Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl.	Band 34	OBERDORFER-Festschrift	S. 329–343	Karlsruhe, 26. 3. 1975

Veränderung der Auenvegetation nach Anhebung des Grundwasserspiegels in den Donauauen bei Offingen

von PAUL SEIBERT

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten ist eine große Anzahl von pflanzensoziologischen Kartierungen zur Beweissicherung vor wasserbaulichen Eingriffen durchgeführt worden. Es kam aber nur in sehr wenigen Fällen zu einer Wiederholung der pflanzensoziologischen Untersuchungen, die einen Vergleich des Vegetationszustandes vor und nach den hydrologischen Veränderungen möglich gemacht hätte. Aus dem Bereich des Wirtschaftsgrünlandes liegt die schöne Arbeit von ELLENBERG (1952) vor. Mit den nachstehenden Ausführungen soll aus dem Bereich des Auwaldes ein Beitrag geleistet werden, der im Gegensatz zu ELLENBERG die vegetationskundlichen Veränderungen nach einer Anhebung des Grundwasserspiegels behandelt.
In Dankbarkeit stelle ich diese kleine Studie der Festschrift für E. OBERDORFER zur Verfügung, durch den ich vor 27 Jahren, ebenfalls in einem Auwaldgebiet, nämlich dem Mooswald bei Freiburg, meine erste Einführung in die pflanzensoziologischen Arbeitsmethoden und in späteren Jahren auch viele Anregungen für meine Arbeiten erhielt.

Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

Im Zusammenhang mit dem Bau der Donau-Staustufe Offingen, die 6 km unterhalb von Günzburg liegt, wurde ein Teil der auf der rechten Seite des Flusses gelegenen Auwälder im September 1962 im Auftrage der Obere Donau Kraftwerke AG zum ersten Male pflanzensoziologisch aufgenommen und durch den Verfasser und Dr. H. VOLLRATH kartiert. Der Obere Donau Kraftwerke AG sei an dieser Stelle für die Unterstützung der Arbeiten und die Bereitstellung der Grundwasser-Ganglinien herzlich gedankt.
Bei den Aufnahmen wurden die Bäume im Mittelpunkt der 200 m^2 großen Wald-Aufnahmeflächen mit Farbe markiert. Bei den Aufnahmeflächen der Röhrichte unterblieb eine solche Markierung.

Lage und Oberflächengestalt

Das 85 ha große Kartierungsgebiet erstreckt sich von der Donau zwischen den Flußkilometern 30,6 und 32,1 nach Südosten bis an den Steilabfall der aus Deckenschottern bestehenden Höhen bei Landstrost, an dem es sich auf einer Länge von 2 km entlang zieht.
Das Gebiet ist bei einer Meereshöhe von 440 m im großen und ganzen eben; nur am Hangfuß der Deckenschotter steigt es leicht an. Einige alte Flußarme, die z. T. noch mit Wasser aufgefüllt sind, beleben die Geländeform.
Parallel zur Donau verläuft mitten durch das Gebiet die Eisenbahnlinie Augsburg-Ulm und trennt durch ihren Damm die Auwaldteile voneinander.

Seibert 1962: Donau/Offingen

Tab. 1 Eschen-Ulmenwald (Querco-Ulmetum minoris)

a) Carex alba-Ausbildung
b) Brachypodium pinnatum-Ausbildung
c) Reine Ausbildung
d) Carex acutiformis-Ausbildung
e) Iris-Ausbildung

