Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Die Kalk-Schlammteiche in Nordrhein-Westfalen - Flora, Vegetation und Bedeutung für den Naturschutz - mit 6 Tabellen und 5 Abbildungen

Schall, Oliver

1985

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-190893

Visual Library

Decheniana (Bonn) 138, 38–59 (1985)

Die Kalk-Schlammteiche in Nordrhein-Westfalen – Flora, Vegetation und Bedeutung für den Naturschutz*

Oliver Schall

Mit 6 Tabellen und 5 Abbildungen

(Eingegangen 6. 7. 1984)

Kurzfassung

Kalk-Schlammteiche sind anthropogene, durch die Kalkindustrie geschaffene Gewässer. Aufgrund günstiger Standortbedingungen renaturieren sie binnen weniger Jahre über Wasserpflanzen- und Röhrichtgesellschaften, Hochstaudenfluren und Vorwaldgebüsche bis hin zu Waldgesellschaften.

Untersucht wird die Flora und Vegetationsentwicklung der nordrhein-westfälischen Kalk-Schlammteiche und deren Bedeutung für den Naturschutz.

Abstract

Calcareous mud-pools are man-made ecosystems, which derive from the washing of lime-stone by the lime-industry. This process is necessary to get pure $CaCO_3$ which is needed by the iron- and steel-industry.

This study deals with the flora of these pools and the development of their vegetation, which shows stages such as water-plant-communities (Potamogetonion) and reedbanks (Phragmition), shrub- and bush-communities (like Epilobio-Salicion capreae) and woodland (Salicion albae). In the end the study points out the importance of the mud-pools for the conservation of nature especially in densely settled areas.

Warnung

Das Betreten von Kalk-Schlammflächen ist lebensgefährlich!

Ein mehrere Meter tiefes Einsinken in den weichen Kalkschlamm ist möglich. Insbesondere oberflächlich frisch getrocknete Schlämme erwecken den trügerischen Eindruck, daß der Boden trägt. Ein leichtfertiges Betreten derartiger Flächen kann tödlich enden.

Abkürzungsverzeichnis

B:	Baumschicht	LÖLF:	Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW
STR:	Strauchschicht	BFNL:	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie
KR:	Krautschicht	RWK:	Rheinisch-Westfälische Kalksteinwerke
BO:	Bodenschicht		
Kl.:	Keimling		
juv.:	juvenil		
NSG:	Naturschutzgebiet		
NRW:	Nordrhein-Westfalen		
Gr.:	Grubentyp, vgl. Abschnitt 1		
Da:	Staudammtyp		

Abkürzungen der Schlammteiche: vgl. Tab. 2

Lage der Schlammteiche: (1–9): vgl. Abb. 2

LTK – FRN S: Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974, 1982) (näher erklärt in Abschnitt 4.)

Die Angaben der Deckungsgrade in den Tabellen können bei RUNGE (1980) nachgeschlagen werden.

1. Funktion und Technik der Kalk-Schlammteiche

Der in Steinbrüchen oder Gruben gewonnene Kalkstein enthält in Höhlungen und Klüften sandige, lehmige und tonige Nebenbestandteile. Aufgrund der hohen Qualitätsanforderungen des Haupt-Absatzmarktes, der Eisen- und Stahlindustrie, werden diese Bestandteile

* Auszug aus einer am Geobotanischen Institut der Universität Göttingen angefertigten Diplom-Arbeit.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

in einer maschinellen Gesteinswäsche ausgewaschen. Das hierbei in großen Mengen anfallende Schlammwasser wird in sogenannten Kalk-Schlammteichen aufgefangen. Derartige Gewässer werden entweder in alten, ausgebeuteten Gruben angelegt (Grubentyp/Gr) oder es wird wie beim Trinkwasser-Talsperrenbau ein Tal angestaut (Gelände-Klärteich oder Staudammtyp/Da).

Der Zweck der Schlammteiche liegt zum einen darin, das Sediment aufzunehmen, zum anderen eine Klärung des Schmutzwassers vorzunehmen, so daß Klarwasser in die Gesteinswäsche zurückgeführt oder dem nächsten Fließgewässer zugeleitet werden kann. In Abb. 1 ist das Funktionsschema einer solchen Kalkwäsche dargestellt.

Das Sediment bzw. das Schlammwasser ist frei von chemischen Zusätzen und enthält nur die ohnehin im Ausgangs-Gestein vorhandenen Bestandteile. Umweltgefährdende Stoffe, wie z. B. Schwermetalle, sind bei diesem Klärteich-Typ daher nicht zu erwarten, sofern sie nicht schon ursprünglich im Ausgangsmaterial vorhanden waren.

Wie Tab. 1 zeigt, entspricht die chemische Zusammensetzung der Schlämme des Kalkwerkes Dornap der RWK den Verhältnissen in natürlich anstehenden Kalkgebirgen, wie z. B. dem mesozoischen Muschelkalk im Raum Göttingen. Die Prozentanteile von CaO, Al_2O_3, SiO_2 und CO_2 sind hier annähernd gleich, während zu anderen Gesteinen und Sedimenten – zum Vergleich Grauwacke und Löß – wesentliche Unterschiede bestehen. Im Hinblick auf die Korngrößenverteilung weisen die Kalk-Schlammteiche gegenüber dem Naturgestein erhebliche Differenzen auf: Nur etwa 1% des Feststoffanteils besteht aus Grobsand (0,65–2,0 mm), da der grobkörnige Anteil im „Eindicker" (vgl. Abb. 1) herausgeholt wird. Der verbleibende Anteil von etwa 99% entfällt auf Schluff, Fein- und Mittelsand. Grus oder Feinkiesfraktionen fehlen.

2. Verbreitung von Kalk-Schlammteichen in Nordrhein-Westfalen

Tab. 2 und Abb. 2 geben einen Überblick über die Zahl und die Lage der in Nordrhein-Westfalen liegenden Kalk-Schlammteiche. Geologisch gesehen findet man sie fast ausschließlich im mitteldevonischen Massenkalk, dessen Hauptzug sich vom Niederbergischen Land über Wuppertal, Schwelm, Hagen, Hohenlimburg, Lethmathe, Iserlohn und Balve mit Unterbrechungen erstreckt und im Vorkommen bei Brilon und Warstein eine Verlängerung findet. An diesem Kalkzug sitzen nach Bagner (1978) „die bedeutendsten Kalksteinwerke der Bundesrepublik, wenn nicht der Welt". Daneben gibt es bei Stolberg auch mehrere Klärteiche im Bereich des unterkarbonischen Kohlenkalkes.

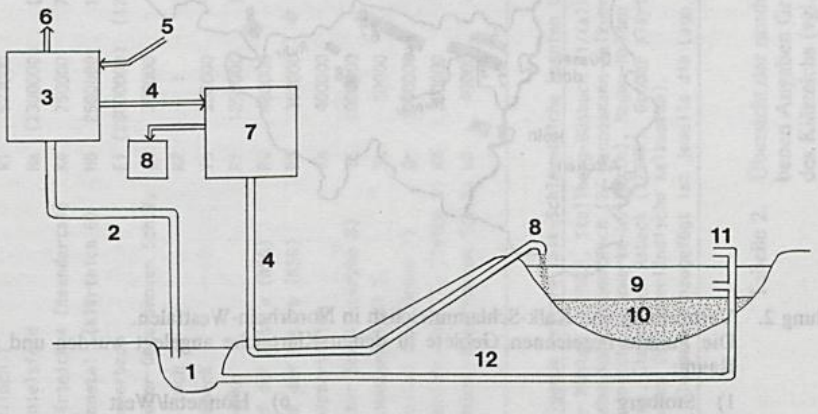

Abbildung 1. Funktionsschema einer Kalkstein-Wäsche (nach Stumpf 1963, verändert).

1:	Wasser-Reservoir	7:	Eindicker
2:	Wasser-Zuleitung	8:	Sand
3:	Kalkstein-Wäsche	10:	sedimentierender Schlamm
4:	Schlammwasser-Ableitung	11:	Klarwasser-Ablauf
5:	Roher Kalkstein		(Pumpe, Überlauf o. ä.)
6:	Gewaschener Kalkstein	12:	Klarwasser-Rückleitung

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

	Werk Dornap Korngröße größer als 0,04 mm	Werk Dornap Korngröße kleiner als 0.04 mm	Unterer Muschelkalk Göttingen	Pleistozän-Löß Harzvorland	Kulm-Grauwacke Harz
CaO	51 %	48 %	51,7 %	6,9 %	1,5 %
Al_2O_3	0,2 %	1,6 %	1,2 %	7,8 %	11,0 %
SiO_2	3 %	3 %	4,1 %	68 %	69 %
CO_2	40 %	37,7 %	40,6 %	6,3 %	1.5 %

Tabelle 1. Chemische Analyse von Kalkstein-Schlämmen und zum Vergleich chemische Zusammensetzung einiger Sedimente (nach Angaben der RWK und SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1979).

Große Abbaugebiete, wie z. B. die Kalkvorkommen im Teutoburger Wald, sind frei von Klärteichen, da hier der Kalkstein nur durch Sieben gereinigt wird.

Das Vorkommen weiterer als der in Tab. 2 angegebenen Klärteiche ist aber durchaus möglich, weil es bei den einschlägigen Behörden und Institutionen kein Kataster der nordrhein-westfälischen Schlammteiche gibt. Tab. 2 ist also wahrscheinlich noch lückenhaft, und der Verfasser würde sich über weitere Hinweise zu Kalkschlammteichen in und auch außerhalb Nordrhein-Westfalens freuen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß Kalk-Schlammteiche nicht auf Nordrhein-Westfalen beschränkt sind. So findet man sie in Hessen, Rheinland-Pfalz und wohl auch anderen Bundesländern und Staaten. Der Hauptanteil dürfte jedoch auf Nordrhein-Westfalen entfallen, da hier fast 2/3 der bundesrepublikanischen Kalk- und Dolomit-Produkte erzeugt werden (DEUTSCHE KALKINDUSTRIE 1980).

