Platte
4	Finsterer See	6225 Würzburg Süd	35 61 125	55 15000	335 m	Marktheidenfelder Platte
5	„Lohholzwässerchen“	6324 Ochsenfurt	35 75 750	55 01800	290 m	Ochsenfurter Gau
6	Belkerswald	6227 Iphofen	35 89 700	55 15750	215 m	Steigerwaldvorland
	Ungeheurer See	6227 Iphofen	35 89 700	55 16250	215 m	Steigerwaldvorland
7	„Krötenwässerchen“	6128 Ebrach	35 99 252	55 28500	280 m	Steigerwaldvorland
8	„Mahlholzwässerchen“	6128 Ebrach	36 00 150	55 28950	280 m	Steigerwaldvorland
9	„Dolienteich“	6128 Ebrach	35 99 925	55 28875	280 m	Steigerwaldvorland

*) nach MENSCHING und WAGNER (1963)

Sämtliche Untersuchungsflächen liegen im Keupergebiet im Süden und Osten des Maindreiecks (vgl. Tabelle I). Soweit sie nicht in der Topographischen Karte 1:25 000 mit Namen ausgewiesen waren, wurden sie zur Vereinfachung benannt. Die von der Nomenklatur der Karte abweichende Bezeichnung Tiergartenmoor wurde aus historischen Gründen übernommen.

Stauhorizonte der Gebiete um Würzburg und Kitzingen sind die Estherienschiefer des Lettenkeupers (HOFMANN 1967). Im anstehenden Gipskeuper des Steigerwaldvorlandes führen rotviolette Tonschiefer zu einem Wasserstau in einem Teil der häufigen Auslaugungs- und Einsturzdolinen (WAGNER 1960). Die Entstehung einzelner Gewässer aus fossilen Pingos (WIEGAND 1965, HOFMANN 1967) wurde bisher nicht bewiesen.

2. Die Pflanzengesellschaften

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET erstellt. Die Aufnahmeflächen waren von der Ausdehnung der Bestände abhängig. Sie entsprechen im allgemeinen den Minimumarealen; artenarme großflächige Gesellschaften (Röhrichte und Schwingrasen) wurden als Ganzes aufgenommen. Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich nach OBERDORFER (1979), die der Kryptogamen nach BERTSCH (1966) und PASCHER (1914).

2.1 Wasserschweber-Gemeinschaften

2.1.1 Riccietum fluitantis, Sternlebermoos-Gesellschaft (Tabelle 1)

Das Riccietum fluitantis überschichtet in den weniger stark verlandeten Gewässern nahezu die gesamte freie Wasserfläche und die Lücken zwischen den *Carex*-Horsten. *Lemna minor* bildet eine ± geschlossene Decke auf der Wasseroberfläche, *Riccia fluitans* eine dichte, bis 5 cm dicke submerse Schicht. Für das Auftreten von *Lemna trisulca* könnten die Lichtverhältnisse ausschlaggebend sein; die Dreizack-Wasserlinse wurde nur an der sonnenexponierten Seite des Blutsees gefunden. Dagegen kann ein Zurücktreten von *Lemna minor* bei Beschattung (OBERDORFER 1977) nicht bestätigt werden (vgl. ULLMANN & VÄTH 1978).

Die Diskussion über die Syntaxonomie der Lemnetea ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Dem Versuch, über die Erfassung der Gesamtbiozönose eine eindeutige Abgrenzung der Einheiten zu erreichen (SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981) steht bisher noch ein Mangel an verfügbaren Daten entgegen. Das gilt besonders auch für die mit den jeweiligen Gesellschaften assoziierten Algen.

Für Algen bietet das Riccietum fluitantis zwei deutlich unterschiedene Lebensräume: das Wasser zwischen den submersen Pflanzen für planktonische Formen und die Oberflächen der Lemmen und Riccien für epiphytische Formen. In Tabelle 1 sind die wichtigsten der im Riccietum der Untersuchungsflächen vorgefundenen Algen aufgeführt. Im Plankton treten hochmobile Arten auf (z. B. *Synura*, *Euglena*), die infolge tageszeitlicher Vertikalwanderungen nicht als typisch für die Sternlebermoos-Gesellschaft gelten können, während für weniger bewegliche Formen (*Cosmarium*, *Closterium*) das dichte Geflecht der Riccien-Thalli wohl ein Schutz vor dem Absinken darstellt. Hochstet in dieser Gruppe sind vor allem *Endorina elegans*, *Pandorina morum* und Euglenen. Ihre Mengenanteile zeigen starke jahreszeitliche Schwankungen (WÖRZ 1983). Das Massenauftreten von Euglenen in „Krötenwässerchen“ in den Sommermonaten weist ebenso wie das Vorkommen von Blaualgen auf eine saisonale Eutrophierung des Gewässers hin (Düngung des angrenzenden Feldes).

Unter den Epiphyten sind die fädigen Vertreter auch makroskopisch leicht zu finden. Auffällig ist das Verhalten der koloniebildenden Diatomee *Tabellaria fenestrata*. Sie kommt bevorzugt auf Riccien vor, von den Wasserlinsen werden nur geschädigte oder abgestorbene Pflanzen in stärkerem Maße besiedelt. Wieweit hierfür allelopathische Effekte oder die Oberflächenbeschaffenheit gesunder Lemmen wirkungsvoll sein könnten, ist nicht bekannt. Dagegen dürfte das Fehlen von *Tabellaria fenestrata* im „Krötenwässerchen“ auf zu hohe Calciumcarbonat-Konzentration über dem anstehenden Gipskeuper zurückzuführen sein (vgl. KNUDSEN 1954).

Tabelle 1: Riccietum fluitantis Slavnič 56 em. R.Tx. 74

Aufnahmenummer	o1	o2	o3
Aufnahmeort	1	1	7
Aufnahmefläche (m ²)	1	1	1
Deckungsgrad (%)	80	95	90
Artenzahl	3	2	2

Ch - A,V,O,K			
Riccia fluitans	5	5	5
Lemna minor	4	4	2
Lemna trisulca	1	.	.

Algen* :

planktonische Formen

begeißelte			
Pandorina morum	10	10	10
Eudorina elegans	5	10	5
Peridinium spec.	5	10	5
Euglena spec.	5	5	20
Synura uvella	5	10	.
Phacus cf. pleuronectes	5	5	.
Chlamydomonas spec.	5	.	.

 unbegeißelte

Closterium spec.	5	5	10
Cosmarium spec.	5	5	10
Closterium ehrenbergii	5	5	10
Anabaena spec.	.	.	5

epiphytische Formen

Oedogonium spec.	10	5	5
Tabellaria fenestrata	20	40	.
Mougeotia spec.	10	10	.
Spirogyra spec.	.	5	10
Ulothrix spec.	.	5	.
Oscillatoria spec.	.	.	5

* Die Mengenangaben der Algen stellen Durchschnittswerte der Untersuchungen über die gesamte Vegetationsperiode dar.

Die Skalenwerte bedeuten:

- 5 = nur Einzel Exemplare vorhanden
- 10 = vorhanden, aber selten
- 20 = spärlich vorhanden
- 30 = vorhanden
- 40 = zahlreich
- 50 = sehr zahlreich
- 60 = makroskopisch sichtbare Massenentwicklung

2.2 Röhrichte des Magnocaricion

Die hier beschriebenen Bestände stellen alle Verlandungsgesellschaften dar, die keiner Nutzung unterliegen. In Abhängigkeit von Wassertiefe und Wasserstandsschwankungen sind auch in den kleineren Untersuchungsflächen Dominanzgesellschaften verschiedener Arten nebeneinander ausgebildet.

2.2.1 *Caricetum elatae*, Steifseggenried (Tabelle 2a)

Das Standorte mit starken jahreszeitlichen Schwankungen des Wasserspiegels besiedelnde *Caricetum elatae* ist das häufigste und beständigste der untersuchten Seggenröhrichte. Als Verlandungspionier tritt *Carex elata* in Einzelhorsten zwischen einer ± dichten Decke des *Riccietum fluitantis* (A1) in Bereichen mit einer ganzjährigen Wassertiefe bis 0,5 m auf. Gegen den Gewässerrand ist eine deutliche Zunahme der Artenzahl zu beobachten (A4, vgl. VOLLMAR 1947). In gehölzreichen Ausbildungen (A5, A6) vermindert sich der Anteil der Kennarten der Röhrichte wieder.