		a	b			c									d				e	
Nr.d.Aufnahme		8	23	3	40	30	29	13	28	24	15	7	1	39	32	20	12	41	2	37
Artenzahl		42	44	44	46	43	36	40	35	38	39	39	51	42	39	37	44	35	41	43
Bäume und Sträucher:																				
K Fraxinus excelsior	B1	4.4	.	2.1	2.2	2.2	5.5	1.1	3.3	4.3	2.2	3.3	3.3	3.3	4.3	4.3	4.2	4.2	2.1	.
	B2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.
	K	+	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
K Acer pseudoplatanus	B1	2.2	1.1	1.1	.	3.3	1.1	1.1	3.3	.	3.3	3.3	.	4.3	.	1.1	2.1	.	.	.
	B2	.	+	.	2.2	.	.	.	1.1	.	2.1	+	2.1	2.2	1.2	.	.	.	.	.
	St	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	+	+	.	+	1.1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.
V Prunus padus	B2	+	.	+	.	.	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.
	St	1.2	+	.	.	.	.	+°	+	2.2	.	.	2.2	1.2	+	1.1	.	.	2.2	.
	K	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+.2	.	.
DA Ulmus glabra	B1	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	2.1	2.2	3.3	.	.	2.2	.	.	.	.
	B2	4.3	2.2	2.1	3.2	2.1	2.2	.	.	4.3	.	2.1	3.3	2.1	1.2	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus robur	B2	.	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.	2.2	.
	K	+	+	1.1	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
A Ulmus minor	B1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	+	.	1.1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
	St	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+	.
	K	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.
Betula pendula	B1	.	4.4	2.1	3.4	3.3	.	3.3	.	.	.	.	1.1	.	2.1	.	.	.	.	.
V Alnus incana	St	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	.	+
K Acer platanoides	B1	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
	B2	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
K Carpinus betulus	B2	1.2	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Betula pubescens	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	3.3	4.4
Fraxinus americana	B1	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	St	.	.	.	.°	.	.	+°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Tilia cordata	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Fagus sylvatica	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.1	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
K Lonicera xylosteum	St	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	3.2	2.2	3.2	+	3.2	2.2	1.2	+	+
	K	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Cornus sanguinea	St	.	.	.	.	1.2	1.1	2.2	.	.	.	2.2	.	.	+	1.2	.	.	.	.
	K	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	+	.
K Daphne mezereum	St	1.1	1.1	1.2	2.2	+	.	.	.	2.1	+	2.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Euonymus europaeus	St	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	+	.	.	+	+	.	.	+.2	.	.	+	+	.	.	+.2	.	+	.	.
K Ligustrum vulgare	St	2.2	.	2.2	1.1	2.2	2.2	.	.	.	.	2.2	+	.	.	.	.	.	+	.
	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
K Corylus avellana	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	2.2	.	.	2.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Viburnum lantana	St	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus frangula	St	.	2.1	.	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
K Viburnum opulus	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.
K Clematis vitalba	St	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Rhamnus cathartica	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Crataegus calycina	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Trennarten:																				
Carex alba		2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum		.	3.4	4.4	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum officinale		.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus ramosus		.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis		.	+	1.2	1.1	.	1.2	+	.	.	.	+	.	+	2.2	4.4	4.4	1.1	1.1	+
Angelica sylvestris		.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	+	2.2	1.1
Phragmites communis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	2.2	2.2	.	1.2
Phalaris arundinacea		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	1.2
Iris pseudacorpus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2
Symphytum officinale		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Valeriana dioica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Ranunculus auricomus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten:		a	b			c									d				e	
Nr.d.Aufnahme		8	23	3	40	30	29	13	28	24	15	7	1	39	32	20	12	41	2	37
Brachypodium sylvaticum		3.4	2.2	1.2	1.2	3.3	1.2	3.2	2.2	3.2	4.4	3.3	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2
Pulmonaria officinalis		2.1	1.2	+	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	+	1.1	1.1	2.1	1.1	+
Anemone nemorosa	F	3.3	2.2	2.2	3.3	2.2	1.2	3.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	1.2
Anemone ranunculoides	F	1.2	+	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	+.2	1.1	1.2	1.2
Aegopodium podagraria		2.3	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	3.4	3.3	2.3	3.3	3.4	4.4	3.2	2.2	2.2	3.3	.	+.2
Scilla bifolia	F	2.2	.	+	1.1	1.2	2.2	1.1	2.2	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	1.1	1.2	1.1	2.2	+
Stachys sylvatica		+	.	+	+	2.2	2.2	1.1	+.3	2.2	2.2	+	2.2	2.2	1.2	1.1	1.1	.	1.2	+
Primula elatior	F	+.2	+.3	+	1.1	2.2	1.2	+.2	1.2	+	1.2	+	.	1.2	+.2	.	2.2	+.2	.	.
	H	+	.	.	+	1.1	.	1.1	.	.	+	.	.	+	.	.	1.1	+	.	.
Paris quadrifolia	F	1.1	.	+	+	1.2	1.1	.	1.1	2.2	+	.	1.1	1.1	+	1.1	1.2	1.2	+	.
	H	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum		1.2	1.2	.	2.2	2.2	.	1.2	.	3.4	2.2	1.2	+	2.2	.	1.2	+.2	2.2	+.2	.
Asarum europaeum		2.2	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.
Viola reichenbachiana		1.1	1.1	+	1.1	+	.	1.1	.	1.1	1.2	1.1	+	1.1	.	1.1	+	.	.	.
Arum maculatum	F	1.2	+	.	.	1.1	+	.	1.1	2.2	.	1.2	2.2	3.3	1.1	.	.	1.1	1.1	+
	H	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	+	.	.	1.1	1.1	..	.	.	.	.	.
Melica nutans		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	.	1.2	2.2	+.2	.	.	.	.	1.2	.	+.2	.
Eurhynchium striatum		2.2	2.2	.	1.2	1.2	.	2.2	.	2.2	1.2	1.2	.	+.2	1.2	1.2	2.2	.	.	.
Aconitum napellus		.	.	+	.	.	+.2	.	+	+	+.3	1.1	1.1	1.2	1.1	.	+	.	.	1.1
Campanula trachelium		1.1	.	1.1	+	+	.	+	.	+.2	.	+	+	+	1.1	.	.	.	.	.
Viola mirabilis		1.1	.	+	.	1.1	1.1	.	+	2.2	+	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.
Allium ursinum	F	+	.	.	.	1.1	2.2	.	2.2	+	.	.	.	(+)	2.2	.	.	+.2	+.2	.
Viola hirta		.	1.1	.	+	.	.	.	+.2	1.1	1.1	+	+	.	.	1.1	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum		+	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+	1.2	+	.	+	.	.	.	.
Carex sylvatica		+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.2	+.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	1.1	+
Listera ovata	F	.	+	.	+	+.2	.	.	+.2	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	+.2	.	.	1.2	1.1	1.2
Ranunculus ficaria	F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	+.2	1.1	1.2	2.2
Thalictrum aquilegifolium		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Mercurialis perennis		.	2.2	.	1.3	.	.	.	.	1.2	..	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Equisetum hyemale		.	.	+.2	.	.	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium galeobdolon		.	..	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	+	.	.
Carex digitata		.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Knautia sylvatica		.	.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lilium martagon	F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	+	.	.	.	.
Agropyron caninum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+.2
Carex umbrosa		+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis		.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucojum vernum		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ornithopoda		.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio fuchsii		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lathraea squamaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Begleiter:																				
a) Krautschicht																				
Deschampsia caespitosa		1.2	+.2	.	.	+.2	1.2	+.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.3	3.2	3.3
Rubus caesius		2.2	+	1.1	1.2	.	1.2	2.2	+	1.1	+	2.2	1.1	.	2.3	.	+	.	2.2	1.1
Glechoma hederacea		.	.	1.2	+	1.2	+.2	.	1.2	.	.	1.2	+	.	+.2	1.2	+	2.2	1.2	+
Cirsium oleraceum		.	.	.	+.0	.	3.3	.	2.1	1.2	+	.	+	+	2.2	+	.	1.1	2.2	2.2
Filipendula ulmaria		.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1
Galium mollugo		.	+.2	+.2	+	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	+	.	.	.	.
Equisetum arvense		.	.	+	+	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	1.1	1.1	+	.	.	+
Lysimachia vulgaris		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	1.1
Lamium maculatum		.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	+	.	.	1.2	+	.	+	.	.	.	.
Hypericum hirsutum		+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+	+	.	.	.
Valeriana officinalis		.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1.1	.	.
Lathyrus pratensis		.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Eupatorium cannabinum		.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+.2	.	.	1.2
Colchicum autumnale		.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
Calamagrostis epigeios		.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.
Convolvulus sepium		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Melandrium diurnum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
Majanthemum bifolium		+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea		.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Carduus personatus		.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
b) Moosschicht																				
Eurhynchium swartzii		.	1.2	+.2	+.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.3	1.2	.
Fissidens taxifolius		+.2	1.2	+.2	+.2	.	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	2.2	.	1.2	.	+.2	+.2
Mnium spec.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+.2	.	.

Ferner je einmal in Aufn.Nr. 23: Euphorbia cyparissias 1.2, Hypericum perforatum +; in 3: Galium cruciatum +, Scleropodium purum +; in 30: Ajuga reptans 1.1; in 13: Brachythecium rutabulum +.2, Platanthera bifolia +; in 20: Galeopsis tetrahit +; in 12: Carex flacca +.2, Cirsium lanceolatum +; in 41: Calliergon cuspidatum +.2; in 37: Vicia cracca 1.1, Lycopus europaeus +.2, Poa pratensis ssp. angustifolia +.2, Cirsium arvense +, Poa trivialis +, Thalictrum flavum +, Lythrum salicaria +; in 2: Ranunculus repens +, Scutellaria galericulata +, Mentha arvensis +.

Klima, Geologie und Boden

Das Klima des Gebietes läßt sich durch eine mittlere Jahrestemperatur von 8,1° C (Ulm) und eine verhältnismäßig niedrige Jahressumme der Niederschläge, nämlich 697 mm in Gundelfingen, charakterisieren.
Der geologische Untergrund besteht aus den Sedimenten der Donau, die hier unterhalb der Iller-Mündung bereits mit Material aus den Kalkalpen durchsetzt sind.
Wie auch in anderen Abschnitten der Donauauen folgt unter einer wechselnd mächtigen Decke von Lehm oder Feinsand der Kies. Ausgesprochen feinerdearme kiesige Böden mit hohem Humusgehalt sind als Borowina zu bezeichnen. Bei größerer Mächtigkeit des Oberbodens haben wir eine Kalkpaternia vor uns. Dieser Bodentyp überwiegt im Gebiet und zwar in einer grauen bis hellbraunen Ausbildungsform. Nur wo der Einfluß des Grundwassers näher an die Bodenoberfläche reicht, sind Gleyböden ausgebildet. Bei diesen wären wieder zu unterscheiden der typische Gley im Bereich der ebenen Au und der Hangquellgley am Fuß der Deckenschotter, dessen Grundwasser eine stärkere Bewegung aufweist. Zwischen der Kalkpaternia und den Gleyen gibt es selbstverständlich alle Übergänge.
Alle Böden sind biologisch sehr tätig und zeigen einen starken Regenwurmbesatz. Die Laubstreu wird rasch aufgearbeitet, so daß es unter natürlichen Bedingungen nicht zur Ausbildung von Auflagehumus kommt.