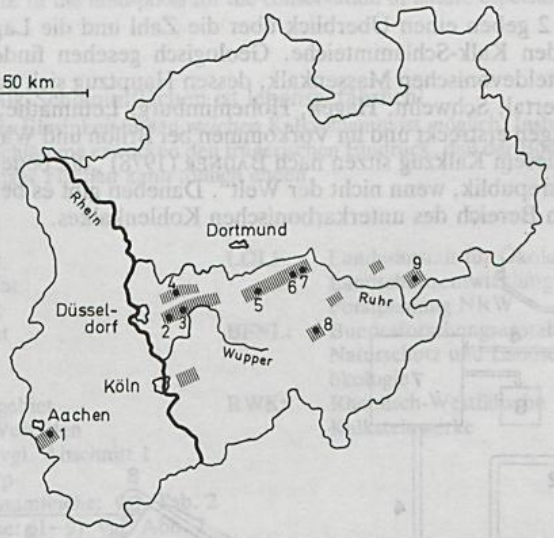

Abbildung 2. Verbreitung von Kalk-Schlammteichen in Nordrhein-Westfalen.
Die Punkte bezeichnen Gebiete in denen Klärteiche angelegt wurden und zwar im Raum:

1) Stolberg
2) Neandertal
3) Wuppertal-Dornap
4) Wülfrath
5) Hohenlimburg
6) Hönnetal/West
7) Hönnetal/Ost
8) Fretter
9) Brilon-Messinghausen

Die Bezeichnung der Schlammteiche kann Tab. 2 entnommen werden.
Die Schraffur deutet den Verlauf des mitteldevonischen Massenkalkzuges an. Im Raum Stolberg wurde auch der unterkarbonische Kohlenkalk mitschraffiert.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bezeichnung des Schlammteichs (Sch.-T.)	Abk.	Stau-Volumen in m³	Fläche in ha	Typ	Phase	Beginn der Einspülung	Ende der Einspülung	Tiefe in m	Lage	Kalkwerk (K.) / Besitzer / Eigentümer
Rolloch 1	R1	523000	4	Gr	Prae-Initial-	1968	1990 (ca.)	48	5	Hohenlimburger K.
Hanielsfeld	Ha	(2300000)	(6,5)	Gr	Initial-	1969	1985 ?	77	3	RWK
Klärteich 4 (Neandertal)	K4	750000	70	Da	Initial-	1966	2000 ?	22	2	Mannesmann K.
Hönnetal (Klärteich 6)	Hö	2500000	16	Da	Initial-	1963	1978	40	7	RWK
Eignerbach	Ei	(28000000)	(126)	Da	Initial-	1941	1996 ?	48	4	Rheinische K.
Großer Oetelshoven Sch.T.	gO	300000	1,5	Gr	Initial-	1970	1981	11	3	K. Oetelshoven
Rolloch 2	R2	?	0,5	Gr	Optimal-	1955 (ca.)	1968	55	5	Hohenlimburger K.
Voßbeck	Vo	350000	3	Gr	Optimal-	1967	1969	14	3	RWK
Riemke	Ri	1250000	10	Da	Optimal-	1941	1963	18	6	RWK
Auf der Rüst a (NSG)	Rü	480000	2,4	Gr	Optimal-	1950	1969	20	1	RWK /jetzt:
Auf der Rüst b (NSG)	Rü	360000	1,8	Gr	Optimal-			-25	1	Landkreis Aachen
Knäppersteich	Kn	400000	5	Da	Optimal-	1957	1967	14	3	RWK
Alter Sch.T. (Grube 8)	aS	1000000	5	Da	Optimal-	1946/47	1960	30	3	RWK
Staumauer-Schl.T.	St	50000	0,5	Gr/Da	Optimal-	1925 (ca.)	1955	10	5	Hohenlimburger K.
Gruiten (bei Grube 7)	Gr	1000000 ?	12	Da	Terminal-	1939	1966	15	3	jetzt: Stadt Haan
Röhricht-Schl.T. (Teich 3)	Rö	200000	4,5	Da	Destruktions-	1963	1966	?	2	Mannesmann-K.
Kleiner Oetelshoven Sch.T.	kO	40000	0,5	Gr	Destruktions- (Prae-Initial-)	1982	?	8	3	K. Oetelshoven

Folgende weitere Kalk-Schlammteiche konnten bisher für Nordrhein-Westfalen ermittelt werden:

Zur Mühlen (1/RWK), Stollberg-Büsbach (1/Kalkwerk Stollberg), Schlammteich 1 (2/Mannesmann-Kalkwerke), Schlammteich 2 bzw. Viehweide-Schlammteich (2/ Mannesmann-Kalkwerke), Grube 1 bzw. Abraum-Schlammteich (3/RWK), Schluplothen Nord und Süd (4/ Rheinische Kalkwerke Wülfrath), Hagen-Halden (5/Dolomit-Werk Hagen), Klärteich 7 im Hönnetal (7/RWK), Steinbruch Marta (7/ RWK), Steinbruch Asbeck (7/RWK), Großer Klärteich Fretter (8/RWK), Kleine Klärteiche Fretter a und b (8/RWK), Brilon-Messinghausen (9/ Sauerländische Kalkwerke).

In Klammern hinzugefügt ist jeweils die Lage und der Eigentümer bzw. Besitzer des Schlammteichs.

Tabelle 2. Übersicht der nordrhein-westfälischen Kalk-Schlammteiche. Die in der Spalte „Typ" gegebenen Angaben Gr (Grubentyp) und Da (Staudammtyp) beziehen sich auf die Entstehung des Klärteichs (vgl. Abschnitt 1).
Der Begriff (Entwicklungs)„Phase" wird in Abschnitt 4. näher erläutert. Die unter „Lage" gegebenen Ziffern beziehen sich auf Abb. 2.

UB Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main
DFG

3. Die Entwicklung der Vegetation

3.1. Die Entwicklungsphasen

Aufgrund des günstigen Substrates findet in stillgelegten und gelegentlich sogar schon in im Betrieb befindlichen Klärteichen eine spontane Wiederbegrünung oder Renaturierung statt, die über Schwimmpflanzen-Decken und Röhrichte bis hin zu Gebüschen und Wäldern führt (Abb. 3).

Der Schlammteich durchläuft dabei in der Regel sechs Entwicklungsphasen

(1) **Prae-Initialphase:** Der Kalk-Schlammteich befindet sich noch im Betrieb. Aufgrund der ständig neuen Überschlammung kann noch keine Besiedlung mit höheren Pflanzen stattfinden. Das Gewässer ist vegetationsfrei.

(2) **Initialphase:** In Teilen des Schlammteichs haben sich Stillwasserzonen gebildet oder Schlammflächen überragen einige Zeit den Wasserspiegel, ohne daß es zu einer Überschlämmung kommt. Durch natürlichen Sameneintrag – sei es durch den Wind (anemochore Arten) oder durch Wasservögel (zoochore Arten), beginnt die Besiedlung der über oder unter Wasser gelegenen Schlammflächen. Bisher konnten vier verschiedene Initialstadien festgestellt werden:

a) Laichkraut-Initialstadium,
b) Röhricht-Initialstadium,
c) Weiden-Initialstadium,
d) Huflattich-Initialstadium

Derartige Initialstadien finden sich sowohl in gerade stillgelegten Klärteichen als auch in im Betrieb befindlichen. Wird ein Klärteich stillgelegt, so kommt es sehr schnell, nämlich schon binnen eines Jahres, zur ersten Besiedlung: So bildete sich im Jahre 1983, ein Jahr nach der Stillegung, am Oetelshoven-Schlammteich ein dichter Rasen aus Weidenkeimlingen (meist *Salix alba* und *Salix viminalis*) aus. An einigen Stellen konnten auch Einzel-

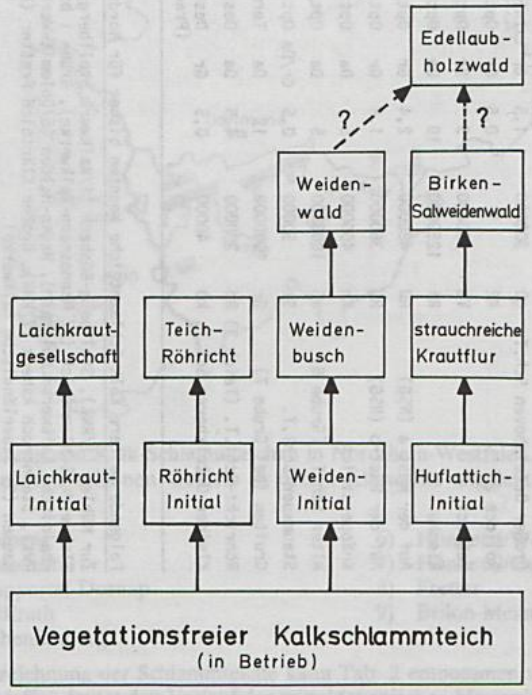

Abbildung 3. Grobes Schema der Vegetationsentwicklung stillgelegter Kalkschlammteiche.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

pflanzen des Breitblättrigen Rohrkolbens *(Typha latifolia)* aufkommen. Die ufernahen Bereiche waren mit Huflattich *(Tussilago farfara)* übersät, der bis in die Weiden-„Rasen" hineinreichte.

(3) **Optimalphase:** In einem Zeitraum von mehreren Jahren geht die Initialphase in eine Optimalphase über, die sich durch eine „optimale" Vegetationszonierung auszeichnet: Der Wasserspiegel im Klärteich ist etwas gesunken, so daß sich ein von trockeneren Flächen umgebenes Restgewässer gebildet hat. Die Lage jenes Gewässers innerhalb des Gesamt-Schlammteichs ist abhängig von der Lage der Einspülstellen. Dort setzt sich nämlich das gröbste Sediment ab, während die Feinanteile an den entfernteren Orten zur Sedimentation kommen. Das Gewässer hält sich über jenen schluffig-tonigen Feinsedimenten, während die grobkörnigeren Flächen rasch austrocknen. Die Vegetationszonierung entspricht diesem Korngrößengradienten, der mit einem Feuchtigkeitsgradienten verbunden ist: Im Gewässer bildet sich eine Laichkrautdecke aus, die mehr und mehr von dem vordringenden Röhrichtgürtel verdrängt wird. Der Röhrichtgürtel wird in der Regel von einem Weidengebüsch umgeben und dieses wiederum von einem Weiden-Birkenwald. Letzterer ist jedoch in manchen Fällen durch eine Grauerlen-Anpflanzung ersetzt. Beispiele für derartige Zonierungen bieten der Schlammteich Grube Voßbeck und der Staumauer-Schlammteich (vgl. Tab. 3 und 4 sowie Abb. 4 und Abb. 5).

(4) **Terminalphase:** In der Terminalphase ist die Entwicklung des Waldes vorangeschritten und die Gewässerfläche verschwunden. Ein derartiges Stadium ist gegenwärtig nur bei dem 1939 in Betrieb genommenen Schlammteich der Grube 7 bei Gruiten (Kreis Mettmann) ausgebildet. Am Staumauer-Schlammteich deutet sich eine derartige Weiterentwicklung an.