2.2.2 *Caricetum vesicariae*, Blasenseggenried (Tabelle 2b)

Das *Caricetum vesicariae* bildet, oft auf mesotrophen Torfschlammböden, teilweise beachtliche Bestände in randlichen, im Sommer häufig trockenfallenden Gewässerzonen. Stets ist eine scharfe Grenzlinie zu den auch im Frühjahr nur kurzzeitig überschwemmten Bereichen ausgebildet, während an feuchteren Standorten *Carex vesicaria* in Dominanz-Gesellschaften anderer Seggenarten eindringt. Ausbildungen mit Gehölzen (A10) sind seltener als beim *Caricetum elatae*.

2.2.3 *Caricetum ripariae*, Uferseggenried (Tabelle 2c)

Das *Caricetum ripariae* bildet im allgemeinen nur schmale Säume an Gewässerrändern aus. Zwar dominiert *Carex riparia* in diesen Beständen, doch sind weitere Arten des Magnocaricion stets beigemischt.

2.2.4 *Carex acutiformis*-Gesellschaft, Sumpfseggenried (Tabelle 2d)

Sumpfseggenröhrichte werden aufgrund der weiten ökologischen Amplitude von *Carex acutiformis* häufig (z. B. OBERDORFER 1977) nicht als eigenständige Assoziation betrachtet. Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft der Untersuchungsflächen auf staunassen, im Sommer völlig trockenfallenden Standorten zeigt im Bestandsaufbau allerdings stärker den Dominanzcharakter der namensgebenden Art als das *Caricetum ripariae*. Im Spektrum der Begleitarten und Ausbildungsformen entspricht das Sumpfseggenried den im Vorausgegangenen beschriebenen Assoziationen.

2.2.5 *Phalaridetum arundinaceae*, Rohrglanzgrasröhricht

Das *Phalaridetum arundinaceae* besiedelt normalerweise den Randbereich fließender Gewässer (OBERDORFER 1977), und war daher auch in den Untersuchungsgebieten nicht zu erwarten. Die Entwicklung des kleinen Bestandes in einer Ecke des „Krötenwässerchens“ ist wohl auf den Einfluß von Druckwasser aus dem angrenzenden Hang zurückzuführen.

2.2.6 *Carex elata-Sphagnum*-Gesellschaft (Tabelle 3)

Die Steifseggen-Torfmoos-Gesellschaft bildet als Bulte-Schlenken-Gemeinschaft den Übergang zwischen dem *Caricetum elatae* und den geschlossenen Schwingrasen, an die sie angrenzt. Im Bestandesaufbau dominieren die Arten der *Phragmitetae*. Sphagnen, besonders *Sphagnum squarrosum* und *Sph. fallax*, sind zwar hochstet, bilden aber noch keinen geschlossenen Rasen zwischen den *Carex elata*-Bulten.

2.3 Schwingrasen-Gesellschaften

2.3.1 *Carex rostrata-Sphagnum recurvum*-Gesellschaft (Tabelle 4)

Der Schnabelseggen-Torfmoos-Schwingrasen des Mittelmaingebietes ist recht artenarm (mittlere Artenzahl 8,6), und viel weniger eindeutig als die von KAULE (1974) beschriebenen Bestände den Scheuchzerio-*Caricetea fuscae* zuzuordnen. *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium* und *Carex lasiocarpa* treten nur vereinzelt auf, andere Arten der Kleinseggenmoore, sowie charakteristische Schlenken- und Bultenarten fehlen. Dagegen weisen Röhrichtarten auf einen noch starken Mineralbodenwassereinfluß hin, besonders in der Ausbildung von *Carex elata* (A1–7), die sich räumlich und zeitlich an die *Carex elata-Sphagnum*-Gesellschaft anschließen läßt. Die Ausbildung von *Juncus effusus* zeigt eine sekundäre Eutrophierung der Standorte durch Düngereintrag an (vgl. 3.2).

Tabelle 2: Gesellschaften des Magnocaricion

- a Caricetum elatae W.Koch 26
 b Caricetum vesicariae Br.-Bl. et Den. 26
 c Caricetum ripariae Knapp et Stoff. 62
 d Carex acutiformis - Gesellschaft Sauer 37

	a					b					c					d				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17			
Aufnahmenummer	7	7	2	7	3	4	7	2	5	4	4	4	7	5	5	3	4			
Aufnahmeort	100	50	100	20	50	20	100	20	50	20	20	20	20	100	50	20	30			
AufnahmeFläche (m²)	80	80	90	70	70	50	60	50	90	70	90	100	60	90	90	90	60			
Deckungsgrad (%)	4	4	7	9	6	11	2	4	5	9	7	8	10	1	9	9	11			
Artenzahl																				
Ch - A	5	4	5	2	3	2	1	.	.	+	+	1	1	.	.	.	+			
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	1	.	+	.	.	3	3	4	1	r	r	1	.	.	.	.
Carex riparia	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	4	2	2	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	3	1
V,0,K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.
Carex vulpina	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
übrige Arten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Alnus glutinosa	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Salix cinerea	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Carex elongata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	2
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex rostrata	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Je einmal in 01: Riccia fluitans 4, Lemna minor 2, Hyssopus cupressiformis +; in 03: Sphagnum recurvum +, Plagiobothrys succulentum r, Calypogeia sphagnicola r; in 04: Agrostis canina r; in 06: Sphagnum squarrosum 1, Amblystegium varium +, Polytrichum gracile +, Calamagrostis canescens r; in 13: Polygonum amphibium +; in 15: Quercus robur +, Sorbus aucuparia +, Prunus spinosa +; in 16: Sphagnum fallax 1, Galium uliginosum +, Dryopteris carthusiana +, Sphagnum squarrosum r; in 17: Calliargon stramineum 1, Cicuta virosa r.

2.4 Feuchtwälder und Feuchtgebüsche

2.4.1 Frangulo-Salicetum, Weiden-Faulbaumgebüsch

(Tabelle 5)

Das Frangulo-Salicetum tritt meist in Kontakt zu Erlenbruchwäldern und als deren Pioniergesellschaft auf. Die Bestände werden von *Salix cinerea* dominiert; weitere Weidenarten fehlen fast völlig. An lokalen Gesellschaftsausprägungen läßt sich eine stärker oligotrophe, an Sphagnen reiche Ausbildung mit *Betula pubescens* (A1-3) von einer mehr mesotrophen Ausbildung mit *Cicuta virosa* (A4-5) unterscheiden.

Tabelle 3: Carex elata - Sphagnum - Gesellschaft

Aufnahmenummer	o1	o2	o3	o4	o5
Aufnahmeort	3	1	3	1	1
Aufnahme­fläche (m ²)	25	20	50	100	100
Deckungsgrad (%)	95	60	70	100	60
Artenzahl	6	8	9	10	14
Ch - G					
Carex elata	2	3	3	3	3
Sphagnum squarrosum	+	+	+	+	.
Sphagnum fallax	.	1	1	1	1
Sphagnum cymbifolium	1	.	.	1	1
übrige Arten					
Lysimachia vulgaris	1	1	+	2	1
Scutellaria galericulata	.	1	.	+	+
Epilobium palustre	.	+	.	+	+
Carex elongata	1	.	+	.	.
Carex rostrata	.	2	.	.	r
Dryopteris carthusiana	.	r	.	.	r
Lythrum salicaria	.	.	.	+	+
Galium palustre	.	.	.	+	r
Alnus glutinosa	.	.	.	r	1

Je einmal in o1: Hypnum cupressiforme +; in o3: Salix cinerea 1, Betula pubescens 1, Agrostis stolonifera +, Chiloscyphus polyanthus r; in o5: Iris pseudacorus +, Lycopus europaeus +, Juncus effusus r.