Waldgesellschaften

Von den Pflanzengesellschaften ist der Eschen-Ulmenwald (Querco-Ulmetum minoris) am weitesten verbreitet. Diese in all unseren größeren Flußauen ursprünglich vorherrschende Waldgesellschaft gehört pflanzensoziologisch-systematisch dem Verband der Auenwälder, Alno-Padion an (OBERDORFER 1957, 1970).
Die Baumschicht wird von der Esche *(Fraxinus excelsior)* beherrscht. Ihr sind Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)* und Bergulme *(Ulmus glabra)* regelmäßig beigesellt, Bergulme jedoch vorwiegend in der 2. Baumschicht. Feldulme *(Ulmus minor)*, Traubenkirsche *(Prunus padus)*, Stieleiche *(Quercus robur)* und Winterlinde *(Tilia cordata)* treten weniger häufig auf, doch gehören sie zur charakteristischen Artenkombination. In einigen Fällen dominiert die Sandbirke *(Betula pendula)*, in der *Iris*-Ausbildung auch die Moorbirke *(Betula pubescens)*; doch dürfte hier künstlicher Anbau die Ursache sein.
Die Strauchschicht ist artenreich, in der Regel jedoch nicht sehr dicht. Die verbreitetsten Sträucher sind Heckenkirsche *(Lonicera xylosteum)*, Hartriegel *(Cornus sanguinea)*, Seidelbast *(Daphne mezereum)*, Liguster *(Ligustrum vulgare)*, Pfaffenhütchen *(Euonymus europaeus)* und Hasel *(Corylus avellana)*.
Zahlreiche Pflanzen anspruchsvoller Laubwälder bilden die Krautschicht. Es sollen hier nur die stetesten und auffälligsten genannt sein: Waldzwecke *(Brachypodium sylvaticum)*, Lungenkraut *(Pulmonaria officinalis)*, Geißfuß *(Aegopodium podagraria)*, Waldziest *(Stachys sylvatica)*, Große Schlüsselblume *(Primula elatior)*, Einbeere *(Paris quadrifolia)*, Haselwurz *(Asarum europaeum)*, Waldveilchen *(Viola sylvatica)* und Eisenhut *(Aconitum napellus)*. Im Frühjahr bestimmen einige Geophyten den Aspekt: zahlreiche weiße und gelbe Buschwindröschen *(Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides)*, Sternhyazinthe *(Scilla bifolia)*, Aronstab *(Arum maculatum)*, Bärlauch *(Allium ursinum)* und Scharbockskraut *(Ranunculus ficaria)*.
Beim Eschen-Ulmenwald konnten floristisch durch Trennarten einige Ausbildungsformen voneinander unterschieden werden, die auch standörtlich abweichende Bedingungen aufweisen. Die Reine Ausbildung hat keine eigenen Trennarten. Sie ist der Typ des Eschen-Ulmenwaldes schlechthin und im Untersuchungsgebiet auch am weitesten verbreitet. Sie stockt auf der Kalkpaternia und darf forstlich als die optimalste Ausbildung des Auwaldes betrachtet

Seibert 1962: Donau/Offingen

Tab. 2 Riesenschachtelhalm-Eschenwald (Carici remotae-Fraxinetum)

a) Reine Ausbildung
b) Iris-Ausbildung

		a		b	
Nr.d.Aufnahme		27	25	44	26
Artenzahl		44	38	46	32
Kenn- und Trennarten der Assoziation:					
Equisetum maximum		4.3	3.4	3.3	3.3
Carex remota		.	.	+.2	.
Impatiens nolitangere		1.1	+	1.1	3.2
Stellaria nemorum		+	+	2.2	2.3
Ranunculus lanuginosus		+	.	1.1	+
Circaea lutetiana		.	+.2	1.1	1.2
Trennarten:					
Fraxinus excelsior	B1	3.3	4.4	.	.
Acer pseudoplatanus	B1	2.1	1.1	.	.
	K	+	.	.	.
Lonicera xylosteum	St	1.1	+	.	.
Anemone nemorosa	F	2.2	2.2	.	.
Anemone ranunculoides	F	2.2	1.2	.	.
Paris quadrifolia	F	2.1	1.1	.	.
Brachypodium sylvaticum		1.2	2.2	.	.
Pulmonaria officinalis		1.1	1.1	.	.
Carex sylvatica		+.2	+.2	.	.
Caltha palustris		.	.	+.2	2.3
Iris pseudacorus		.	.	+.2	1.2
Valeriana dioica		.	.	1.2	1.2
Cardamine amara		.	.	2.2	.
Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten:					
Aegopodium podagraria		3.3	2.3	1.2	1.1
Allium ursinum	F	+	3.2	1.2	2.2
Primula elatior	F	1.1	2.1	1.2	1.1
	H	+	.	+	+
Stachys sylvatica		1.1	2.3	2.2	1.1
Ranunculus auricomus	F	+	+	+	1.1
Aconitum napellus		1.1	2.2	2.2	.
Arum maculatum	F	+	2.2	1.2	.
	H	1.1	1.1	+	.
Scilla bifolia	F	2.2	2.2	+.2	.
Ranunculus ficaria	F	.	2.2	3.4	3.3
Knautia sylvatica		2.2	.	+	.
Mercurialis perennis		+	.	+	.
Campanula trachelium		+	.	.	.
Viola reichenbachiana		+	.	.	.
Polygonatum multiflorum		+	.	.	.
Festuca gigantea		+.2	.	.	.
Corylus avellana	St	+	.	.	.
Ulmus glabra	B1	.	2.2	.	.
Carpinus betulus	St	.	+	.	.
Geum urbanum		.	+	.	.