(5) **Klimaxphase:** Als Endstadium der Sukzession müßte sich eigentlich ein Klimaxstadium einstellen und zwar wahrscheinlich ein Edellaubholzwald. Gegenwärtig ist ein solches Stadium bei keinem der untersuchten Schlammteiche erkennbar. Die ältesten Klärteiche sind mit ca. 50 Jahren wohl noch nicht alt genug dafür, und auch die Gehölzkeimlinge in der Krautschicht geben noch keinen hinreichenden Anhaltspunkt für ein baldiges Erreichen der Klimax-Phase.

(6) **Destruktionsphase:** In der Regel werden Klärteiche nicht alt genug, um die eben erwähnte Klimaxphase zu erreichen. Sei es, daß sie vorher mit Abraum zugeschüttet oder als Sportanlage rekultiviert werden (Klärteich Hotzepar bei Wülfrath) oder sei es, daß sie nach Ausbaggern des getrockneten Substrates erneut als Schlammteich Verwendung finden (Kleiner Oetelshoven-Schlammteich bei Wuppertal/Schöller) oder anderen Spielarten „anthropogener Überformung" zum Opfer fallen. Da auch aus derartigen Klärteichen Artenlisten vorliegen, wird für solche Grenzfälle der Begriff „Destruktionsphase" vorgeschlagen. Der menschliche Eingriff hat in diesen Fällen bereits begonnen, ist aber noch nicht abgeschlossen.

Die aufgezeigte Vegetationsentwicklung ist schematisch in Abb. 3 dargestellt; in diesem Rahmen treten Gesellschaften aus folgenden Klassen auf:

(1) Charetea (Armleuchteralgen-Rasen)
(2) Lemnetea (Wasserlinsendecken)
(3) Potamogetonetea (Laichkrautdecken)
(4) Phragmitetea (Röhrichte)
(5) Agropyretea (Quecken-Trocken-Pioniergesellschaften)
(6) Artemisietea (Nitrophile Hochstaudenfluren)
(7) Plantaginetea (Tritt- und Flutrasen)
(8) Epilobietea (Waldlichtungsfluren und Gebüsche)
(9) Salicetea purpureae (Weiden-Auengehölze)
(10) Querco-Fagetea (Reichere Laubwälder und Gebüsche).

3.2. Die auftretenden Gesellschaften

Bei der anschließenden Charakterisierung der Pflanzengesellschaften mußte aus Raumgründen leider auf einen Abdruck der Tabellen verzichtet werden. Hier seien daher nur Artenlisten der nachgewiesenen, charakteristischen Arten wiedergegeben. Die römische Ziffer hinter der Art gibt an, in wieviel Prozent der Aufnahmen die Art enthalten war. Nach Runge (1980) bedeutet:

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

	Aufnahme	a	b	c	d	e
	Fläche in m^2	30	25	100	100	50
	Deckung Bodenschicht / %	70	70	40	-	-
	Deckung Krautschicht / %	35	45	95	20	20
	Deckung Strauchschicht/%	10	10	5	3	1
	Deckung Baumschicht / %	25	-	-	-	-
	Gehölzhöhe in m (ca.)	6	2	2	1	0.5
	Wasserstandshöhe in cm	-	-	-	30	60
	Artenzahl	33	30	33	13	6
B:	Salix alba	2	.	.	.	.
	Salix alba x triandra	+	.	.	.	.
STR:	Betula pendula	2	2	1	.	.
	Populus nigra	r	+	+	.	.
	Rubus fruticosus	1	+	.	.	.
	Rosa spec.	r	+	.	.	.
	Crataegus monogyna	+	.	.	.	.
	Cornus sanguinea	r	.	.	.	.
	Salix cinerea	+	.	.	.	.
	Salix triandra	+	.	.	.	.
	Salix aurita (?)	+	.	+	.	.
	Salix alba	.	1	+	1	+
	Salix viminalis	.	.	1	+	(+)
	Salix caprea	.	.	+	(+)	.
K:	Holcus lanatus	1	2	1	(+)	.
	Poa compressa	2	2	2	.	.
	Hypericum perforatum	1	1	1	.	.
	Fragaria vesca	+	2	1	.	.
	Eupatorium cannabinum	+	1	2	.	.
	Centaurium erythraea	+	1	r	.	.
	Medicago lupulina	+	+	+	.	.
	Senecio erucifolius	+	+	+	.	.
	Cirsium arvense	+	.	r	(+)	.
	Euphrasia stricta	1	1	.	.	.
	Melilotus officinalis	1	.	1	.	.
	Betula pendula Kl.	+	.	1	.	.
	Tussilago farfara	r	.	1	.	.
	Plantago major	+	.	1	.	.
	Hypochoeris radicata	+	+	.	.	.
	Taraxacum officinale	+	+	.	.	.
	Equisetum palustre	+	+	2	2	+
	Calamagrostis epigeios	+	.	+	.	.
	Sonchus arvensis	+	.	r	.	.
	Sorbus aucuparia Kl.	r	r	.	.	.
	Picris hieracioides	+	.	.	.	.
	Epilobium adenocaulon	+	.	.	.	.
	Cirsium palustre	r	.	.	.	.
	Prunella vulgaris	r	r	.	.	.
	Hieracium pilosella	.	1	1	.	.
	Crepis capillaris	.	+	+	.	.
	Dactylis glomerata	.	+	+	.	.
	Epilobium angustifolium	.	+	+	.	.
	Leucanthemum vulgare	.	+	+	.	.
	Trifolium campestre	.	+	+	.	.
	Trifolium repens	.	+	+	.	.
	Thymus pulegioides	.	+	+	.	.
	Sorbus aucuparia Kl.	.	r	.	.	.
	Tanacetum vulgare	.	r	.	.	.
	Carlina vulgaris	.	r	.	.	.
	Cirsium vulgare	.	.	1	.	.
	Ranunculus acris	.	.	+	.	.
	Valeriana procurrens	.	.	r	.	.
	Linum catharticum	.	.	r	.	.
	Typha latifolia	.	.	.	1	2
	Eleocharis palustris	.	.	.	2	+
	Epilobium palustre	.	.	.	+	+
	Epilobium hirsutum	.	.	.	+	+
	Typhoides arundinacea	.	.	.	+	.
	Rumex crispus	.	.	.	r	.
	Lycopus europaeus	.	.	.	(r)	.
BO:	Marchantia polymorpha	.	1	2	.	.
	sonstige Moose	4	3	2	.	.
	Pilze	r	.	.	.	.

Tabelle 3. Vegetationstranssekt des Klärteichs Grube Voßbeck (vgl. Abb. 4).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

I: in 1– 20%
II: in 21– 40%
III: in 41– 60%
IV: in 61– 80%
V: in 81–100%.

In den Artenlisten wurden Arten der Stetigkeit I und II, meist „Zufällige", mit Ausnahme der artenarmen Gesellschaften nicht berücksichtigt.
Die Zahl der vorliegenden Aufnahmen befindet sich in arabischen Ziffern hinter den Namen der Gesellschaft.

3.2.1. Charetea (Armleuchteralgen-Rasen)

Im Schlammteich Rolloch 2 bei Hohenlimburg befindet sich in 0,2 bis 0,5 m Tiefe ein mehrere Quadratmeter großer Rasen aus *Chara vulgaris* (det. Dickoré), den man aufgrund seiner Geschlossenheit bereits dem Thero-Charetum vulgaris zuordnen kann. Jene Gesellschaft besiedelt nach Krause (1969) Regenlachen, Wagenspuren und sonstige Flachgewässer, sie ist artenarm und benötigt im Sommer viel Wärme.

3.2.2. Lemnetea (Wasserlinsen-Decken)

Bisher konnte nur *Lemna minor* nachgewiesen werden, eine Zuordnung zu einer Assoziation ist daher nicht möglich.

3.2.3. Potamogetonetea (Laichkrautdecken)

Die Potamogetonetea-Gesellschaften siedeln im Litoral stehender oder langsam fließender Gewässer. Die an Kalk-Schlammteichen aufgefundenen Gesellschaften gehören bis auf das *Potamogeton natans*-Initialstadium zum Potamogetonion. Gesellschaften wie das für eutrophe, stehende Gewässer typische Myriophyllo-Nupharetum fehlen ansonsten.

Die syntaxonomische Zuordnung der vorgefundenen Laichkraut-Vegetation stößt auf zwei Schwierigkeiten:

(1) Die Abgrenzung der Gesellschaften ist auch in der neueren Literatur nicht befriedigend gelöst (vgl. Pott 1980, S. 35).
(2) Die Gesellschaften sind artenarm; zum Teil bestehen sie nur aus einer Art.

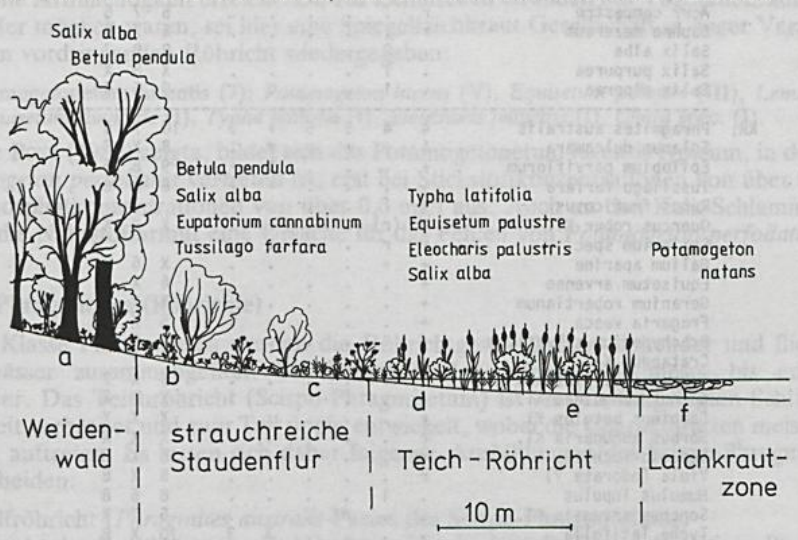

Abbildung 4. Vegetationstranssekt des ca. 15 Jahre alten Klärteichs in der Grube Voßbeck bei Wuppertal-Dornap.
Die Buchstaben a–e entsprechen Vegetationsaufnahmen, die in Tab. 3 wiedergegeben sind. Aufnahme e besteht aus einer ca. 20 Quadratmeter großen *Potamogeton natans*-Decke, in der keine weiteren Arten vorhanden waren.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

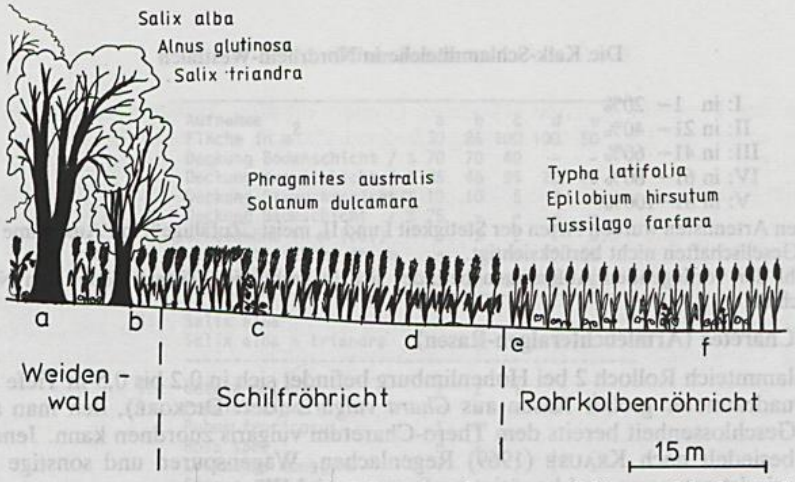

Abbildung 5. Vegetationstranssekt des ca. 30 Jahre alten Staumauer-Schlammteichs bei Hohenlimburg. Die Buchstaben a–f entsprechen den in Tab. 4 wiedergegebenen Vegetationsaufnahmen.