Tabelle 4: Carex rostrata - Sphagnum recurvum - Gesellschaft Kaule 74

Aufnahmenummer	o1	o2	o3	o4	o5	o6	o7	o8	o9	10	11
Aufnahmeort	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	3
Aufnahme­fläche (m ²)	20	100	100	20	50	80	50	50	50	100	50
Deckungsgrad (%)											
B	-	-	30	-	-	-	-	5	-	-	-
S	-	-	-	-	1	1	1	-	-	20	-
K	50	70	50	80	80	70	85	40	80	80	80
M	50	20	60	50	10	95	10	60	10	90	10
Artenzahl	6	6	8	9	12	13	10	9	8	8	6
Ch - G											
Carex rostrata	3	4	3	4	3	4	3	2	4	4	1
Sphagnum fallax (=Sphagnum recurvum)	1	2	4	2	1	.	1	4	2	5	1
V,0,K											
Calliergon stramineum	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	+
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Carex lasiocarpa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen											
Juncus effusus	.	.	.	.	+	+	1	+	1	1	4
Carex elata	1	.	+	+	3	+	+	.	.	.	.
übrige Arten											
Sphagnum cymbifolium	3	2	1	2	+	5	.	2	2	1	.
Lysimachia vulgaris	1	+	.	1	r	+	+	1	+	+	.
Betula pubescens	.	.	3	.	+	.	.	1	r	2	.
Alnus glutinosa	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.
Lythrum salicaria	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	+	r	r	.	.	.	.	.

Dryopteris carthusiana	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.

Je einmal in o2: Hypnum cupressiforme 1; in o3: Polytrichum gracile +; in o5: Riccia fluitans +; in o6: Epilobium angustifolium r, Agrostis canina +; in o8: Vaccinium myrtillus r; in 11: Phragmites communis +.

Tabelle 5: Frangulo - Salicetum Malc. 29

Aufnahmenummer		o1	o2	o3	o4	o5
Aufnahmeort		3	3	3	3	3
Aufnahmefläche (m ²)		50	80	50	30	25
Deckungsgrad (%)	S	50	50	90	90	95
	K	10	20	10	20	20
	M	30	50	50	-	10
Artenzahl		7	14	15	13	11
Ch - A						
	Salix cinerea	2	.	2	3	4
	Frangula alnus	.	1	1	1	2
V, O, K						
	Sphagnum squarrosum	3	3	3	.	2
	Carex elongata	+	+	.	.	.
übrige Arten						
D	Betula pubescens	2	3	4	.	.
D	Sphagnum fallax	+	+	+	.	r
D	Carex lasiocarpa x rostrata	.	.	3	.	.
D	Cicuta virosa	.	.	.	+	1
	Lysimachia vulgaris	+	+	.	1	+
	Juncus effusus	.	+	+	+	.
	Carex fusca	.	+	+	+	.
	Carex rostrata	.	+	.	+	1
	Carex elata	.	2	.	.	1
	Galium palustre	.	+	.	.	+
	Agrostis canina	.	.	+	2	.
	Sphagnum cymbifolium	.	.	+	.	+
	Dryopteris carthusiana	.	.	+	.	+

Je einmal in o1: Carex vesicaria 1; in o2: Scutellaria galericulata +, Agrostis stolonifera +, Chiloscyphus polyanthus +; in o3: Dicranum scoparium +, Hypnum cupressiforme +, Polytrichum gracile r, Polytrichum formosum r; in o4: Salix fragilis 1, Urtica dioica 1, Carex acutiformis +, Comarum palustre +, Cirsium palustre +.

2.4.2 Carici elongatae-Alnetum glutinosae, Erlenbruchwald (Tabelle 6)

In den Untersuchungsflächen stockt der Walzenseggen-Erlenbruchwald auf ganzjährig überschwemmtem oder zumindest feuchtem, oft torfigem Untergrund. Der Bestandesaufbau ist zwei- oder dreischichtig, wobei die Strauchschicht fast ausschließlich von *Salix cinerea* gebildet wird. Die Grauweide deutet ebenso wie die teilweise noch in höheren Mengenanteilen auftretende *Carex elata* auf ein relativ junges Alter der Bruchwälder hin (MÖLLER 1970). In ihrer Gesamtartenkombination stehen die Bestände der nährstoffarmen Subassoziation von *Betula pubescens* (BODEUX 1955) nahe. Lokal läßt sich eine Ausbildung mit dichter Baumschicht (A 1-6) von einer offeneren, an heliophilen Sphagnen reichen Ausbildung (A 7-10) trennen. Letztere zerfällt in einen mehr oligotrophen Ast, differenziert durch *Sphagnum cymbifolium* (A 7-8), und einen mehr mesotrophen, differenziert durch *Cicuta virosa* (A 9-10).

Tabelle 6: Carici elongatae - Alnetum glutinosae W.Koch 26

Aufnahmenummer	o1	o2	o3	o4	o5	o6	o7	o8	o9	10
Aufnahmeort	8	6	8	8	8	6	1	1	3	3
Aufnahmefläche (m ²)	40	50	25	25	100	100	20	50	25	50
Deckungsgrad (%) B	90	80	70	70	70	90	50	10	60	40
S	5	-	20	-	20	5	-	-	20	30
K	50	70	50	30	60	50	50	40	60	20
M	10	-	-	10	5	-	25	10	1	10
Artenzahl	8	10	10	10	14	15	11	14	16	22
Ch - A										
Carex elongata	1	1	2	3	1	2	.	1	+	2
V,0,K										
Alnus glutinosa	4	5	4	4	4	5	3	2	3	3
D Lysimachia vulgaris	+	+	+	+	+	1	+	1	+	1
Salix cinerea	1	.	2	.	2	1	.	.	2	2
Solanum dulcamara	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.
Trennarten der Untereinheiten										
Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
Sphagnum cymbifolium	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.
Sphagnum fallax	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
übrige Arten										
Carex elata	3	.	2	+	3	.	1	2	2	1
Betula pubescens	2	.	+	+	.	.	+	.	2	+
Dryopteris carthusiana	.	.	r	+	1	+	.	.	+	1
Galium palustre	.	3	.	.	.	1	.	+	+	r
Juncus effusus	.	1	.	.	.	+	.	1	+	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+
Lycopus europaeus	.	r	.	.	.	+	.	r	.	.
Quercus robur	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.
Georgia pellucida	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+
Mnium seligeri	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Je einmal in o1: Dicranum undulatum +; in o2: Cirsium arvense r; in o3: Quercus petraea +; in o4: Dicranum majus +; in o5: Calliargon giganteum +, Equisetum fluviatile +, Ranunculus repens +, Ranunculus flammula +, Urtica dioica +; in o6: Syntrichia latifolia +, Lepidozia reptans +, Dicranum palustre +, Polytrichum formosum +; in o7: Eupatorium cannabinum +, Typha latifolia +; in o9: Carex acutiformis 1, Acrocladium cuspidatum +; in 10: Molinia arundinacea 1, Populus tremula +, Deschampsia caespitosa +, Cirriphyllum crassinervum +, Dicranella rubra +, Luzula pillosa +, Calamagrostis canescens +, Polytrichum gracile +.

2.4.3 Erlensumpfwälder

(Tabelle 7)

Auf stau- oder sickernassen, basenreichen Anmoorgleyböden des Steigerwaldvorlandes stöcken von *Alnus glutinosa* dominierte Waldgesellschaften, die in ihrer Artenkombination zwischen den Bruchwäldern der Alnetea und den Feuchtwäldern der Quercio-Fagetea stehen. Die Krautschicht ist durch die hochstete, oft dichte Rasen bildende *Carex acutiformis* gekennzeichnet. In Abhängigkeit von der (anthropogen beeinflussten) Feuchtigkeit der Standorte las-

Tabelle 7: Erlen- Sumpfwälder

Aufnahmenummer	o1	o2	o3	o4	o5	o6	o7	o8
Aufnahmeort	6	6	6	6	6	6	6	6
Aufnahmefläche (m ²)	50	50	20	25	25	50	50	50
Deckungsgrad (%) B	80	95	95	95	100	100	100	90
S	20	-	1	1	1	10	10	10
K	100	95	95	80	80	100	90	70
M	5	5	-	-	-	-	1	-
Artenzahl	16	18	15	18	19	21	23	22
Baumschicht								
Alnus glutinosa	5	3	5	5	5	5	5	1
Betula pubescens	r	3	.	.	.	.	.	1
Quercus robur	.	.	.	.	+	-	+	4
Strauchschicht								
Frangula alnus	r	.	.	.	+	+	.	.
Corylus avellana	.	.	+	.	.	.	1	+
Rubus idaeus	.	.	.	+	.	1	.	r
Rubus fruticosus	.	.	.	.	r	.	r	+
Alnus glutinosa juv.	2	.	.	.	.	1	.	.
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	+	+
Krautschicht								
d ₁ Galium mollugo	r	+	.	.	r	.	.	.
Phragmites communis	+	5	.	.	.	r	.	.
Molinia arundinacea	+	1	.	.	.	.	.	.
Asarum europaeum	r	+	.	.	.	.	.	.
d ₂ Impatiens nolitangere	.	.	+	+	1	+	+	2
Cirsium oleraceum	.	.	.	r	+	+	+	+
Humulus lupulus	.	.	+	1	+	+	.	.
Caltha palustris	.	.	2	+	+	.	+	.
Ranunculus lanuginosus	.	.	+	r	+	.	+	.
Phalaris arundinacea	.	.	2	1	3	.	.	.
d ₃ Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	2	+	2
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	2	+	2
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	+	+	r
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	+	+	.
Filipendula ulmaria	+	+	1	+	+	+	2	+
Carex acutiformis	5	.	3	4	2	3	4	+
Dryopteris carthusiana	+	+	r	.	.	+	+	.
Iris pseudacorus	r	.	+	+	+	.	+	.
Scutellaria galericulata	.	r	1	+	+	.	r	.
Lysimachia vulgaris	+	+	.	r	.	.	+	.
Convolvulus sepium	+	.	.	r	r	.	.	.
Cardamine amara	.	+	.	.	.	r	+	.
Equisetum fluviatile	.	.	r	r	.	.	.	+
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	r	r	.	r
Ranunculus repens	.	.	1	.	.	.	.	r
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	+	+
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	r	+
Mooschicht								
Thuidium tamariscinum	+	r	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	r	.	.	.	.	r	.