		a		b	
Nr.d.Aufnahme		27	25	44	26
Begleiter:					
a) Krautschicht					
Carex acutiformis		1.2	2.2	2.2	2.2
Deschampsia caespitosa		1.2	2.2	2.2	1.2
Glechoma hederacea		1.2	2.2	1.2	1.2
Cirsium oleraceum		2.2	2.2	1.1	2.2
Phalaris arundinacea		+.2	1.2	2.2	.
Lamium maculatum		1.2	.	1.2	1.2
Valeriana officinalis		1.1	.	1.2	1.2
Ajuga reptans		.	+	+.2	+
Filipendula ulmaria		.	+	1.1	1.2
Lysimachia nummularia		1.2	.	.	1.3
Phragmites communis		1.2	.	.	.
Eupatorium cannabinum		1.2	.	.	.
Solidago virgaurea		+	.	.	.
Myosotis palustris		+	.	.	.
Galeopsis tetrahit		.	+	.	.
Angelica sylvestris		.	.	1.1	.
Melandrium diurnum		.	.	1.2	.
Carduus personatus		.	.	+	.
Poa trivialis		.	.	+.2	.
Scirpus sylvaticus		.	.	+.2	.
Geranium robertianum		.	.	+.2	.
Stellaria media		.	.	.	1.1
b) Moosschicht					
Eurhynchium swartzii		1.2	2.2	4.4	2.2
Mnium undulatum		2.2	3.3	+.2	1.2
Mnium affine		+	2.2	1.2	.
Fissidens taxifolius		1.1	2.2	.	.
Eurhynchium striatum		.	2.2	+.2	.
Brachythecium rutabulum		.	.	+.2	1.2
Mnium cuspidatum		.	.	+.2	.
Lophocolea bidentata		.	.	+.2	.
Brachythecium mildeanum		.	.	+.2	.
Cratoneurum commutatum		.	.	+.2	.
Calliergon cuspidatum		.	.	+.2	.
Thuidium spec.		.	.	.	1.2
Mnium rostratum		.	.	.	+.2
Cirriphyllum piliferum		.	.	.	+.2
Lophozia ventricosa		.	.	.	+.2
Fissidens bryoides		.	.	.	+

werden. Nach dem Wasserstand in den neu angelegten Gräben zu urteilen, liegt der Grundwasserspiegel tiefer als 2 m und hat für den Wald wohl keine ausschlaggebende Bedeutung, da die lehmigen Böden ein gutes Wasserspeicherungsvermögen haben. An einigen tiefer liegenden Partien mit höherem Grundwasserstand, vor allem im Kontakt mit alten Flußarmen, ist die *Carex acutiformis*-Ausbildung verbreitet. Ihre Trennarten Sumpfsegge *(Carex acutiformis)*, Engelwurz *(Angelica sylvestris)*, Schilf *(Phragmites communis)* und Rohrglanzgras *(Pha-*

laris arundinacea) sind in Röhrichten oder nassen Wiesen zu Hause und zeigen in unserem Auwald den feuchteren Flügel an, in dem das Grundwasser bis schätzungsweise 60–80 cm Tiefe heraufreichen kann. Noch nasser ist die *Iris*-Ausbildung mit Schwertlilie *(Iris pseudocorus),* Beinwell *(Symphytum officinale),* Kleinem Baldrian *(Valeriana dioica)* und Goldhahnenfuß *(Ranunculus auricomus).* Gelegentlich tritt hier auch schon die nässeliebende Schwarzerle *(Alnus glutinosa)* auf. *Carex acutiformis-* und *Iris*-Ausbildung sind forstlich nicht mehr so günstig wie die Reine Ausbildung zu beurteilen.
Der trockene Flügel der Eschen-Ulmenau wird durch die *Brachypodium pinnatum*- und *Carex alba*-Ausbildung charakterisiert, deren Trennarten Fiederzwenke *(Brachypodium pinnatum),* Echter Steinsame *(Lithospermum officinale),* Waldtrespe *(Bromus ramosus),* Weißsegge *(Carex alba)* auf flachgründige, kalkhaltige Böden hinweisen, deren Wasserspeicherungsvermögen gering ist, und die dem Typ nach der Borowina zumindest nahestehen. Es ist kein Zufall, daß sich sowohl innerhalb als auch außerhalb des Kartierungsgebietes im Bereich dieser Ausbildungen Kiesgruben befinden.
Eine andere Auwaldgesellschaft, nämlich der Riesenschachtelhalm-Eschenwald, ist nur als schmales Band auf den feuchten Böden am Fuß der Deckenschotter entwickelt. Dieser Eschenwald gehört pflanzensoziologisch-systematisch zum Carici remotae-Fraxinetum, von dessen Kennarten neben der Winkelsegge *(Carex remota)* vor allem der Riesenschachtelhalm *(Equisetum telmateja)* auftritt und das Bild der Bodenvegetation bestimmt; diese hat im übrigen große Ähnlichkeit mit der des Eschen-Ulmenwaldes. In der Reinen Ausbildung herrscht die Esche, neben der noch Bergulme und Bergahorn vorkommen. Die *Iris*-Ausbildung, in welcher Schwertlilie, Sumpfdotterblume *(Caltha palustris),* Kleiner Baldrian *(Valeriana dioica)* und Bitteres Schaumkraut *(Cardamine amara)* als Trennarten auftreten, ist baumfrei. Sie ist sehr naß: das vom Hang heraussickernde Grundwasser tritt sogar stellenweise aus und fließt in kleinen Rinnsalen ab. Trotzdem würde diese Gesellschaft durch eine Veränderung des Donauwasserspiegels in keiner Weise betroffen. Sie liegt zu hoch und bezieht ihr Wasser ausschließlich aus dem Hang.

Röhrichte und Großseggenriede

Röhrichte des Phragmition und Großseggenriede des Magnocarion kleiden alte Flußarme aus oder säumen die Altwasserflächen.
Bei den Röhrichten lassen sich 6 verschiedene Gesellschaftseinheiten voneinander unterscheiden. Flechtsimsenröhricht (Scirpetum lacustris) mit vorherrschendem *Scirpus lacustris* und Igelkolbenröhricht mit dominierendem *Sparganium erectum* gehen am tiefsten ins Wasser, nämlich bis 40–50 cm. Das Wasserschwadenröhricht (Glycerietum maximae) mit sehr viel *Glyceria maxima* und dem Teichschachtelhalm *(Equisetum fluviatile)* als zusätzlicher Trennart steht bei 0–10 cm Wassertiefe, das Schilfröhricht bei 0–10 cm über Wasser. Noch trockener wächst das Rohrglanzgrasröhricht (Phalaridetum arundinaceae), das bereits zum Magnocaricion gehört. Hier dominiert das Rohrglanzgras *(Phalaris arundinacea).*
Bei den Großseggenrieden sind 2 Gesellschaften zu unterscheiden: das Steifseggenried (Caricetum elatae) mit *Carex elata* als Kennart und das Uferseggenried, welches eine Fazies aus Uferseggen *(Carex riparia)* des Caricetum gracilis darstellt. Neben diesen Seggen, die jeweils einen hohen Mengenanteil erreichen, können auch Röhrichtarten wie Schilf, Rohrglanzgras und Wasserschwaden eine größere Rolle spielen. In beiden Gesellschaften liegt der Grundwasserspiegel 10–30 cm unter der Bodenoberfläche, wobei das Uferseggenried wohl die feuchtere von beiden Gesellschaften ist.
Der Vollständigkeit halber sei auch noch die Gesellschaft der Gelben Seerose (Myriophyllo-Nupharetum) mit Gelber Seerose *(Nuphar luteum),* Quirlblättrigem Tausendblatt *(Myriophyllum verticillatum)* und Igelkolben erwähnt, welche die Altwasser des Gebietes besiedelt.