	Aufnahme	a	b	c	d	e	f			
	Fläche in m^2	100	90	120	10	20	20			
	Deckung Bodenschicht / %	3	2	-	-	-	-			
	Deckung Krautschicht / %	85	80	98	100	40	35			
	Deckung Strauchschicht/%	3	12	-	-	-	-			
	Deckung Baumschicht / %	40	8	-	-	-	-	Zeigerwerte		
	Gehölzhöhe in m (ca.)	10	8	-	-	-	-	(ELLENBERG)		
	Artenzahl	29	10	3	1	6	4	F	R	N
B:	Salix alba	2	2	.	.	.	.	8	8	7
	Salix triandra	1	.	.	.	.	.	8	8	5
	Alnus glutinosa	2	.	.	.	.	.	9	6	X
STR:	Ribes nigrum	1	.	.	.	.	.	9	5	5
	Acer pseudo-platanus	1	.	.	.	.	.	6	X	7
	Clematis vitalba	1	.	.	.	.	.	5	7	7
	Frangula alnus	+	.	.	.	.	.	7	2	X
	Sambucus nigra	+	.	.	.	.	.	5	X	9
	Euonymus europaeus	+	.	.	.	.	.	5	8	5
	Acer campestre	r	.	.	.	.	.	5	7	6
	Daphne mezereum	r	.	.	.	.	.	5	7	5
	Salix alba	.	2	.	.	.	.	8	8	7
	Salix purpurea	.	1	.	.	.	.	X	8	X
	Salix cinerea	.	1	.	.	.	.	9	5	4
KR:	Phragmites australis	4	4	5	5	+	.	10	7	5
	Solanum dulcamara	1	+	+	.	r	.	8	X	8
	Epilobium parviflorum	+	.	.	.	1	+	9	8	5
	Tussilago farfara	+	.	.	.	+	+o	6	8	6
	Rubus fruticosus	1	1	.	.	.	.			
	Quercus robur Kl.	r	(r)	.	.	.	.	X	X	X
	Epilobium spec.	r	r	.	.	.	.			
	Galium aparine	+	+	.	.	.	.	X	6	8
	Equisetum arvense	+	.	.	.	.	.	6	X	3
	Geranium robertianum	+	.	.	.	.	.	X	X	7
	Fragaria vesca	+	.	.	.	.	.	5	X	6
	Brachypodium silvaticum	+	.	.	.	.	.	5	6	6
	Crataegus Kl.	+	.	.	.	.	.			
	Acer pseudo-platanus Kl.	+	.	.	.	.	.	6	X	7
	Cornus sanguinea Kl.	+	.	.	.	.	.	X	8	X
	Carpinus betulus Kl	r	.	.	.	.	.	X	X	X
	Sorbus aucuparia Kl.	r	.	.	.	.	.	X	X	X
	Senecio fuchsii	r	.	.	.	.	.	5	X	8
	Viola (odorata ?)	r	.	.	.	.	.	5	X	8
	Humulus lupulus	.	1	.	.	.	.	8	6	8
	Sonchus arvensis Kl.	.	.	r	.	.	.	5	7	X
	Typha latifolia	.	.	.	.	3	3	10	X	8
	Epilobium hirsutum	.	.	.	.	+	+	8	8	8
BO:	Moose/ div. spec.	1	1	.	.	1	.			
	Pilze	r								

Tabelle 4. Vegetationsaufnahmen des Staumauer-Schlammteichs. Die Zeigerwerte nach ELLENBERG werden in Abschnitt 4. näher erläutert.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Unterschieden wurden folgende Vegetationseinheiten:

- das Potamogetonetum lucentis,
- ein *Potamogeton crispus*-Initialstadium,
- ein *Potamogeton natans*-Initialstadium.

Letzteres Initialstadium findet sich derzeit in der Grube Voßbeck als eine dem Röhrichtgürtel vorgelagerte etwa 50 m² große Schwimmblattdecke, die nur aus *Potamogeton natans* besteht (vgl. Tab. 3 und Abb. 4). Daneben wurde es auch in der westlich angrenzenden Grube Hahnenfurt, in einem Gewässer der Grubensohle, gefunden. Im Knäppersteich war es vor 1980 auch vertreten, wurde aber von dem vordringenden Röhricht und dem wohl konkurrenzkräftigeren *Potamogeton lucens* verdrängt.

Am Klärteich 4 (Neandertal) konnte das nach seiner häufigsten Art benannte **Potamogeton crispus-Initialstadium** aufgenommen werden, das dort um 1980 herum aufgekommen ist.

Potamogeton crispus-Initialstadium (7): *Potamogeton crispus* (V), *Myriophyllum spicatum* (V), *Potamogeton lucens* (III), *Potamogeton pectinatus* (I).

Neben *Potamogeton crispus* erreicht auch *Myriophyllum spicatum* eine hohe Stetigkeit, beide Arten gelten nach Oberdorfer (1979) als Besiedler nährstoffreicher und mehr oder weniger kalkreicher Gewässer. Mit *Potamogeton lucens* und *Potamogeton pectinatus* sind auch Assoziationscharakterarten des Potamogetonetum lucentis, der Spiegellaichkraut-Gesellschaft, und des Potamogetonetum pectinati, der Kammlaichkraut-Gesellschaft, vertreten. Prognosen über eine weitere Entwicklung sind gegenwärtig jedoch noch nicht möglich.

Das **Potamogetonetum lucentis,** die Spiegellaichkraut-Gesellschaft, ist gegenwärtig an drei Schlammteichen anzutreffen: Alter Schlammteich der RWK (Grube 8), Knäppersteich und Kleiner Oetelshoven-Schlammteich weisen die Gesellschaft in hohen Deckungsgraden auf (70–100%).

Es tritt nur die verarmte Ausprägung des Potamogetonetum lucentis auf, der die zweite Assoziations-Charakterart *Potamogeton perfoliatus* fehlt, in der *Potamogeton lucens* aber eine hohe Artmächtigkeit erreicht. Da aus technischen Gründen nur Vegetationsaufnahmen vom Ufer möglich waren, sei hier eine Spiegellaichkraut-Gesellschaft in enger Verzahnung mit dem vordringenden Röhricht wiedergegeben:

Potamogetonetum lucentis (7): *Potamogeton lucens* (V), *Equisetum palustre* (III), *Lemna minor* (II), *Equisetum fluviatile* (I), *Typha latifolia* (I), *Eleocharis palustris* (I), *Chara* spec. (I).

Wie Pott (1980) zeigte, bildet sich das Potamogetonetum lucentis typicum, in dem auch *Potamogeton perfoliatus* vertreten ist, erst bei Stickstoffkonzentrationen von über 0,7 mg/l und Phosphatkonzentrationen von über 0,6 mg/l aus. Auch an den Kalk-Schlammteichen dürfte die Nährstoffarmut eine Ursache für das Fehlen von *Potamogeton perfoliatus* sein.

3.2.4. Phragmitetea (Röhrichte)

In der Klasse Phragmitetea werden die Röhrichtgesellschaften stehender und fließender Süßgewässer zusammengefaßt. Sie besiedeln den Uferbereich meso- bis eutropher Gewässer. Das Teichröhricht (Scirpo-Phragmitetum) ist an den stillgelegten Schlammteichen weit verbreitet und zum Teil üppig entwickelt, wobei die Charakterarten meist faziesbildend auftreten. Es lassen sich daher folgende Ausbildungen des Scirpo-Phragmitetums unterscheiden:

- Schilfröhricht (*Phragmites australis*-Fazies des Scirpo-Phragmitetums)
- Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*-Fazies des Scirpo-Phragmitetums)
- Teichbinsen-Röhricht (*Schoenoplectus lacustris*-Fazies des Scirpo-Phragmitetums)
- Röhricht des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolia*-Fazies des Scirpo-Phragmitetums).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Außerdem wurde ein Bestand der Meerstrandbinse *(Bolboschoenus maritimus)* vorgefunden.

Die artenärmste Ausbildung des Scirpo-Phragmitetums ist das **Schilfröhricht** (*Phragmites australis*-Fazies). Im Extremfall handelt es sich um Schilfrohr im Reinbestand, eine „natürliche Monokultur" (Ellenberg 1982). Da Schilf eine konkurrenzkräftige Art ist, verdrängt es das Rohrkolbenröhricht, siedelt sich aber nicht so schnell an wie jenes.

Phragmites australis-Fazies (5): *Phragmites australis* (V), *Solanum dulcamara* (II), *Salix alba*/juv. (II), *Equisetum fluviatile* (I), *Lycopus europaeus* (I) und 16 weitere Arten der Stetigkeit I.

Die **Röhrichte des Breitblättrigen Rohrkolbens** (*Typha latifolia*-Fazies) erweisen sich als lichter und artenreicher als die des Schilfs. *Typha latifolia* bildet auch Initialröhrichte aus (Grube Voßbeck und Großer Oetelshoven-Schlammteich), die später vom Schilf oder vom vordringenden Weidenwald verdrängt werden.

Typha latifolia-Fazies (13): *Typha latifolia* (V), *Equisetum fluviatile* (III), *Alisma plantago-aquatica* (III), *Epilobium hirsutum* (III), *Lycopus europaeus* (II), *Eleocharis palustris* (II), *Equisetum palustre* (II), *Salix alba*/juv. (II), *Salix viminalis*/juv. (II), *Salix caprea*/juv. (II).