Je einmal in o1: Brachythecium rivulare r, Populus tremula r; in o2: Circaea lutetiana 1, Eupatorium cannabinum +, Sphagnum squarrosum +, Athyrium filix-femina r, Agrostis canina r; in o3: Mentha arvensis +; in o4: Eupatorium cannabinum 1, Galium palustre +, Lycopus europaeus +; in o5: Geum urbanum r, Stachys sylvatica r; in o6: Carpinus betulus 1, Lamium galeobdolon 1, Melampyrum pratense +, Urtica dioica r; in o8: Carex sylvatica +, Galium sylvaticum r, Peucedanum palustre r.

sen sich lokal mehrere Ausbildungen unterscheiden. In der Krautschicht der wechselfeuchten Ausbildung mit *Molinia arundinacea* (A1–2) dominieren entweder *Phragmites communis* oder *Carex acutiformis*. Die sickerfeuchte Ausbildung (A3–5) mit *Caltha palustris* und *Phalaris arundinacea* ist durch temporäre Wasserläufe beeinflusst. Die Ausbildung mit *Aegopodium podagraria* und *Crepis paludosa* (A6–8) frischer bis feuchten Standorte leitet zu feuchten Laubmischwäldern (z. B. Milio-Fraxinetum, vgl. ULLMANN 1977) über.

3. Vegetationsinhalte einzelner Gebiete

3.1 Blutsee

(Abb. 1A)

Der Blutsee liegt auf einer Anhöhe zwischen Kist und Kleinrinderfeld inmitten von Eichen-Hainbuchenwäldern. Ackerland beginnt erst einige hundert Meter entfernt unterhalb des Gewässers, so daß stark eutrophierte Zuflüsse fehlen. Seinen Namen verdankt der Blutsee unregelmäßigem Massenaufreten der rotgefärbten *Euglena sanguinea*.

Das Gebiet entstand in seiner ursprünglichen Form wohl aus einem fossilen Pingo, wobei Umriss, die ungewöhnliche Lage fast auf dem Gipfel eines Höhenrückens, sowie der umgebende Wall sprechen. Vor allem dessen Breite in Richtung Limbachshof läßt eine primär anthropogene Entstehung zweifelhaft erscheinen (WIEGAND 1965). In einer Karte des Reviers Kleinrinderfeld von 1812 (Staatsarchiv Würzburg) sind an der Stelle des heutigen Blutsees „Seewiesen“ eingezeichnet. Dagegen wurde vor ca. 40 Jahren das Zentrum des Blutsees von einer offenen Wasserfläche gebildet, während Feuchtwiesen schon damals nicht vorhanden waren. Auch die in den See gebauten, jetzt fast gänzlich verfallenen Holzstege lassen den Schluß ziehen, daß die feuchten Seewiesen nach 1812 eingetieft und als Fischweiher genutzt wurden. (Die Unterlagen des zuständigen Forstamtes Würzburg gingen während des 2. Weltkrieges verloren.)

Heute ist von der zentralen freien Wasserfläche nichts mehr übrig. Die randlichen Zonen freien Wassers resultieren aus dem Anstieg des Wasserspiegels um ca. $\frac{1}{2}$ m nach illegalem Verstopfen des Abflusses. Die Ausdehnung der Wasserfläche in die Randbereiche des umgebenden, jetzt langsam absterbenden Waldes vergrößerte zwar den Lebensraum des *Ricciatum fluitans*, führte aber andererseits auch zu Vegetationsänderungen innerhalb der früheren Fläche. In ihrer Vitalität gemindert sind vor allem die Erlen des Bruchwaldes im Norden des Gebietes, während die randlich daran anschließenden Flachmoorgesellschaften weniger deutliche Beeinflussung aufweisen.

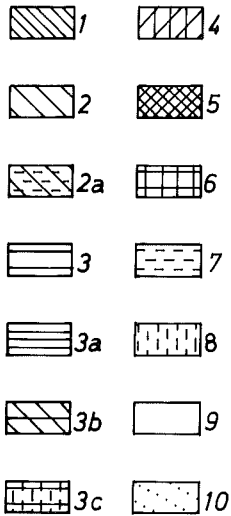
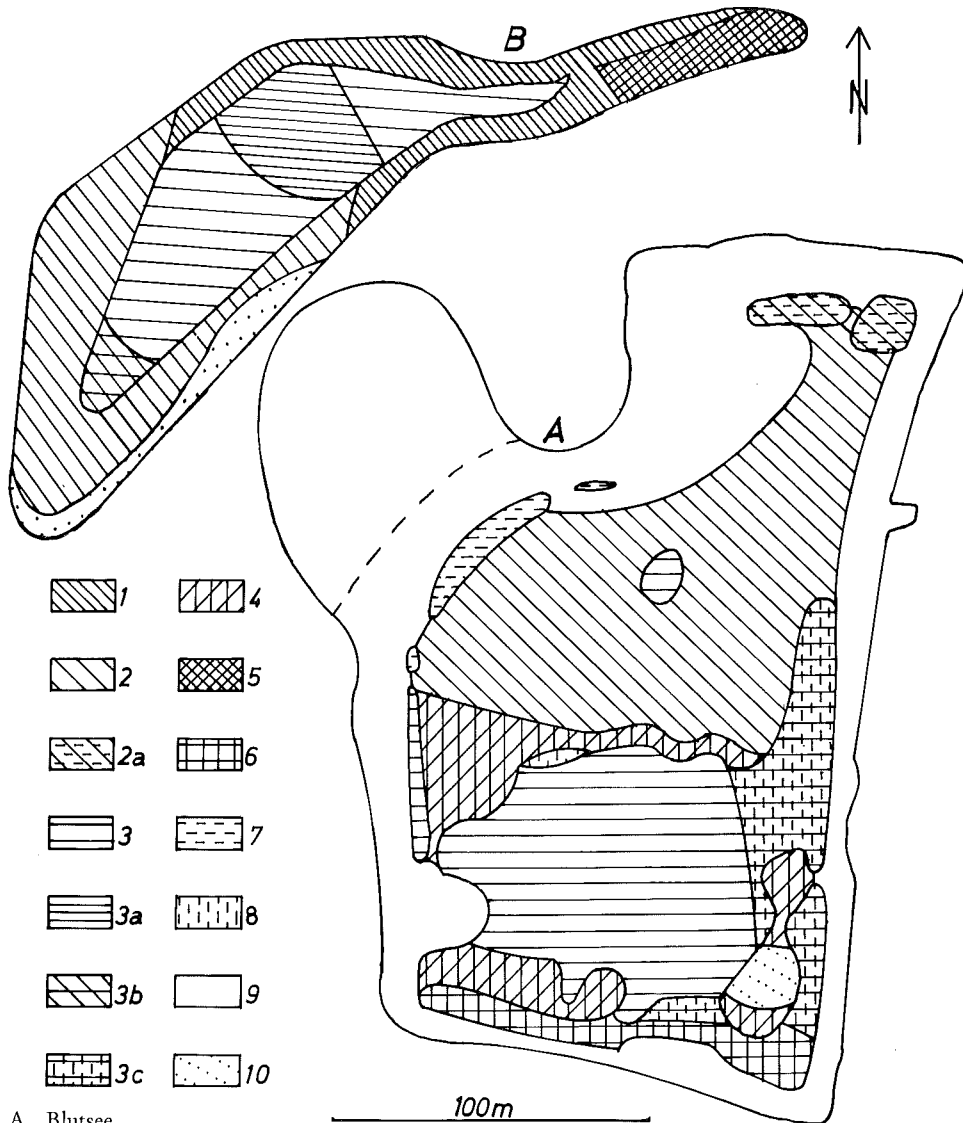
Die relativ jungen Bruchwaldbestände (maximales Alter der Erlen 40 Jahre) entsprechen der Initialphase eines *Carex elongatae*-Ainetum (MÖLLER 1970). *Carex elongata* fehlt; in der Bestandsstruktur sind besonders zahlreiche, durch die Hebung des Wasserspiegels losgerissene und jetzt schwimmende *Carex elata*-Bulte auffällig. Auf den fest verankerten Bulten stocken teilweise Erlen, oft mit Stelzwurzeln.