Tab. 3 Röhrichte und Großseggenriede

a) Flechtsimsen- und Igelkolbenröhricht (Scirpetum lacustris)
b) Wasserschwadenröhricht (Glycerietum maximae)
c) Schilfröhricht (Phragmitetum)
d) Uferseggenried (Caricetum gracilis)
e) Steifseggenried (Caricetum elatae)

		a		b		c		d		e		f	
Nr.d.Aufnahme		17	18	9	22	36	19	43	45	21	14	4	38
Wassertiefe		0-40	40	0	0								
Grundwasser						10	10	20	25	30	20	30	40
Artenzahl		7	5	8	5	6	5	5	11	11	12	8	22
Assoziationskennarten:													
Scirpus lacustris		3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum		2.2	4.4	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippuris vulgaris		1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia neglecta		1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima		1.1	1.2	5.5	5.5	1.1	+	.	2.2	.	.	1.2	1.1
Equisetum fluviatile		.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites communis		1.2	2.2	1.1	+.2	5.5	5.5	.	1.2	.	5.5	1.2	1.2
Carex riparia		.	.	.	.	.	.	5.5	5.5	1.1	.	.	.
Lemna minor		.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.
Carex elata		..	.	.	.	.	+.2	.	.	3.2	2.2	.	.
Phalaris arundinacea		.	.	.	.	+	.	.	+.2	3.2	.	5.5	3.2
Poa palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	2.2
Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten:													
Iris pseudacorus		.	.	1.2	.	.	+	1.2	.	+	+	+.2	1.2
Galium palustre		.	.	+	.	.	.	.	+	.	+.2	1.2	1.2
Carex acutiformis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	3.3
Carex vesicaria		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter:													
Symphytum officinale		.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Solanum dulcamara		.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	1.2	.	.
Glechoma hederacea		.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2.2
Fraxinus excelsior	Klg	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
Nuphar luteum		1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica		.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.
Lysimachia vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Scirpus sylvaticus		.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+
Ulmus minor	Klg	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Equisetum arvense		.	.	.	.	.	..	.	.	.	+	.	+
Riccia rhenana		.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio aquaticus		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris		.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Lemna trisulca		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Juncus effusus		.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Deschampsia caespitosa		.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.
Filipendula ulmaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Lythrum salicaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cirsium arvense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Impatiens nolitangere		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Lysimachia nummularia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Ranunculus ficaria		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Mentha arvensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Ranunculus repens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Calliergon cuspidatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Eurhynchium swartzii		.	..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Angelica sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Stachys palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Agrostis gigantea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Die Veränderungen nach dem Bau der Donau-Staustufe

Veränderung der Grundwasserstände

In unseren Flußtälern wird das Fließgewässer gewöhnlich von einem Grundwasserstrom begleitet, dessen Fließrichtung mehr oder weniger parallel zu der des offenen Gewässers sein kann, wenn dieses einen gestreckten Lauf hat. Meist wird der Grundwasserstrom jedoch durch seitlich zufließendes Grundwasser etwas zum Fluß hin abgelenkt. Bei der Anlage von Staustufen kann der Fluß oberhalb der Stauwehre das andrängende Grundwasser nicht mehr aufnehmen; deshalb wird entlang dem gestauten Abschnitt des Flusses ein Grabensystem angelegt, welches das überschüssige Wasser sammelt und unterhalb des Wehres in den Fluß leitet.

Ein solches Grabensystem wurde auch beim Bau der Staustufe Offingen zwischen der Donau und der Bahnlinie angelegt. Für die Entwässerung des zwischen Bahndamm und Hang gelegenen Teiles hielt man jedoch das bestehende Entwässerungssystem zunächst für ausreichend.

Nach dem Einstau der Donau im Sommer 1963 zeigte sich jedoch sehr rasch, daß der Grundwasserspiegel in diesem Bereich stark anstieg. Das zeigt die Gegenüberstellung der mittleren Grundwasserstände vom Mai 1961, also vor dem Einstau, mit denen vom Dezember 1965 nach dem Einstau bei den Beobachtungsrohren Ofi 3 und Ofi 5 (Abb. 1). Sie läßt erkennen, daß nach dem Einstau der mittlere Grundwasserstand um 48 bzw. 56 cm höher lag als vorher.

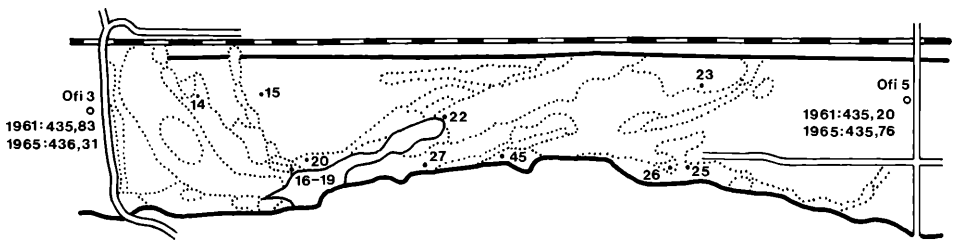

Abb. 1: Lage der Vegetationsaufnahmeflächen und der Grundwasser-Beobachtungsrohre Ofi 3 und Ofi 5 mit Angabe der mittleren Grundwasserstände 1961 und 1965

Noch deutlicher zeigen die Grundwasserganglinien dieser beiden Brunnen diese Veränderung an (Abb. 2). Infolge des andersartigen Jahresganges nach dem Einstau lassen sich die einzelnen Monate schlecht miteinander vergleichen. Doch liegt der Mittelwert der Abflußjahre 1964–66 bei Ofi 3 um etwa 70 cm, bei Ofi 5 sogar um etwa 80 cm höher als in den Jahren vor dem Einstau.

1966 wurde auch in dem Waldgebiet zwischen Bahndamm und Hang ein Graben ausgebaut und dadurch der Grundwasserspiegel wieder abgesenkt.

Veränderung der Vegetation

Im Jahre 1967 nahm ich die Gelegenheit wahr, die pflanzensoziologischen Aufnahmen und die Kartierung in dem 13 ha großen betroffenen Waldteil zu wiederholen und wählte dafür den September, den gleichen Monat, in dem die Arbeiten 1962 durchgeführt waren. Das Ergebnis ist in der Gegenüberstellung der Vegetationsaufnahmen in den Tab. 4 und 5 und in dem Kartenvergleich (Abb. 3) wiedergegeben. In diesen Tabellen sind die im Frühjahr 1963 aufgenommenen Frühjahrsgeophyten fortgelassen, da für diese keine Wiederholungsaufnahmen durchgeführt wurden.