Das **Teichbinsen-Röhricht** (*Schoenoplectus lacustris*-Fazies) ist inselartig den übrigen Gesellschaften des Scirpo-Phragmitetums vorgelagert. Neben *Schoenoplectus lacustris* sind auch *Typha latifolia* und *Equisetum fluviatile* in den Beständen häufig. Bisher konnte diese Fazies nur am Knäppersteich und am Alten Schlammteich der RWK (Grube 8) nachgewiesen werden.

Das **Röhricht des Schmalblättrigen Rohrkolbens** (*Typha angustifolia*-Fazies) kommt bisher nur am Knäppersteich vor und weist als weitere Röhrichtarten *Typha latifolia, Phragmites australis* und *Equisetum fluviatile* auf.

Ein **Bestand der Meerstrandbinse** *(Bolboschoenus maritimus)* von ca. 200 Quadratmetern konnte sich, wohl durch die Gunst der Erstbesiedlung, am Knäppersteich ausbreiten. Es handelt sich um die Subspecies *maritimus* (vgl. Oberdorfer 1979), die vor allem Süßwasserstandorte des Binnenlandes besiedelt und deren Ährenköpfe gestielt sind. Der Salzgehalt des Wuchsortes spielt nach Ellenberg (1982) ohnehin nur eine untergeordnete Rolle im Konkurrenzkampf mit *Phragmites* oder anderen Arten, nur die Tidebewegungen des Wasserspiegels gehören in den Ästuaren zu den erhaltenden Standortbedingungen des Meerstrandbinsenröhrichts. In den letzten Jahren ist im Meerstrandbinsenbestand des Knäppersteichs verstärkt Schilf aufgekommen, im Laufe der nächsten Jahre wird *Bolboschoenus* verdrängt werden.

3.2.5. Agropyretea (Trockenpionier-Gesellschaften)

Auf oberflächlich abgetrocknetem Schlamm breitet sich der Huflattich *(Tussilago farfara)* in hoher Stetigkeit und mit verhältnismäßig großer Flächendeckung aus. Dieses *Tussilago farfara*-Initialstadium dürfte dem bei Oberdorfer (1957) oder auch bei Jacob (1979) beschriebenen (Poo-)Tussilaginetum nahe kommen, einer nach Oberdorfer mäßig nitrophilen Pioniergesellschaft offener, nährstoffreicher und grundfeuchter Ton- und Kiesböden; Jacob belegt die Gesellschaft mit einer Aufnahme auch für Kalksteinbrüche. *Poa compressa,* die zweite Assoziationscharakterart des Poo-Tussilaginetum (vgl. Schwickerath 1933, Oberdorfer 1979), fehlt zwar in den aufgenommenen *Tussilago*-Initialstadien der Schlammteiche noch, sie kann aber in aufgelassenen Kalksteinbrüchen oder auf Schlammteichen mit weiter fortgeschrittener Vegetationsentwicklung angetroffen werden.

Tussilago farfara-Initialstadium (7): *Tussilago farfara* (V), *Poa annua* (III), *Cerastium fontanum* (III), *Epilobium adenocaulon* (III), *Senecio viscosus* (III), *Cirsium arvense* (III), *Betula pendula*/juv. (III), *Salix caprea*-juv. (III), *Salix triandra*/juv. (III), *Salix viminalis*/juv. (II), *Equisetum arvense* (II), *Odontites rubra* (II), *Plantago major* (II), *Epilobium hirsutum* (II), *Juncus bufonius* (II), *Tripleurospermum inodorum* (II), *Sagina micropetala* (II), *Solanum lycopersicum* (II).

Ellenberg (1982) charakterisiert den Huflattich als eine tiefwurzelnde, ausdauernde Art, die meistens auf zeitweilige Nässe im Unterboden hindeutet, eine Charakterisierung, die auch für den Standort Kalk-Schlammteich gilt. Oberflächlich sind die Kalk-Schlammflächen zwar getrocknet, in der Tiefe weisen sie aber noch hohe Feuchtigkeit oder Nässe auf.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Neben dem Huflattich fehlen in den Initialstadien weitere hochstete Arten; die Arten mittlerer Stetigkeit entstammen anderen Gesellschaften wie den Trittrasen (Plantaginetea) oder den Grünlandgesellschaften (Molinio-Arrhenateretea). Die Existenz von jungen Birken und Weiden – alle Exemplare noch niedriger als 0,5 m – deutet die weitere Entwicklung zu Vorwaldgebüschen an.

3.2.6. Artemisietea (Nitrophile Hochstaudenfluren)

Innerhalb des Verbandes der Honigkleefluren (Dauco-Melilotion/Artemisetea) ist besonders die Natternkopf-Steinkleeflur (Echio-Melilotetum) vertreten und zwar im NSG Auf der Rüst und am kleinen Oetelshoven-Schlammteich, wo 1983 die Bestände durch erneute Abgrabung des getrockneten Sedimentes verloren gingen.

Die Natternkopf-Steinkleeflur besiedelt gerne kalkhaltige Böden (Ellenberg 1982) und wird auch für Kalksteinbrüche beschrieben (Jacob 1979). Ellenberg vermutet als natürlichen Standort den Kalkschotter alpennaher Flüsse. Das Vorkommen an Kalk-Schlammteichen, anthropogenen aueartigen Lebensräumen, spricht für diese Vermutung.

Von Dreling, Haese & Hirtz (1979) wird für die Schlammteiche Auf der Rüst auch die dem Echio-Melilotetum nahestehende Bitterkraut-Gesellschaft, das Dauco-Picridetum, genannt. Bereits zwei Jahre später war die Gesellschaft indes nicht mehr nachweisbar, da die Sukzession wohl zum Echio-Melilotetum oder zum Epilobio-Salicetum capreae fortgeschritten war.

Auch die Natternkopf-Steinkleeflur läßt durch das Vorhandensein von Weiden und Birken in der Strauchschicht die weitere Sukzession zu Vorwaldgebüschen erkennen.

3.2.7. Plantaginetea (Tritt- und Flutrasen)

Am Schlammteich Rolloch 2 wächst eine *Juncus inflexus*-Gesellschaft, die als eine Rumpfgesellschaft der Blaubinsen-Roßminzengesellschaft (Junco inflexi-Menthetum longifoliae) aufgefaßt werden kann. Das Fehlen der Roßminze *(Mentha spicata* ssp. *longifolia)* mag an der Seltenheit jener Art in weiten Teilen Nordrhein-Westfalens liegen (vgl. Runge 1972, BFNL 1977).

3.2.8. Epilobietea (Waldlichtungsfluren und Gebüsche)

Folgende zwei Gesellschaften der Epilobietea finden sich an Kalk-Schlammteichen:
- das *Euphrasia stricta*-Stadium
- das Epilobio-Salicetum capreae-ähnliche Vorwaldgebüsch.

Unter **Euphrasia stricta-Stadium** soll ein für Kalkschlammteiche typisches, physiognomisch uneinheitliches Kleinmosaik gefaßt werden. Das Stadium läßt sich mit keiner in der Literatur beschriebenen Gesellschaft zur Deckung bringen, weist aber zahlreiche hochstete Arten auf. Es wurde an fünf Schlammteichen beobachtet.

Euphrasia stricta-Stadium (8): *Euphrasia stricta* (V), *Fragaria vesca* (V), *Tussilago farfara* (V), *Holcus lanatus* (V), *Medicago lupulina* (V), *Betula pendula*/juv. (V), *Hypericum perforatum* (IV), *Eupatorium cannabinum* (IV), *Equisetum palustre* (IV), *Hieracium pilosella* (IV), *Linum catharticum* (IV), *Leucanthemum vulgare* (IV), *Prunella vulgaris* (IV), *Senecio eruci folius* (IV), *Centaurium erythraea* (IV), *Rosa canina* (?) (IV), *Calamagrostis epigeios* (III), *Trifolium campestre* (III), *Agrostis tenuis* (III), *Cirsium arvense* (III), *Poa compressa* (III), *Crataegus* spec./juv. (III), *Rubus fruticosus* (III), *Salix triandra*/juv. (III), *Salix alba*/juv. (III), sowie zahlreiche Arten der Stetigkeit I und II.

Das *Euphrasia stricta*-Stadium weist bereits enge Beziehungen zu den Vorwaldgebüschen auf, aber auch Arten anderer Gesellschaften, wie z. B. Halbtrockenrasen, Grünland, Sandrasen, Stickstoff-Hochstaudenfluren, sind vorhanden. Die vorangegangene Vegetation dürfte das Huflattich-Initialstadium gewesen sein, da *Tussilago* in keiner Vegetationsaufnahme fehlt und hohe Deckungsgrade erreicht.