Mit einer scharfen Grenze stößt der Bruchwald im Süden an den Schwingrasen, der knapp die Hälfte der Gesamtfläche des Gebietes einnimmt, und auf dem nur vereinzelte Birken und Kiefern stocken. Die artenarme *Carex rostrata*-*Sphagnum recurvum*-Gesellschaft wird lediglich in den östlichen Randzonen etwas artenreicher. Der schmale Streifen eines *Carex rostrata*-Reinbestandes im Norden und Süden des Schwingrasens stellt die einzige *Magnocaricion*-Gesellschaft im Bereich des Blutsees dar. Auch gehölzfreie *Carex elata*-Bestände sind heute von Sphagnen durchsetzt, während noch vor 30 Jahren an Stelle des *Carex rostrata*-*Sphagnum recurvum*-Schwingrasens eine Horstseggen-Gesellschaft ausgebildet war (Fotobeleg; vgl. 4.1). Die innerhalb weniger Jahrzehnte erfolgende Entwicklung eines solchen Schwingrasens aus Seggenbeständen wurde auch aus Norddeutschland gemeldet (RAABE 1954).

3.2 Tiergartenmoor

(Abb. 1B)

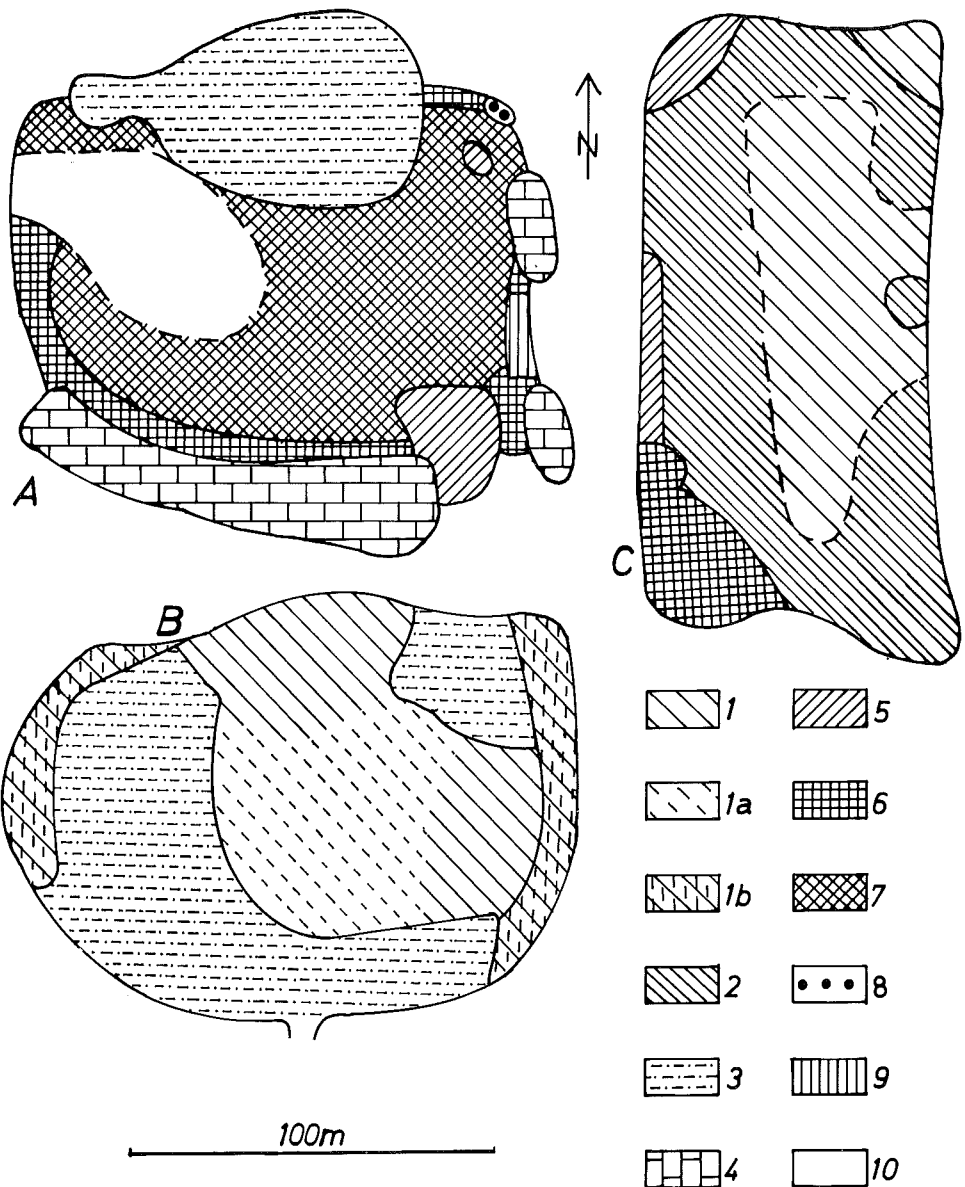
Das rund 4 ha große Tiergartenmoor liegt in einem von Ackerflächen umgebenen Waldstück, das nach einem ehemaligen Wildgehege der Würzburger Fürstbischöfe den Namen Tiergarten erhielt. Die „Sümpfe im Thiergarten“ waren seit dem letzten Jahrhundert für ihren floristischen Reichtum berühmt (vgl. 4.1) und wurden 1982 als flächiges Naturdenkmal (Bollinger See Nord)



A Blutsee

B Tiergartenmoor

- 1 Frangulo – Salicetum
- 2 Carici elongatae – Alnetum
- 2a Carici elongatae – Alnetum, randliche Ausbildung mit Phragmiton-Arten
- 3 Carex rostrata – Sphagnum recurvum – Gesellschaft
- 3a Carex rostrata – Sphagnum recurvum – Gesellschaft, gestörte Ausbildung
- 3b Carex rostrata – Sphagnum recurvum – Gesellschaft, Übergang zum Carici elongatae – Alnetum
- 3c Carex rostrata – Sphagnum recurvum – Gesellschaft, randliche Ausbildung mit Magnocaricion-Arten
- 4 Carex rostrata – Reinrasen
- 5 Caricetum elatae
- 6 Carex elata – Sphagnum – Gesellschaft
- 7 Typhetum latifoliae
- 8 Calamagrostis arundinacea – Wiese
- 9 Riccietum fluitantis
- 10 Vegetationsfreie Wasser- bzw. Schlammfläche



A „Krötenwässerchen“

B „Mahlholzwässerchen“

C Finsterer See

1 *Carici elongatae* – *Alnetum*

1a *Carici elongatae* – *Alnetum*, verarmte Ausbildung

1b *Carici elongatae* – *Alnetum*, artenreiche Randausbildung

2 *Frangulo* – *Salicetum*

3 *Salix cinerea* – Gebüsch

4 Anthropogene Gebüschgemeinschaften

5 *Caricetum vesicariae*

6 *Caricetum ripariae*

7 *Caricetum elatae*

8 *Phalaridetum arundinaceae*

9 *Phragmitetum communis*

10 *Riccietum fluitantis*

ausgewiesen.