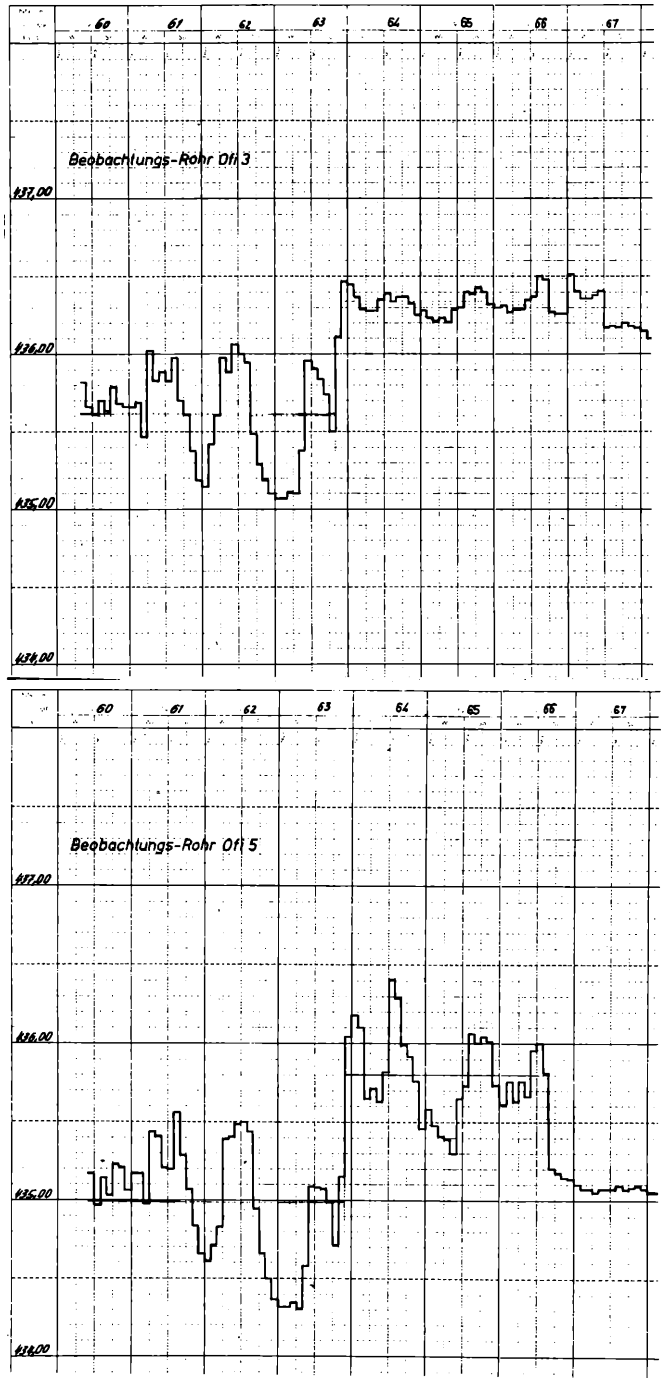

Abb. 2: Grundwasser-Ganglinien der Beobachtungsrohre Ofi 3 und Ofi 5 von 1960 bis 1967

Seibert 1967: Donau/Offingen

Jab. 4 Eschen-Ulmenau und Riesenschachtelhalm-Eschenwald

Vergleich 1962 - 1967

Eschen-Ulmenau

a) Brachypodium pinnatum-Ausbildung
b) Reine Ausbildung
c) Carex acutiformis-Ausbildung

Riesenschachtelhalm-Eschenwald

d) Reine Ausbildung
e) Iris-Ausbildung

		a		b						c				d				e	
Nr.d.Aufnahme		23		13		24		15		20		12		27		25		26	
Jahr		62	67	62	67	62	67	62	67	62	67	62	67	62	67	62	67	62	67
Artenzahl		44	40	40	33	38	34	39	33	37	31	44	25	44	34	38	28	31	25
Bäume und Sträucher																			
Fraxinus excelsior	B1	.	.	1.1	1.1	4.3	4.3	2.2	1.1	4.3	3.2	4.2	4.2	3.3	4.3	4.4	3.3	.	.
	B2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	B1	1.1	.	1.1	1.1	.	.	3.3	2.2	1.1	(+)	2.1	2.2	2.1	+	1.1	2.2	.	.
	B2	+	+	.	.	.	.	2.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	St	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ulmus glabra	B1	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.
	B2	2.2	2.1	.	.	4.3	4.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	St	1.1	+	1.2	+.2	.	.	.	.	+	1.2	2.2	2.2	.	+.2	.	.	.	.
Prunus padus	B2	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	+	.	+	.	2.2	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus robur	B1	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus minor	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2.2	3.2	.	+	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	B1	4.4	3.2	3.3	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	B1	.	.	3.3	4.4	.	.	.	.	2.2	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	2.1	2.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia cordata	B1	.	.	.	.	.	.	2.2	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	B2	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	B1	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	St	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus americana	B1	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lonicera xylosteum	St	2.2	3.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	3.2	3.3	2.2	2.2	1.1	1.2	+	3.2	.	.
Euonymus europaeus	St	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	+	.	1.2	.	+	.	.	+.2	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Daphne mezereum	St	1.1	+	.	.	2.1	2.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus frangula	St	2.1	1.1	.	.	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	B2	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	.	.	.
	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	St	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	K	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	K	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Viburnum lantana	St	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten:																			
Brachypodium pinnatum		3.4	3.3	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum officinale		1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus ramosus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis		+	1.2	+	.	.	.	.	.	4.4	4.4	4.4	5.5	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Angelica sylvestris		+	1.1	+	+	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites communis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	+.2	+.2	1.2	+.2	.	.
Equisetum maximum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.3	3.3	3.4	3.4	3.3	3.3
Impatiens noli-tangere		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	+.2	3.2	1.2
Stellaria nemorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	2.3	2.2
Ranunculus lanuginosus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Cirsaea lutetiana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	1.2	1.2
Caltha palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	2.2
Iris pseudacorus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2
Valeriana dioica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2

Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten:	a	b				c				d				e
Nr.d.Aufnahme	23	13	24		15	20		12		27		25		26
Aegopodium podagraria	2.2 +	2.2	2.1	3.3	3.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	+	3.3	1.2	2.3	2.2	1.1	1.2
Mnium undulatum	1.2 2.2	1.2	1.2	3.4	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	+.2	+	2.2	2.2	3.3	2.2	1.2	+.2
Pulmonaria officinalis	1.2 1.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.2	.	.
Brachypodium sylvaticum	2.2 2.2	3.2	4.4	3.2	1.2	4.4	4.4	2.2	2.2	1.2	.	1.2	1.2	2.2	1.2	.	..
Stachys sylvatica	. .	1.1	1.2	2.2	1.1	2.2	2.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2.3	2.2	1.1	1.1
Eurhynchium striatum	2.2 2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	+.2	1.2	2.2	2.2	+.2	.	.	2.2	.	.	.
Viola reich. + rivin.	1.1 +	1.1	+	1.1	+	1.2	1.2	1.1	+	+	.	+	+	.	.	.	.
Asarum europaeum	1.2 2.2	1.2	+.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	. .	1.1	.	.	1.1	+	+	.	.	1.1	+	+	+	.	.	+	.
Melica nutans	1.2 +.2	1.2	+.2	1.2	.	2.2	2.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	. +.2	.	+.2	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	+.2	.	.
Aconitum napellus	. .	.	.	+	+	+.3		.	.	+	.	1.1	+	2.2	1.2	.	.
Viola hirta	1.1 1.1	.	.	1.1	.	1.1	1.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Arum maculatum	. +	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1.1	+.2	1.1	+	.	.
Mercurialis perennis	2.2 1.2	.	.	1.2	2.3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+.2	.	..
Viola mirabilis	. .	.	.	2.2	2.2	+	+	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Knautia sylvatica	. .	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.1	.	.	.	.
Campanula trachelium	. .	+	.	+.2	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Carex digitata	1.2 .	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	+ .	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	. .	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum	+ +.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron caninum	. .	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	+ .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ornithopoda	. .	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum hyemale	. .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	. .	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	..
Lathraea squamaria	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Begleiter:																	
a) Krautschicht																	
Deschampsia caespitosa	+.2 +.2	+.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2
Cirsium oleracum	. +	.	.	1.2	+	+	.	+	+	.	.	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1
Rubus caesius	+ 1.1	2.2	2.2	1.1	+	+	+	.	+	+	1.1	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	. +.2	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	.	1.2	1.2	2.2	+	1.2	2.2
Laminum maculatum	. .	.	.	+	2.2	.	1.2	+	.	.	.	1.2	1.2	.	2.2	1.2	+
Hypericum hirsutum	. +	.	.	.	+			+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	. .	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	1.2	1.2
Ajuga reptans	. .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+.2
Galium mollugo	+.2 +	+.2	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale	. .	1.1	+.2	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	+	.	.	.	.
Equisetum arvense	. .	.	.	.	.	+.2	.	1.1	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	. .	.	.	.	.	+	.	.	.	+.2	+.2	1.2	+	.	.	.	.
Calamagrostis epigeios	1.2 2.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	. .	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.2	2.2
Lysimachia nummularia	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	1.3	1.2
Euphorbia cyparissias	1.2 1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	+ .	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	. .	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Majanthemum bifolium	. .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	. .	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Convolvulus sepium	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	+ .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	. 1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha clinopodium	. +.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platanthera bifolia	. .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium lanceolatum	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Solidago virgaurea	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Geum urbanum	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lysimachia nemorum	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
b) Moosschicht																	
Eurhynchium swartzii	1.2 2.2	1.2	+.2	2.2	3.3	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Fissidus taxifolius	1.2 .	+.2	.	1.2	+.2	1.2	2.2	.	.	1.2	1.2	1.1	.	2.2	+.2	.	.
Mnium affine	. +.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	2.2	+	.	.
Mnium rostratum	. .	.	.	.	+.2	.	.	.	+.2	..	.	.	.	.	.	+.2	+.2
Brachythecium rivulare	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2
Rhytidiadelphus triquetrus	. +.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	. .	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium spec.	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Cirriphyllum piliferum	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Lophozia ventricosa	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Fissidens bryoides	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Acrocladium cuspidatum	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2

Bei einem Vergleich der Aufnahmen von 1962 und 1967 in den Tab. 4 und 5 zeigen sich erstaunlich geringe Unterschiede. In der Tab. 4 ist lediglich die Aufn. Nr. 12 durch einige Änderungen ausgezeichnet. *Carex acutiformis* hat eine höhere Artmächtigkeit erhalten, und einige Querco-Fagetea-Arten wie *Brachypodium sylvaticum, Aegopodium podagraria, Stachys sylvatica, Melica nutans* und *Lathraea squamaria* sind verschwunden oder stark zurückgegangen. Diese Aufnahme liegt, wie Abb. 1 im Vergleich mit Abb. 3 zeigt, im unteren Bereich der *Carex acutiformis*-Ausbildung der Eschen-Ulmenau gleich neben Röhrichtbeständen. Alle anderen Aufnahmen liegen entweder so hoch über dem Grundwasserspiegel, daß sie auch durch dessen Anstieg nicht betroffen wurden, oder sie gehören zum Riesenschachtelhalm-Eschenwald, der wie oben ausgeführt ist, von einer Anhebung des Talgrundwasserspiegels nicht betroffen werden kann.

Seibert 1967: Donau/Offingen

Tab. 5 Röhrichte und Großseggenriede

Vergleich 1962 - 1967

a) Uferseggenried/Wasserschwadenröhricht
b) Steifseggenried

	a		b	
Nr.d.Aufnahme	45		21	
Jahr	62	67	62	67
Artenzahl	11	3	12	7
Kenn- und Trennarten der Assoziationen:				
Carex riparia	5.5	.	.	.
Lemina minor	+.2	.	.	.
Glyceria maxima	2.2	5.5	.	.
Carex elata	.	.	3.2	3.2
Ordnungs- und Klassenkennarten:				
Phalaris arundinacea	+.2	.	3.2	1.2
Phragmites communis	1.2	+	.	.
Iris pseudacorus	.	.	+	1.2
Galium palustre	+	.	.	.
Scutellaria galericulata	+	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.
Begleiter:				
Symphytum officinale	+	+	.	.
Glechoma hederacea	+	.	+	.
Fraxinus excelsior	+	.	+	.
Lysimachia vulgaris	.	.	+	1.1
Deschampsia caespitosa	.	.	+.2	+.2
Eurhynchium swartzii	.	.	+.2	+.2
Solanum dulcamara	1.1	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	1.1	.
Juncus effusus	.	.	1.1	.
Ulmus minor	.	.	+	.

In Tab. 5 lassen sich die geringfügigen Änderungen in der Aufn. Nr. 21 nicht unbedingt auf die Anhebung des Grundwasserspiegels zurückführen. Bei der Aufnahmefläche 45 wurde jedoch das 1962 vorhandene Uferseggenried ganz abgelöst und durch das Wasserschwadenröhricht ersetzt. Leider konnten wegen ungenügender Markierung der Flächen die Röhricht- und Großseggenried-Aufnahmen Nr. 14, 17, 18, 19 und 22 nicht wiederholt werden.

Ein Vergleich der Vegetationskarten (Abb. 3) zeigt jedoch eine viel stärkere Veränderung der Pflanzendecke, als die Gegenüberstellung der Aufnahmen erwarten läßt. Das liegt vor allem daran, daß die meisten der Waldaufnahmen eben nicht in den kritischen Bereichen liegen.