Aufgrund des hochsteten Auftretens von *Euphrasia stricta,* einer ansonsten in Nordrhein-Westfalen nicht gerade häufigen Art der Mager- und Halbtrockenrasen (Oberdorder 1979), soll dieses Stadium nach ihr benannt werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bezeichnung des Schlammteichs:	R1	Ha	K4	Hö	Ei	gO	R2	Vo	Ri	Rü	Kn	aS	St	Gr	Rö	kO	Häufigkeit	Zeigerwerte (ELLENBERG) LTK - FRN	S
Entwicklungszustand:	PI	If	If	Im	Is	Is	Of	Of	Of	Om	Om	Om	Os	T	D	D			
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	3.1	574 - 576	
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	(x)	x	x	x	.	.	.	3.2	4X4 - 6X7	
Achillea millefolium	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	3.2	8XX - 4X5	
Agrimonia eupatorium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x	3.1	764 - 484	
Agropyron repens	.	.	x	.	x	x	x	.	x	.	.	.	.	.	x	.	3.2	7X7 - 5X6	I
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	7X3 - 876	
Agrostis stolonifera	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	1.2	8XX - 6X5	
Agrostis tenuis	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	.	x	.	.	.	x	3.2	7X3 - X33	
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	.	.	.	x	3.1	7XX -10X8	
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	x	3.2	563 - 579	
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	3.2	553 - 96X	I
Alnus incana	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.	x	.	x	2.3	645 - 78X	
Arctium lappa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	2.3	964 - 579	
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	85X - 4XX	
Arrhenaterum elatius	.	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	x	3.2	853 - 577	
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	7XX - 6X8	
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	362 - 778	
Aster novi-belgii	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3		
Atropa belladonna	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	662 - 588	
Avenella flexuosa	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	x	3.2	6X2 - X23	
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	x	.	.	.	.	3.2	852 - XX5	
Betonica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	765 - 4X3	
Betula pendula	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x	3.2	7XX - XXX	
Bolboschoenus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	1.2	8X7 -1085	II
Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.1	655 - 474	
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	(x)	.	x	x	x	.	.	3.1	453 - 566	
Brassica napus	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3		
Brassica oleracea gemmifera	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1		
Brizza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	8X3 - XX2	
Bromus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.2	852 - 383	
Bromus ramosus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.1	652 - 686	
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x?	.	.	.	.	2.2	645 - 945	
Calamagrostis epigeios	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	.	3.1	757 - XX6	
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.1	554 - 483	
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	.	.	.	3.2	7XX - 4X2	
Campanula trachelium	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	453 - 588	
Cannabis sativa	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3		
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	7XX - XX5	
Cardamine impatiens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.1	554 - 678	
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	3.2	4XX - 7XX	
Carduus crispus	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.3	75X - 5X9	
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	1.3	852 -10X4	
Carex disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.2	85X - 975	
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.2	747 - 964	
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.1	753 - 994	
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.1	763 -1065	
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.2	94X -1=33	
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	253 - 575	
Carlina vulgaris	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	x	.	.	.	.	2.2	763 - 4X3	
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	(x)	.	x	x	x	.	.	3.2	464 - XXX	
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.	.	.	.	3.2	7X5 - XXX	
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.2	7X3 - 383	
Centaurium erythraea	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	x	.	x	.	x	2.2	865 - 56X	
Cerastium spec.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	.	.			
Chenopodium rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2.1	8XX - 6X9	
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	3.1	453 - 677	
Cirsium arvense	.	.	.	x	(x)	x	.	x	x	x	x	x	.	.	(x)	x	3.2	8XX - XX7	
Cirsium palustre	.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	x	x	.	.	.	.	3.2	753 - 843	
Cirsium vulgare	.	.	.	.	(x)	.	x	x	.	x	x	x	.	x	x	x	3.2	853 - 5X8	
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	.	3.1	773 - 577	
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	(x)	.	.	.	x	2.3	753 - 473	
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.1	5X3 - 4X4	
Conyza canadensis	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	x	.	3.1	8XX - 4X4	
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	x	x	x	x	.	x	3.1	754 - X8X	
Coryllus avellana	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	x	3.1	655 - XXX	
Cotoneaster horizontalis	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Crataegus div. spec.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	x			
Crepis biennis	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	653 - 565	
Crepis capillaris	.	.	.	x	.	.	x	x	.	x?	.	x	.	.	.	.	2.3	762 - 453	
Cynosurus cristatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	853 - 5X4	
Cytisus scoparius	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	852 - 433	
Dactylis glomerata	.	x?	.	x	(x)	.	x	x	.	x	x	x	.	.	.	x	3.2	7X3 - 5X6	
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.2	7X2 - XX?	
Dactylorhiza praetermissa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.			
Daphne mezereum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	2.2	4X4 - 575	
Daucus carota	.	x	.	.	.	.	x	x	x	x	.	x	.	.	(x)	.	3.2	865 - 4X4	

(Tab. 5; Legende s. S. 53)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bezeichnung des Schlammteichs: Entwicklungszustand:	R1 PI	Ha If	K4 If	Hö Im	Ei Is	gO Is	R2 Of	Vo Of	Ri Of	Rü Om	Kn Om	aS Om	St Os	Gr T	Rö D	kO D	Häufigkeit	Zeigerwerte (ELLENBERG) LTK - FRN	S
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	x	.	3.2	6XX - 7X3	
Digitalis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	3.1	752 - 536	
Dipsacus fullonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.3	963 - 685	
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	3X3 - 556	
Echium vulgare	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	973 - 3X4	
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.	.	.	x	x	2.2	8XX -10X?	
Epilobium adenocaulon	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	2.1		
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	(x)	.	x	x	x	x	.	.	.	x	x	.	3.2	8X5 - 538	
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	(x)	.	x	x	x	x	x	.	x	.	x	x	3.1	755 - 888	
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	.	.	3.1	4X3 - 566	
Epilobium palustre	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	x	2.2	7XX - 933	
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	x	x	x	.	x	2.3	753 - 985	
Epilobium roseum	.	x?	.	.	(x)	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	754 - 888	
Epipactis helleborine	.	.	.	.	.	.	x	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	2.3	353 - 575	
Equisetum arvense	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.	x	x	3.2	6XX - 6X3	
Equisetum fluviatile	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.	.	x	2.3	84X -10X5	
Equisetum palustre	.	.	.	.	x?	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	x	3.1	7X5 - 7X3	
Equisetum telmateja	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.1	572 - 885	
Erigeron acris	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	957 - 48?	
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	x	.	.	.	3.1	652 - 585	
Eupatorium cannabinum	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3.2	753 - 778	
Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2.3	662 - 484	
Euphrasia stricta	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.	x	.	x	.	x	2.1		
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	3.2	352 - 5XX	
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	7XX - XXX	
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x?	2.3	85X - 774	I
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	8X3 - 6X6	
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	453 - 766	
Festuca ovina	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	x	1.3	7XX - 33X	
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	3.2	7X5 - 5X6	
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	3.2	6X5 - 72X	
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	(x)	.	x	.	.	.	.	3.2	453 - X77	
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	3.2	7X3 - 5X7	
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	763 - 558	
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	.	.	3.2	753 - X68	
Galium mollugo	.	.	.	.	(x)	.	.	.	x	x	.	x	x	.	.	.	3.2	7X3 - 5XX	
Galium uliginosum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	6XX - 8XX	
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	75X - 473	
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	3.2	4X3 - XX7	
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	x	x	.	.	.	.	3.2	455 - 5X7	
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	3.2	653 - 6X7	
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	3.1	7X3 - 9X7	
Gnaphalium sylvaticum	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	6X3 - 526	
Helianthus annuus	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Helianthemum numularium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	1.3	754 - 371	
Heracleum spondylium	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	752 - 5X8	
Hieracium caesium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x?	.	.	.	.			
Hieracium laevigatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	2.3	753 - 522	
Hieracium piloselloides	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	764 - 482	
Hieracium pilosella	.	.	.	x	.	.	.	x	x	x	.	x	.	.	.	x	3.1	7X3 - 4X2	
Hieracium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	2.3	4X3 - 554	
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	6XX - 442	
Holcus lanatus	.	.	.	x	x	.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	3.2	753 - 6X4	
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.1	652 - 523	
Hordeum distichon	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	3.1	763 - 868	
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	(x)	.	.	.	.	x	3.2	8X3 - 632	
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	.	x	.	.	3.2	7X5 - 4XX	
Hypochoeris radicata	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	x	.	.	.	.	3.1	853 - 543	
Inula conyza	.	.	.	.	(x)	.	x	x	x	x	.	x	.	x	.	.	2.2	662 - 473	
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.1	7X3 -10X7	
Juncus acutifolius	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2.3	952 - 853	
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	8X3 - 8X2	
Juncus bufonius	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	3.1	7XX - 73X	
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	853 - 74X	
Juncus effusus	.	.	.	x	.	.	x	.	x	x	x	.	.	.	x	.	3.2	853 - 734	
Juncus inflexus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.	2.2	853 - 784	I
Juncus tenuis	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	653 - 655	
Lamiastrum galeobdolon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	3.2	354 - 575	
Lamium album	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	7X3 - 5X9	
Larix decidua	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	2.3	8X6 - 4X3	
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	3.2	75X - 676	
Lathyrus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	x	.	.	.	.	.	.	2.2	764 - 482	
Lemna minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	3.1	7X3 -11XX	
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	8X3 - 4X3	
Lepidium campestre	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2		

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bezeichnung des Schlammteichs: Entwicklungszustand:	R1 PI	Ha If	K4 If	Hö Im	Ei Is	gO Is	R2 Of	Vo Of	Ri Of	Rü Om	Kn Om	aS Om	St Os	Gr T	Rö D	kO D	Häufigkeit	Zeigerwerte (ELLENBERG) LTK - FRN S
Leucanthemum vulgare	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.	.	x	.	.	x	.	3.2	7X3 - 4X5
Linaria vulgaris	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	3.2	855 - 373
Linum catharticum	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.	x	.	x	.	x	2.3	7X3 - XX1
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	2.2	XX3 - 677
Lolium multiflorum	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	773 - 4XX
Lolium perenne	.	.	.	x	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	853 - 5X7
Lotus corniculatus	.	.	.	.	(x)	.	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x	3.2	7X3 - 473
Lupinus angustifolius	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	
Lycopersicon esculentum	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.		
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	3.1	765 - 9X7
Medicago lupulina	.	.	.	x	(x)	.	x	x	x	.	.	x	.	.	x	x	3.2	75X - 484
Medicago minima	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x?	1.3	973 - 381
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	3.1	352 - 56X
Melilotus albus	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	x	2.3	966 - 373
Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	2.3	856 - 38X
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.3	753 - 974
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	XXX - 8XX
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	2.2	253 - X77
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.2	586 - 4XX
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	7X3 - 7X2
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	3.1	452 - 5X6
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	.	.	.	.	3.1	655 - 5X6
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	2.3	7X5 - 8X5
Myriophyllum spicatum	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	5XX -128X I
Nasturtium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.2	743 -1177
Odontites rubra	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	2.2	6X3 - 5XX
Ophrys apifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	1.3	762 - 492
Orchis mascula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	2.1	7X3 - 483
Orchis militaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	1.1	765 - 392
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	3.1	7X3 - 3X3
Ornithopus perpusillus	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	752 - 223
Orobanche species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.		
Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	x	2.3	865 - 485
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	3.1	752 - 878
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	7XX - 877
Phleum pratense	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	3.1	7X5 - 5X6
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	x	x	3.1	75X -1075
Picea abies	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	3.2	536 - XXX
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	x	x	x	.	x	x	.	.	.	.	.	2.3	8X5 - 484
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.1	7X5 - 3X2
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	3.1	7X7 - XXX
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	6X3 - XXX
Plantago major	.	.	.	x	x	.	x	x	.	.	.	.	.	x	x	x	3.2	8XX - 5X6
Plantago media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	7X7 - 463
Poa annua	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	x	x	.	3.2	7X5 - 6X8
Poa compressa	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	.	x	.	.	.	x	2.3	5X5 - 553
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	3.2	5X5 - 553
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2.2	7X5 - 987
Poa pratensis	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.	.	3.1	6XX - 5X6
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	x	.	3.2	6X3 - 7X7
Polygala vulgaris	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	7X3 - 532
Polygonum amphibium	.	.	x?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	7XX -11X7
Polygonum aviculare	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	7XX - XXX
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	3.1	653 - 3X7
Populus species	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Populus nigra	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.3	576 - 877
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x	3.2	655 - 5XX
Potamogeton crispus	.	.	x	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	2.2	653 -1276
Potamogeton lucens	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	.	x	1.3	6XX -1278
Potamogeton natans	.	.	x?	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	752 -1275
Potamogeton pectinatus	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	6X5 -1277
Potamogeton pusillus	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.1	655 -1278
Potentilla anserina	.	.	.	.	(x)	.	.	x	.	.	(x)	x	.	.	.	.	3.2	75X - 6X7 I
Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	3.1	552 - 566
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	.	.	.	.	3.2	7X3 - X4X
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	454 - 575
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.1	
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	755 - XXX
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	653 - 633
Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	2.3	565 - 586
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	3.2	662 - 5XX
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	3.2	76X - XXX
Ranunculus acris	.	.	.	.	(x)	.	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x	3.2	7X5 - XXX
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	x	.	3.2	6XX - 7XX
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	2.2	9XX - 979
Reseda luteola	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	873 - 393
Ribes nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	2.2	4X7 - 955