Ähnlich wie im Blutsee läßt sich auch im Tiergartenmoor eine Grobeinteilung in einen gehölzreichen und einen \pm gehölzfreien Bereich vornehmen, doch ist hier der Schwingrasen im Zentrum des Gebietes ausgebildet. Die *Carex rostrata-Sphagnum recurvum*-Gesellschaft, die etwa $\frac{2}{3}$ der Gesamtfläche einnimmt, zeigt allerdings eine deutliche Störung als Folge von Düngereintrag durch Druckwasser aus dem 1–2 m höher gelegenen nördlich angrenzenden Feld. Besonders stark ist die Schädigung im mittleren Abschnitt des Schwingrasens, wo selbst mesotraphente Arten wie *Peucedanum palustre* und *Cicuta virosa* von dem eutraphenten Störanzeiger *Juncus effusus* verdrängt wurden. Im Osten der Fläche werden die Torfmoosbulte der *Carex rostrata-Sphagnum recurvum*-Gesellschaft von den Rändern her langsam vom sich ausbreitenden Frangulo-Salicetum überwuchert. Im Westen gehen Schwingrasen und Frangulo-Salicetum in einen Erlenbruchwald über.

Das *Carici elongatae-Alnetum* stockt auf einem bis 0,5 m mächtigen Torfschlamm (ph 4–5), der auch nach Verschwinden des Oberflächenwassers im Sommer stets naß bleibt. Lokal gekennzeichnet ist der Erlenbruchwald durch *Cicuta virosa*. Wie weit er durch fortschreitende Eutrophierung des Gebietes beeinflusst wird, läßt sich noch nicht abschätzen. *Magnocaricion*-Arten wie u. a. *Carex elata* können als Sukzessionsrelikte gedeutet werden.

3.3 Finsterer See

(Abb. 2C)

In der südlichen Fortsetzung des Tiergartenmoores, ca. 200 m in Richtung Erbachshof, liegt im Wald ein weiteres Feuchtgebiet, dessen Name auf eine ehemalige offene Wasserfläche hinweist. Heute ist es dicht mit Grauweiden-Gebüsch bestanden. Die abflußlose Senke trocknet im Lauf des Sommers so weit aus, daß nur der in einer bestimmten Zone auftretende Torfschlamm feucht bleibt. Hier ist ein *Carici elongatae-Alnetum* ähnlich dem des Tiergartenmoores ausgebildet, dessen Grenze zum Frangulo-Salicetum außerordentlich scharf und \pm identisch mit der Grenze des Torfschlammes ist.

Am Rand des Gewässers kommen zwei voneinander isolierte *Carex*-Gesellschaften vor. Das *Caricetum vesicariae* ist stets als schmaler Saum ausgebildet, der im Kontakt zum Weidengebüsch steht, während das *Caricetum ripariae* im Südwesten einen geschlossenen Bestand bildet. Deutet man die Großseggen-Röhrichte zusammen mit einem Reinrasen von *Iris pseudacorus* im Südwesten als Sukzessionsrelikte eines *Magnocaricion*-Stadiums, so wäre dieser Erlenbruchwald auf „klassische“ Art und Weise aus einer *Magnocaricion*-Gesellschaft hervorgegangen.

3.4 Die Untersuchungsgebiete im Kitzinger Klosterforst

Von Kitzingen-Etwashausen bis Kleinlangheim erstreckt sich im Steigerwaldvorland der Klosterforst als ein geschlossenes, aus Erlen-, Eichen-, Hainbuchenwäldern und Kiefernforsten bestehendes Waldgebiet. Der Untergrund wird aus Terrassen- und Flugsanden verschiedenen Alters gebildet (BRUNNACKER 1959). Der Klosterforst weist zahlreiche größere und kleinere Einsenkungen auf, von denen einige als fossile Pingos gedeutet werden (WIEGAND 1965). Oft fehlen jedoch die für Pingos typischen Wälle, so daß eine Entstehung als Ausblasungswannen wahrscheinlicher ist. In vielen dieser Senken tritt Grundwasser zutage.

In der als Mittelwald (*Galio-Carpinetum*) genutzten Abteilung Belkers liegen die Naßstellen selten tiefer als 0,5 m unter der Umgebung. Auf basenreichem Anmoorgley (BRUNNACKER 1959; ph 5–6 im A- und B-Horizont) stocken artenreiche Waldgesellschaften, deren Baumschicht fast ausschließlich aus Erlen besteht (Tab. 11). In der deutlich ausgeprägten Strauchschicht dominieren Arten wie *Rubus idaeus* und *Frangula alnus*. *Corylus avellana* wird durch den Mittelwaldbetrieb begünstigt.

Der recht einheitliche Bewuchs der Fläche des nördlich zum Belkerswald liegenden „Ungeheurer See“ wird von einem Erlenbruchwald mit *Betula pubescens* und *Sphagnum squarrosum* gebildet. In der üppigen Krautschicht fällt ein etwa 30 m² großer Rasen von *Ranunculus flammula* auf.

Aufgrund der Vernässung durch Entwässerung aus dem „Ungeheurer See“ entwickelte sich

inmitten des benachbarten geschlossenen Kiefernforstes kleinflächig ein Erlenwald, in dem mit *Sphagnum squarrosum*, *Frangula alnus* und *Lycopus europaeus* bereits Bruchwaldarten auftreten.

Wesentlich weniger von Wasser beeinflusst ist der Boden (pH bei 4 im A-Horizont, in 15 cm Tiefe anstehender Sand) eines wechselfeuchten Betulo-Quercetum. *Molinia arundinacea* baut fast die gesamte Krautschicht auf. Unter den Gehölzarten dominiert bei weitem *Betula pubescens*, Jungwuchs von *Quercus robur* kommt vereinzelt auf.

3.5 „Krötenwässerchen“

(Abb. 2 A)

Die einzige nicht von Wald umgebene Untersuchungsfläche befindet sich im Steigerwaldvorland östlich Gerolzshofen in einer vermutlich durch Auslaugung entstandenen Doline. Im Frühjahr laichen hier zahlreiche Erdkröten, so daß das im Meßtischblatt namenlose Gebiet „Krötenwässerchen“ genannt wurde.

Das Gewässer ist teilweise von Gebüsch umgeben, von denen nur der *Salix cinerea*-Bestand im Norden frei von eingebrachten Arten ist. Die Vegetation der Wasserfläche wird von Cariceten bestimmt, in denen Torfmoose fehlen, deren Wachstum durch Eutrophierung und Fehlen des „Feuchtepuffers“ umgebender Wälder erschwert wird.

Die Seggenesellschaften weisen eine deutliche Zonierung auf. An den tiefsten Stellen steht ein Caricetum elatae, dessen uferwärts anschließende artenreiche Variante den Übergang zum im flacheren Wasser stockenden Caricetum vesicariae bildet. Das Caricetum ripariae folgt noch weiter zum Ufer hin und steht im Kontakt zum Gebüsch am Südufer und zu einem Phragmites-Reinrasen am Ostufer des Gewässers. Abweichend von der normalerweise ausgebildeten Zonierung liegt der Seggengürtel auf der Wasserseite vor dem Schilfgürtel. Von der seggenfreien Wasserfläche im Nordwesten des Gewässers dringt das Riccietum fluitantis in die Röhrichte ein.

3.6 „Mahlholzwässerchen“

(Abb. 2 B)

Im Waldstück Mahlholz östlich Gerolzshofen bilden zahlreiche Auslaugungs- und Einsturzdolinen steile und tiefe Senken, in denen über Tonen des Gipskeupers Wasser gestaut wird. In einer der flacheren Senken wird die Bodenoberfläche auch in heißen Sommern nicht trocken. Der Gewässergrund besteht aus Torfschlamm, in dem anaerober Abbau stattfindet (Methan- und H₂S-Bildung).

Im zentralen Bereich mit einer ganzjährigen Wassertiefe bis 1 m entwickelte sich eine verarmte Ausbildung des Erlenbruchwaldes, in der *Carex elongata* weitgehend fehlt, *C. elata* dagegen einen Reinrasen bildet. Im flacheren Wasser wird der Bestand artenreicher, *C. elongata* tritt hinzu, ebenso *Solanum dulcamara*, *Dryopteris carthusiana* u. a. Auch das dichte, stellenweise undurchdringliche Grauweidengebüsch (nach Alter und Dicke der Weidensträucher wohl Sukzessionsrelikt eines Weiden-Faulbaum-Stadiums) steht ständig im Wasser. Zum Ufer hin dringen mehr und mehr Arten anderer Gesellschaften ein, z. B. *Peucedanum palustre*, *Scirpus sylvaticus* und *Populus tremula*. Auf staunassem Anmoorgley bildet die artenreiche Randausbildung des Erlenbruchwaldes schließlich einen Übergang zum Stellario-Carpinetum.