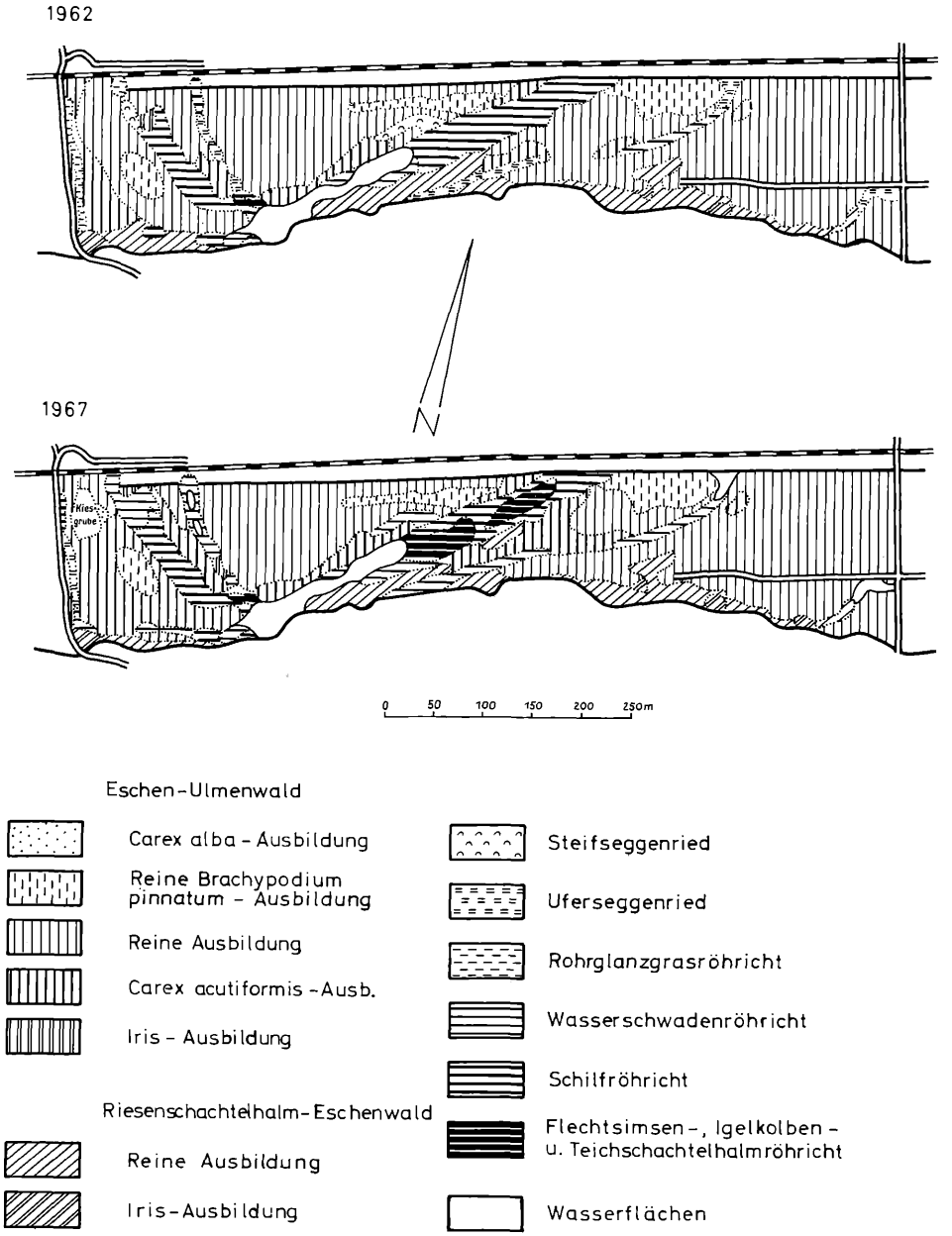

Abb. 3: Vergleich der Vegetationskarten des von der Grundwasserspiegel-Anhebung betroffenen Auwaldteiles

1967 sind die Großseggenriede in den Mulden und Schlenken fast verschwunden und durch Röhrichte ersetzt worden, an zwei Stellen im Ostteil sogar durch offene Wasserflächen. Auch das Rohrglanzgrasröhricht ist durch Wasserschwadenröhricht ersetzt, ebenso die *Iris*-Ausbildung der Eschen-Ulmenau. Ein großer Teil des Schilfröhrichts ging an Flechtsimsen-, Igelkolben- und Teichschachtelhalmröhricht verloren. Entlang dem Altwasser im Mittelteil der Karte und im Westen hat sich die *Carex acutiformis*-Ausbildung der Eschen-Ulmenau anstelle der Reinen Ausbildung stark ausgebreitet.

Schadensbeurteilung

Mag von anderen Gesichtspunkten der Waldfunktionslehre, z. B. den Schutz- und Erholungsfunktionen her die geschilderte Änderung der Pflanzendecke von Vorteil sein, so ergibt sich doch für die forstwirtschaftliche Nutzung ein Nachteil, der in einer Verringerung der standortsbedingten Bonität beruht, also in einer Minderung des Ertragspotentials. Im Untersuchungsgebiet von Offingen wurden zwar keine ertragskundlichen Erhebungen durchgeführt; doch ist uns aus anderen Bereichen der Donauauen bekannt, daß die Ertragsleistung der Esche in der Reinen Ausbildung der Eschen-Ulmenau bei der Bonität I. 5 liegt, das entspricht einen dGz_{100} von 5 fm Derbholz. In der *Carex acutiformis*-Ausbildung ist die Ertragsleistung bei II. Bonität und einem dGz_{100} von 4,2 fm um 0,8 fm geringer. Aus der Vegetationskarte läßt sich ablesen, daß von dieser Minderung des Ertragspotentials knapp 1,5 ha betroffen sind. Die Anhebung des Grundwasserspiegels hat demnach im vorliegenden Fall einen Standortsschaden bewirkt, der sich aus dem Wert eines jährlichen Zuwachsverlustes von 1,2 fm Eschenholz errechnen läßt.
Zu diesem Standortsschaden kommt ein einmaliger Bestandesschaden. Das Ansteigen des Grundwasserspiegels hat nämlich in dem östlich des Altwasserarmes gelegenen Auwaldteil zum Absterben einiger älterer Eschen geführt. Dieser Schaden, der darin besteht, daß diese Eschen vorzeitig geerntet werden müssen, ist anders zu beurteilen und zu bewerten als der Standortsschaden.
Der auf die Dauer wirkende Standortsschaden und der einmalige Schaden am Bestand müssen deutlich auseinandergehalten werden. Das ist schon deshalb notwendig, weil beide Schadensarten nicht immer gemeinsam auftreten. So kann bei jüngeren Beständen, die noch in der Lage sind, sich auf eine veränderte Standortssituation umzustellen, ein Standortsschaden gegeben sein, ohne daß es zu einem Bestandesschaden kommt. Umgekehrt gibt es Fälle, bei denen Änderungen des Grundwasserspiegels zwar einen Bestandesschaden bewirken können, aber durch eine Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes der Wert des Standortes und sein Ertragspotential steigen.

Zusammenfassung

In den Donauauen bei Offingen herrscht auf den Sedimenten des Flusses die Eschen-Ulmenau (Querco-Ulmetum minoris), zum Hangfuß der die Au begrenzenden Deckenschotter hin wird sie vom Riesenschachtelhalm-Eschenwald (Carici remotae-Fraxinetum) abgelöst. Entlang den Altwasserarmen kommen verschiedene Röhrichte und Großseggenriede vor.
Nach dem Einstau der Donau im Sommer 1963 stieg der Grundwasserspiegel in einem Teil des Auwaldgebietes um 60–80 cm an. Die hierdurch veränderte Standortssituation führte zu einer Ausdehnung der feuchten Ausbildung der Eschen-Ulmenau und zu einem Vordringen der Röhricht-Gesellschaften, wie an Hand von Vergleichen der Vegetationsaufnahmen und Vegetationskarten gezeigt wird.

Forstwirtschaftlich gesehen kommt es zu einem dauernden Standortsschaden, d.h. zu einer Minderung des Ertragspotentials auf 1,5 ha Fläche, und zu einem einmaligen Bestandesschaden infolge vorzeitigen Absterbens älterer Eschen.

Literatur

ELLENBERG, H., 1952: Auswirkungen der Grundwassersenkung auf die Wiesen am Seitenkanal westlich Braunschweig. – Angew. Pflanzensoziologie 6. Stolzenau/Weser.

OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10. Jena.

OBERDORFER, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. – Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. PAUL SEIBERT, Waldbauinstitut der Forstlichen Forschungsanstalt, D-8 München 40, Schellingstr. 12.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Seibert Paul

Artikel/Article: Veränderung der Auenvegetation nach Anhebung des Grundwasserspiegels in den Donauauen bei Offingen 329-343