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bezeichnung des Schlammteichs:	R1	Ha	K4	Hö	Ei	gO	R2	Vo	Ri	Rü	Kn	aS	St	Gr	Rö	kO	Häufigkeit	Zeigerwert (ELLENBERG) LTK - FRN S
Entwicklungszustand:	PI	If	If	Im	Is	Is	Of	Of	Of	Om	Om	Om	Os	T	D	D		
Robinia pseudoacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.3	574 - 4X8
Rorippa islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.		
Rosa canina (?)	.	.	.	.	(x)	.	x	x	.	x	x	x	.	x	.	x	3.2	853 - 4XX
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	x	x	x	.	x	x	x	x	x	.	x	3.2	
Rumex acetosa	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	8XX - XX5
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.2	873 - 7X8
Rumex crispus	.	.	.	x	(x)	.	x	x	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	753 - 6X5 I
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.	x	x	.	.	x	.	3.2	
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x?	.	.	.	.	.	2.2	452 - 877
Ribes uva-crispa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	2.3	452 - XX6
Sagina apetala	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	872 - 645
Salix alba	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2.3	566 - 877
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	.	.	2.3	7X3 - 833
Salix caprea	.	x	.	x	(x)	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	3.2	7X3 - 677
Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	x	2.3	7X5 - 954
Salix dasyclados	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	1.1	
Salix purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	2.2	854 - X84
Salix triandra	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	2.1	855 - 885
Salix viminalis	.	.	.	x	x	x	.	x	x	x	x	x	.	x	x	x	2.3	867 - 88X
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	.	3.2	753 - 5X9
Sambucus racemosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	3.1	644 - 588
Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.2	765 - 382
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	2.2	453 - 567
Scabiosa columbaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	2.2	852 - 483
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	2.1	853 -1175
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.1	654 - 943
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	3.2	453 - 667
Senecio congestus	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	1.2	
Senecio erucifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x	2.3	
Senecio fuchsii	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	.	3.1	7X4 - 5X8
Senecio jacobaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.1	853 - 475
Senecio viscosus	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	3.1	864 - 345
Senecio vulgaris	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	3.2	7XX - 5X8
Silene dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	3.1	XX4 - 678
Sisymbrium officinale	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	865 - 4X7
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.	.	.	3.1	75X - 8X8
Solidago canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	2.3	875 - XX6
Solidago gigantea	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	875 - 6X6
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	5XX - 5X5
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	x?	x	.	.	.	.	x	.	x	.	3.1	75X - 57X I
Sonchus asper	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	75X - 677
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	x	x	.	.	3.2	6XX - 7X7
Stachys silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	3.2	4X3 - 777
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	3.2	763 - 8X5
Tanacetum vulgare	.	x	.	.	.	.	x	x	.	.	x	.	.	.	x	.	3.2	8XX - 5X5
Taraxacum officinale	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	x	x	.	x	.	x	3.2	7XX - 5X7 I
Teucrium scorodonia	.	.	.	(x)	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	652 - 423
Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	1.3	8X4 - 4X1
Torilis japonica	.	.	.	x	.	.	.	x	.	x	x	x	.	.	.	.	2.3	663 - 588
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	.	.	.	.	.	.	.	2.2	853 - 221
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	2.3	853 - 4X3
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	2.2	663 - 554
Trifolium hybridum	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	755 - 675
Trifolium incarnatum	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	
Trifolium pratense	.	.	.	.	(x)	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	7X3 - XXX
Trifolium repens	.	.	.	x	(x)	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	3.2	8XX - XX7 I
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	x	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	3.2	7X3 - X66
Tussilago farfara	.	x	.	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3.2	8X8 - 686
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	2.1	875 -10X7 I
Typha latifolia	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.	x	x	x	.	x	x	2.3	865 -10X8
Urtica dioica	.	.	.	.	(x)	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	3.2	XXX - 668
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	962 -1254
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	3.1	7X3 -1076
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3.2	6X3 - 4XX
Valeriana procurrens	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	2.3	7X4 - 867
Verbascum thapsus	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	x	2.3	8X3 - 477
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	5X3 - 424
Viburnum opulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	x	x	.	.	.	.	3.2	653 - X76
Viccia sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x?	2.2	
Viola spec.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	.		

Tabelle 5. Die Gefäßpflanzen der untersuchten Kalk-Schlammteiche. Die Abkürzungen der Klärteiche sind in Tab. 2 erklärt, die Abkürzungen der Entwicklungszustände im Text des Abschnitts 4., dort findet sich auch die Kommentierung der Häufigkeit und der Zeigerwerte.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Jacob (1979) führt *Euphrasia stricta* als hochstete Art der Halbtrockenrasen und des *Inula conyza*-Stadiums von Kalksteinbrüchen auf. An Schlammteichen fehlen jedoch die typischen Mesobromion-Arten oder treten kaum in Erscheinung. Hingegen treten hier Feuchtezeigerarten wie *Salix triandra* und *Salix alba* (als Jungwuchs und junge Sträucher), *Eupatorium cannabinum* oder *Equisetum palustre* hinzu. Der Grund für derart ungewöhnliche Artenkombinationen auf kleinem Raum dürfte darin liegen, daß tiefwurzelnde Arten noch Zugang zu den feuchten Schlämmen der Tiefe haben, während Flachwurzler auf den oberflächlich abgetrockneten Böden nahezu halbtrockenrasenartige Bedingungen vorfinden. Aus dem *Euphrasia stricta*-Stadium geht durch natürliche Sukzession ein Vorwald mit hohem Birken- und Salweidenanteil hervor, der der *Epilobium angustifolium-Salix caprea*-Gesellschaft (Oberdorfer 1957) oder dem Epilobio-Salicetum capreae (Knapp 1971) ähnelt.
Da *Salix caprea* nur eine mittlere Stetigkeit erreicht, soll hier von einem Epilobio-Salicetum capreae-ähnlichen Vorwaldgebüsch gesprochen werden.

Epilobio-Salicetum capreae-ähnliches Vorwaldgebüsch (5): STR: *Betula pendula* (V), *Salix caprea* (III), KR: *Epilobium angustifolium* (V), *Fragaria vesca* (V), *Hypericum perforatum* (V), *Tussilago farfara* (V), *Cornus sanguinea*/Kl. (V), *Sorbus aucuparia*/Kl. (IV), *Eupatorium cannabinum* (IV), *Holcus lanatus* (IV), *Cirsium vulgare* (IV), *Rubus fruticosus* (III), *Euphrasia stricta* (III), *Picris hieracioides* (III), *Epilobium montanum* (III), *Taraxacum officinale* (III), *Inula conyza* (III), *Linum catharticum* (III), *Cirsium arvense* (III), *Teucrium scorodonia* (III) u. .a.

Nach Oberdorfer (1957) ist die *Epilobium angustifolium-Salix caprea*-Gesellschaft typisch für Trümmerflächen, die nach dem II. Weltkrieg zahlreich vorhanden waren. Die Gemeinsamkeit zu den Schlammteichen liegt im Fehlen einer Humusschicht, hohem Lichtgenuß und neutralen bis kalkreichen Verhältnissen im Substrat. Jacob (1979) beschreibt das Epilobio-Salicetum capreae jedoch auch für Kalksteinbrüche, in denen bereits eine Mullbodendecke vorhanden oder im Entstehen ist.

3.2.9. Salicetea purpureae (Weiden-Auewälder)

Innerhalb des für das Tiefland typischen Verbandes Salicion albae werden zwei Assoziationen unterschieden, die den Weidenwäldern der Klärteiche nahekommen:

- das Salicetum triandro-viminalis
- das Salicetum albae.

Da es an Kalk-Schlammteichen jedoch zu Vermischungen oder Überschneidungen beider Assoziationen kommt, und eine scharfe Trennung häufig nicht möglich ist, soll hier nur vom Salicion albae gesprochen werden. Insbesondere in den Initialstadien dominieren bisweilen einzelne Arten, so daß man hier z. B. von einem Korbweiden-Initial sprechen kann. Solche Initialstadien breiten sich dort aus, wo Schlammflächen mehrere Zentimeter über dem Wasser liegen, der Boden sich in Ruhe befindet oder nur selten leicht überschlämmt wird. Haben die Weiden erst einmal Fuß gefaßt, so vertragen sie auch erneutes Überschlämmen und kommen – so *Salix alba* im Knäppersteich – sogar noch bei 0,8 m Wassertiefe als lebender Strauch vor.

Salicion albae (8): B. und STR.: *Salix viminalis* (V), *Salix triandra* (V), *Salix alba* (IV), *Alnus incana* (IV), *Salix caprea* (III), KR: *Poa trivialis* (V), *Fragaria vesca* (IV), *Crataegus*/Kl. (IV), *Galium aparine* (III), *Urtica dioica* (III), *Lycopus europaeus* (III), *Equisetum palustre* (III), *Rumex obtusifolius* (III) u. a.

Vergleicht man die Arten der Krautschicht mit den bei Oberdorfer (1957) angegebenen Begleitern der Korbweidengebüsche und Silberweiden-Auewälder, so zeigen sich weitgehende Übereinstimmungen: *Urtica dioica, Phragmites australis, Galium aparine, Equisetum arvense, Deschampsia cespitosa und Rumex obtusifolius* finden sich sowohl in den natürlichen Weidenwäldern wie auch in den Auewäldern der Kalk-Schlammteiche. Wie aber lassen sich die Gemeinsamkeiten mit der Aue-Vegetation erklären?

Zahlreiche Arbeiten sind der Aue und ihrer Vegetation gewidmet (Heller 1963, Libbert 1938, Passarge 1956, Trautmann & Lohmeyer 1960 u. a.). Auen verdanken ihre Existenz einem Fließgewässer, das die Aue kurzzeitig überflutet und dabei Nährstoffe und De-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

tritus absetzt. Nach jedem Hochwasser stehen der Vegetation Schlamm- oder Sandanspülungen (Alluvionen) für eine Besiedlung zur Verfügung. Der Kalkgehalt der Alluvionen kann je nach Herkunft des allochthonen Materials hoch sein, während ihr Humusgehalt noch gering ist.