Eine nahegelegene Doline mit flachem Wasserstand enthält einen kleinräumigen Erlenbruchwald, in dem alle typischen Pflanzen vertreten sind (*Carex elongata*, *Alnus glutinosa*, *Solanum dulcamara*). Magnocaricion-Arten, vor allem *Carex acutiformis*, *C. elata*, *Iris pseudacorus* stellen vermutlich Sukzessionsrelikte einer *Carex acutiformis*-Gesellschaft dar.

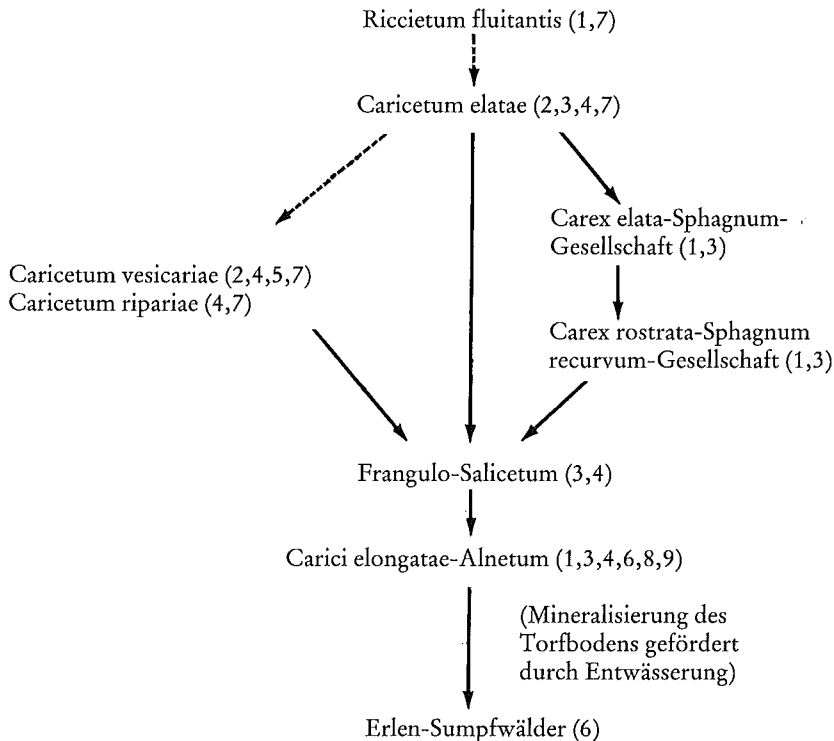
4. Diskussion der floristischen und pflanzensoziologischen Befunde

4.1 Die regionale Verlandungsabfolge

Eine Rekonstruktion der Entwicklung der einzelnen Untersuchungsflächen ist durch das Fehlen von Unterlagen aus den letzten Jahrhunderten nicht möglich. Lediglich über das Tiergartenmoor liegen ausreichende Informationen vor.

Nach palynologischen Untersuchungen (ZEIDLER 1939) begann dort die Verlandung des Wasserbeckens gegen Ende der Späten Wärmezeit (Subboreal = VIII nach FIRBAS) oder erst in der Älteren Nachwärmezeit (Älteres Subatlantikum = IX nach FIRBAS), wo zunächst Tonmudde im freien Wasser abgesetzt wurde. Sie enthält Radizellen von *Phragmites* und *Carex*-Arten (u. a. *C. riparia*, *vesicaria*, *rostrata*, *elata*), *Typha*-Pollen und vereinzelte *Sphagnum*-Reste. Nach oben geht sie in einen *Carex*-Torf über, in dem Radizellen von *Carex elongata* bereits auf Bruchwaldvorkommen hinweisen, während *Utricularia*-Pollen anzeigen, daß zumindest noch stellenweise freies Wasser vorhanden war. Die oberen 60 cm des Moorprofils, das bis zu einer Mächtigkeit von 2,50 m gemessen wurde und über die gesamte Fläche wohl sehr gleichmäßig aufwuchs, bestehen aus *Carex*-Radizellen-*Sphagnum*-Torf, dessen Zusammensetzung auf ausgedehnte Schwingrasen aus oligo- bis mesotraphenten Sippen schließen läßt. Eine entsprechende Artenkombination war noch Ende des 19., Anfang des 20. Jahrhunderts vorhanden. Im Herbarium Franconium der Universität Würzburg liegen aus den Jahren 1890–1899 aus den „Sümpfen im Thiergartenwald“ Proben von *Carex lasiocarpa* (leg. ROST), *Eriophorum gracile*, *Drosera rotundifolia*, *Carex nigra*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* und *Cicuta virosa* (leg. WISLICENUS). Die letzten Meldungen der beiden oligotraphenten Arten finden sich in den Aufzeichnungen von ADE. Er bestätigt das Vorkommen von *Eriophorum gracile* noch für 1926. Aus dem Bestand von *Drosera rotundifolia* wurde „von dort alljährlich eine Anzahl von Exemplaren durch den Botanischen Garten Würzburgs geholt, und geht hier infolge des Kalkwassers immer wieder zugrunde“ (1913) – ein Vorgang, der sich wohl nur durch das Wissen um die noch relativ individuenreichen Populationen des Sonnentaus im Steigerwaldvorland (ADE) erklären läßt. Den trockenen Sommer 1921 überlebte die geschrumpfte *Drosera*-Population im Thiergartenmoor nicht mehr; der 1934 unternommene Versuch zur Wiederansiedlung blieb erfolglos.

Schema der oligo-mesotrophen Verlandung im Maingebiet:
(Die Zahlen verweisen auf die Fundorte)



Die palynologischen Befunde und floristischen Angaben zeigen eine hohe Stabilität von oligo-mesotraphenten Schwingrasen und Erlenbruchwäldern im Gebiet auf, vorausgesetzt, anthropogene Eingriffe nehmen nicht überhand. Zum anderen entspricht die rekonstruierbare Sukzession im Tiergartenmoor weitgehend der Verlandungsfolge, die aus dem Nebeneinander der Pflanzengesellschaften und aus dem Auftreten von Übergangsgesellschaften in der rezenten Vegetation der Untersuchungsflächen deutlich wird.

Das Schema der oligo-mesotraphen Verlandungsabfolge im Mittelmaingebiet ist gekennzeichnet durch das Fehlen von Gesellschaften der *Charetea*, *Potamogetonetea* und *Utricularieta* in der aktuellen Vegetation. Da das *Ricciatum fluitantis* aufgrund seiner niedrigen Produktivität (POTT 1981) nur einen geringen Einfluß auf die Verlandung eines Gewässers ausübt, setzt die deutlich sichtbare Sukzession mit dem Auftreten von Großseggenröhrichten ein, wobei die heute dominierenden Arten bereits in den untersten Torfschichten des Tiergartenmoors nachweisbar sind. Als Pioniergesellschaft im Gebiet tritt das mesotraphente *Caricetum elatae* auf, bei dessen Alterung die anfangs nur vereinzelt eindringenden Sphagnen mit der Zeit überhandnehmen. Die daraus resultierende Verringerung des Nährstoffangebots in den Torfmoosrasen führt zur Entwicklung oligo-mesotropher Flachmoorgesellschaften, die, wie das Beispiel des Tiergartenmoors zeigt, sehr langlebig sein können. Das Aufkommen von Gehölzgesellschaften auf den Schwingrasen wird durch Eutrophierung gefördert; andererseits können Erlenbruchwälder, die sich direkt aus Seggenbeständen entwickeln (nach Torfanalysen für das Tiergartenmoor teilweise wohl zutreffend), ebenfalls sehr stabil sein. Der Übergang zu seggenreichen Erlen-Sumpfwäldern ohne *Carex elongata* verläuft in der ungestörten Sukzession unter Torfanreicherung nur langsam. Im Gebiet wurde die Bildung solcher Erlen-Sumpfwälder durch Entwässerung von Bruchwäldern gefördert.

4.2 Vegetationskundliche Wertung der Gebiete

Den Pflanzengesellschaften der Untersuchungsflächen gemeinsam ist ein Verbreitungsschwerpunkt in Zentraleuropa. Im badisch-fränkischen Wärmegebiet sind die thermophileren Seggenröhrichte (*Caricetum vesicariae*, *Caricetum ripariae*) noch häufiger anzutreffen, sowie Pflanzengemeinschaften (*Caricetum ripariae*, *Carex acutiformis*-Gesellschaft, *Phalaridetum arundinaceae*), die eine breite ökologische Amplitude aufweisen (ULLMANN 1972, ULLMANN 1977, ULLMANN & VATH 1978, PHILIPPI 1981). Sie stimmen in ihren Artenspektren weitgehend mit aus Süddeutschland bekannten Gesellschaftsausprägungen überein (vgl. OBERDORFER 1977). Das im Talbecken des Mittelmains (ULLMANN & VATH 1978) und im Taubergebiet (PHILIPPI 1981) fehlende *Caricetum elatae* ist nach eigenen Beobachtungen im Steigerwald und dessen Umland weiter verbreitet. Das Steifseggenried der Untersuchungsflächen entspricht dem von LANG (1973) von ähnlichen Standorten des Bodenseegebietes beschriebenen *Caricetum elatae typicum*. In Niederbayern und im Alpenvorland sind mahdbeeinflusste, meso- bis eutrophe und daher artenreichere Ausbildungen der Assoziation häufiger (OBERDORFER 1977).

Die meso-oligotraphenten Flachmoorgesellschaften sind im Main-Tauber-Gebiet nur aus den Untersuchungsflächen bekannt. Sowohl der *Carex rostrata-Sphagnum recurvum*-Schwingrasen als auch der Walzenseggen-Erlenbruchwald (*Carici elongatae-Alnetum*, „medioeuropaeum“ (BODEUX 1955)) zeichnen sich durch Artenarmut gegenüber Beständen humider Gebiete Süddeutschlands aus (vgl. ROSSKOPF 1971, KAULE 1974), wo die *Carex rostrata-Sphagnum recurvum*-Gesellschaft vielfach in Kontakt zu Übergangsmoorkomplexen oder in sehr nassen Randzonen von Hochmooren vorkommt (KAULE 1974).

Eine Weiterentwicklung der Schwingrasen zu Übergangsmoorgesellschaften ist nach den klimatischen Voraussetzungen im Gebiet nicht zu erwarten. Dagegen sind beide Flachmoorgesellschaften infolge ihrer Kleinflächigkeit (Gesamtfläche der Untersuchungsgebiete knapp 20 ha) und der damit verbundenen Störanfälligkeit in ihrer Bestandsstruktur extrem gefährdet. Die Erlen-Sumpfwälder des Steigerwaldvorlandes (2.4.3) sind durch Grundwasserabsenkungen aus Beständen des *Carici elongatae-Alnetum* hervorgegangen. Eine Weiterentwicklung in Richtung erlenreicher Laubmischwälder ist absehbar (vgl. BODEUX 1955). In der *Carex rostra-*

ta-Sphagnum recurvum-Gesellschaft haben Eutrophierung (Düngereintrag) und Tritt zur Umwandlung eines Teils des Bestandes in eine in Ausbreitung begriffenen *Juncus effusus*-Ausbildung geführt (3.2; vgl. SUKOPP 1960). Nach dem Verschwinden der oligotraphenten Arten *Eriophorum gracile* und *Drosera rotundifolia* nimmt nun die Individuenzahl von *Carex lasiocarpa* stetig ab.

Der Schwingrasen im Tiergartenmoor ist der letzte Rest von Pflanzengesellschaften mit *Carex lasiocarpa* im Gebiet. Im „Burgeffmoor“ z. B., in der Nähe des Belkerwaldes bei Großlangheim, aus dem ADE für 1940 noch „massenhaft *Drosera rotundifolia* und *Carex lasiocarpa* in Sphagnenrasen“ angibt, resultierte die anthropogene Sukzession in einem artenarmen Phragmitetum communis, das floristisch und faunistisch ohne Bedeutung ist.

Der Wert der Biotope liegt also nicht allein in ihrer Seltenheit in der Region, sondern vor allem auch in ihren Vegetationsinhalten, die insgesamt eine nahezu lückenlose autochthone Sukzessionsreihe der meso-oligotrophen Verlandung umfassen, und damit auch überregional bedeutsam sind. Eine Grundlage für notwendige Schutzmaßnahmen ist in der Ausweisung von Blutsee, Tiergartenmoor und Finsterer See als Naturdenkmale gegeben. Die Gebiete im Mahlholz, „Krötenwässerchen“ und Ungeheurer See sollten denselben Status erhalten. Um eine weitere anthropogene Degeneration der Vegetationseinheiten zu vermeiden, ist es gleichzeitig notwendig, ein Schutzkonzept zu erarbeiten, das über ausreichende Pufferzonen Eutrophierung und Veränderung des Wasserstandes entgegenwirkt.

Literatur

- BERTSCH, K. 1966: Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl. Stuttgart. – BODEUX, J. 1955: Alnetum glutinosae. Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N. F. 5, 114–137. – BRUNNACKER, K. 1959: Bodenkarte von Bayern mit Erläuterungen, Blatt 6227 Iphofen. Bayer. Geolog. Landesamt, München. – EHRENDORFER, E. (ed.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Stuttgart. – EMMERT, F. und SEGNITZ, G. V. 1852: Flora von Schweinfurt. Schweinfurt. – HOFMANN, U. 1967: Geologische Karte von Bayern mit Erläuterungen, Blatt 6225 Würzburg Süd. Bayer. Geolog. Landesamt, München. – KAULE, G. 1974: Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Dissertationes Botanicae 27. Lehre. = KNUDSEN, B. M. 1954: zitiert nach ROUND, F. E. 1965: The Biology of the Algae. London. – LANG, G. 1973: Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. Pflanzensoziologie 17. Jena. – MENSCHING, H. und G. WAGNER 1963: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. Bundesanst. Landeskunde Raumforschung, Bad Godesberg. – MÖLLER, H. 1970: Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins. Mitt. Arbeitsgem. Floristik in Schleswig-Holstein und Hamburg 19. Kiel. – OBERDORFER, E. 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften T. I. 2. Aufl. Jena. – OBERDORFER, E. 1979: Exkursionsflora von Südwestdeutschland 4. Aufl. Stuttgart. – PASCHER, G. 1914ff: Die Süßwasserflora von Mitteleuropa. Jena. – PHILIPPI, G. 1981: Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemb. 54, 541–591. – POTT, R. 1981: Ökologie und Indikatorwert von Wasserpflanzengesellschaften. Mitt. Landesanst. Ökologie, Landschaftsentw. Forstplanung Nordrh.-Westf., Sonderheft Landestagungen 1980, 57–64. – RAABE, E.-W. 1954: Sukzessionsstudien am Sandhabener Moor. Archiv f. Hydrobiologie 49, 349–375. – ROSSKOPF, G. 1971: Pflanzengesellschaften der Talmoore an der Schwarzen und Weißen Lauer im Oberpfälzer Jura. Hoppea 28, 1–115. – SCHENK, A. 1848: Flora der Umgebung von Würzburg. Regensburg. – SCHWABE-BRAUN, A. und TÜXEN, R. 1981: Prodomus der europäischen Pflanzengesellschaften I: Lemnetae minoris. Vaduz. – SUKOPP, H. 1960: Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore unter besonderer Berücksichtigung der anthropogenen Veränderungen. Bot. Jb. 79, 127–191. – ULLMANN, I. 1972: Das Zeubelrieder Moor. Eine pflanzensoziologische und vegetationskundliche Untersuchung. Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 13, 5–88. – ULLMANN, I. 1977: Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. Hoppea 36, 5–190. – ULLMANN, I. und VÄTH, R. 1978: Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der verschiedenen Gewässertypen im Schweinfurter Raum. Ber. Bayer. Bot. Ges. 49, 137–163. – VOLLMAR, F. 1947: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores, Teil I. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27, 13–98. – WAGNER, G. 1960: Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte. Öhringen. – WIEGAND, G. 1965: Fossile Pingos in Mitteleuropa. Würzb. Geogr. Arbeiten 16, Würzburg. – WÖRZ, A. 1983: Vegetationskundliche Untersuchung unterfränkischer Biotope: Waldsümpfe und Waldmoore im Mittelmaingebiet. Diplomarbeit. Würzburg. – ZEIDLER, H. 1939: Untersuchungen an Mooren im Gebiet des mittleren Mainlaufs. Zeitschr. f. Bot. 34, 1–66.

Dr. Isolde ULLMANN, Dipl.-Biol. Arno WÖRZ, Prof. Dr. Hans ZEIDLER,
Lehrstuhl für Botanik II der Universität,
Mittlerer Dallenbergweg 64, D-8700 Würzburg