Kalk-Schlammteiche bilden anthropogen bedingte Alluvionen: auch hier wird allochthones Material sedimentiert, das äußerst humusarm aber kalkreich ist. Hochwasser und Überflutungen, typisch für die Aue, treten an Klärteichen zwar nicht periodisch auf, starke Wasserspiegelschwankungen (von mehr als 1 m Höhe) sind produktionsbedingt hingegen durchaus möglich.

Nach Beendigung der Schlammwasser-Zuleitung fällt der Wasserspiegel des Klärteichs und Schlammflächen, die den Flußalluvionen entsprechen, werden für die Besiedlung durch Samenanflug frei. Dort fassen noch im gleichen Jahr die ersten Weidenarten Fuß und wie in der Flußaue beginnt die Entwicklung eines Weiden-Auewaldes.

3.2.10. Querco-Fagetea (Reichere Laubmischwälder)

Natürliche Gesellschaften der Querco-Fagetea treten an den Klärteichen bisher noch nicht auf. Auf getrockneten Schlämmen werden aber von den Kalkstein-Werken Grauerlenforste angelegt, die zum Teil bereits eine Höhe von etwa 10 m erreicht haben, so daß auch Fagetalia-Arten sporadisch auftreten können, so z. B. *Acer pseudoplatanus*/Kl., *Lamiastrum galeobdolon, Epilobium montanum.*

Aufgrund der Stickstoff-Mineralisierung durch die Knöllchen-Bakterien der Erle sind die Nitratgehalte der Böden erhöht und zahlreiche Stickstoffzeiger treten auf. Ansonsten stehen die Grauerlenforste von ihrem Arteninventar her den Weiden-Auewäldern noch nahe, so daß man sie auch dort anschließen könnte.

Alnus incana-Forste (9): B: *Alnus incana* (V), STR: *Sambucus nigra* (IV), KR: *Poa trivialis* (V), *Urtica dioica* (V), *Alliaria petiolata* (IV), *Crataegus* spec./Kl. (IV), *Rubus fruticosus* agg. (III) u. a.

4. Die Flora

Tab. 5 gibt einen Überblick über die an Kalk-Schlammteichen nachgewiesenen Gefäßpflanzenarten. Insgesamt konnten bisher 299 Pflanzenarten in und an den Schlammteichen nachgewiesen werden, wobei jedoch 18 Arten zwar unmittelbar am Rand des Schlammteichs, aber noch nicht auf der eigentlichen Schlammfläche zu finden waren, so daß sich die Zahl auf 281 Arten reduziert.

Für die Hilfe bei der Bestimmung sei den Herren Levejohann, Lienenbecker, Mang, Dr. Runge und Prof. Dr. Sundermann herzlich gedankt.

Die Gefäßpflanzentabelle (Tab. 5) wurde in Anlehnung an die Arbeit von Wittig (1980) erstellt. Die wissenschaftlichen Namen entsprechen der Liste von Ehrendorfer (1973), die deutschen werden nach Schmeil-Fitschen (1976) angegeben. Unter der Rubrik „Vorkommen an Schlammteichen" finden sich die untersuchten Gebiete geordnet nach ihrem Entwicklungsstand wieder. Die Abkürzungen der Schlammteiche sind in Tab. 2 erklärt.

Die für den Entwicklungszustand verwendeten Abkürzungen bedeuten:

PI: Prae-Initialphase
I: Initialphase
O: Optimalphase
T: Terminalphase
D: Destruktionsphase
f: frühe
m: mittlere
s: späte

Die Bezeichnungen frühe, mittlere und späte Phase ermöglichen eine präzisere Differenzierung der in Abschnitt 3. beschriebenen Entwicklungsabschnitte und tragen so dem kontinuierlichen Übergang zwischen den einzelnen Phasen Rechnung.

Um das Vorkommen einer Art an einem Schlammteich kenntlich zu machen, wurden folgende Symbole verwendet:

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

X: Die Art wurde vom Autor auf der Klärteichfläche gefunden.
(X): Die Art wurde unmittelbar am Rand der Klärteichfläche gefunden, eine Besiedlung des Schlammteichs ist denkbar.

Unterstreichungen bedeuten, daß die Art von einem anderen Autor nachgewiesen wurde, nämlich bei Rolloch 2 von HESTERMANN (1980), beim Klärteich Riemke von FELDMANN (Katasterblatt der LÖLF) und beim NSG Auf der Rüst von DRELING, HAESE & HIRTZ (1979), wobei sich deren Angaben auf das gesamte NSG beziehen.

Unter „Häufigkeit" befindet sich eine halbquantitative Angabe der Floristischen Kartierung Köln/Aachen (BFNL 1977), die angibt, in wieviel Meßtischblättern des Regionalstellenbereichs die betreffende Art nachgewiesen wurde und somit einen relativen Einblick in die absolute Häufigkeit der Art gestattet. Es bedeutet:

	Häufigkeitsklasse	Zahl der TK 25
Seltene Arten	1.1	1– 3
	1.2	4– 7
	1.3	8–15
Mittlere Häufigkeit	2.1	16–30
	2.2	31–44
	2.3	45–59
Häufige Arten	3.1	60–67
	3.2	68–74

In der letzten Spalte sind die Zeigerwerte der Gefäßpflanzen nach ELLENBERG (1974, 1982) wiedergegeben. Sie ermöglichen einen Einblick in die Standortbedingungen einer Art. Folgende Faktoren werden berücksichtigt.

L:	Licht	F:	Feuchte	S:	Salz
T:	Temperatur	R:	Reaktivität		
K:	Kontinentalität	N:	Stickstoff		

Die Bedeutung der Ziffern ist ausführlich bei ELLENBERG dargestellt. Hier sei nur daran erinnert, daß die Zeigerwertskala in der Regel von 1 bis 9 geht bzw. beim Faktor Feuchte von 1 bis 12. Hohe Zahlen weisen darauf hin, daß der entsprechende Faktor ebenfalls in hoher Intensität vorliegt, und sinngemäß gilt das Gegenteil für niedrige Zahlen. Eine Pflanze mit der Lichtzahl 9 braucht also außerordentlich viel Licht, während eine Art mit der Lichtzahl 1 sogar im tiefen Schatten lebt. Die Salzzahl verweist auf gelegentliches (I) oder häufiges (II) Vorkommen auf salzhaltigen Böden. Gegenüber einem Faktor weitgehend indifferente Arten erhielten keine Ziffer sondern ein X.

In der Artenliste sollte ein besonderes Augenmerk auf seltene Pflanzenarten gerichtet werden, die in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (BLAB, NOWAK & TRAUTMANN 1984/hier kurz: BRD) erfaßt sind oder in der Roten Liste des Landes Nordrhein-Westfalen (LÖLF 1979/hier kurz NRW).

Die im folgenden verwendeten Ziffern bedeuten:
1.2 Vom Aussterben bedroht
2 Stark gefährdet
3 Gefährdet
4 Potentiell gefährdet.

Folgende „Rote-Liste-Arten" haben bisher an den Kalk-Schlammteichen Fuß fassen können:
Bolboschoenus maritimus (NRW: 3),
Dactylorhiza praetermissa (?) (BRD und NRW 1.2),
Hieracium caesium (BRD: 4),
Myriophyllum spicatum (NRW: 3),
Ophrys apifera (BRD und NRW: 2),
Orchis militaris (BRD: 3 und NRW: 2),
Potamogeton lucens (NRW: 3),
Potamogeton pusillus (NRW: 3),
Utricularia australis (BRD und NRW: 3).

Die Bestimmung von *Dactylorhiza praetermissa* ist nicht definitiv gesichert. Prof. Dr. SUNDERMANN hatte bei einer Begehung 1981 einzelne Exemplare als *D. praetermissa* bestimmt, die Funde der vergangenen Jahre deuten jedoch eher auf einen Hybrid (evtl. *D. maculata* mit *praetermissa*-Einschlag) hin.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Für Steinbrüche der näheren Umgebung (Grube 7/Steinbruch Hofermühle) wurde die Art durch SUNDERMANN nachgewiesen.

Ophrys apifera wurde im NSG Auf der Rüst nachgewiesen (DRELING, HAESE & HIRTZ 1979), kommt dort aber bisher noch nicht auf der Schlammfläche selbst vor.

Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von ca. 150–200 blühenden *Orchis militaris* am Alten Schlammteich der RWK (Grube 8), größtes und einziges bisher bekanntes Vorkommen der Art im Niederbergischen. Die Art hat sich im Birken-Salweidengürtel des Schlammteiches angesiedelt und muß dort durch gelegentliches Fällen einzelner Bäume vor zu starker Überschattung geschützt werden.

5. Bedeutung für den Naturschutz

Kernziele des Naturschutzes sind die Erhaltung bestandsbedrohter Tier- und Pflanzenarten (Artenschutz) und die Erhaltung gefährdeter Lebensräume (Biotopschutz) (ERZ 1970, 1979). Grundvoraussetzung des Artenschutzes ist ein angemessener Biotopschutz.

In einem dichtbesiedelten Bundesland wie Nordrhein-Westfalen mit 499 Einwohnern pro Quadrat-Kilometer (MICHELSEN & KALBERLAH 1980) erweist sich der Schutz gefährdeter Arten und Ökosysteme als zunehmend schwieriger (RUNGE 1977). Aufgrund des Verlustes an natürlichen und naturnahen Lebensräumen gewinnen renaturierende Abgrabungsflächen, Rieselfelder, Schlammteiche oder ähnliche sogenannte Sekundär-Biotope gegenwärtig und künftig an Bedeutung für den Naturschutz.

Der Naturschutz-Wert der Kalk-Schlammteiche liegt in

- den zum Teil gut ausgebildeten Laichkrautdecken,
- den ausgedehnten und ungestörten Röhrichten,
- den aufkommenden Aue-Wäldern,
- den Vorkommen von Rote-Liste-Arten.

Als besonders positiv ist aus Naturschutz-Sicht zu werten, daß die Kalkwerke eine natürliche, standortgerechte Besiedlung der Schlammflächen, eine Renaturierung, zulassen und kaum durch sogenannte „Rekultivierungsmaßnahmen" der natürlichen Sukzession entgegenwirken.

Auch für Tierarten, insbesondere für Wat- und Wasservögel und Amphibien oder Libellen sind die Klärteiche bedeutungsvoll. Hierüber soll an anderer Stelle berichtet werden.

In jedem Fall aber gilt es, besonders wertvolle alte Klärteiche zu schützen, zu pflegen und zu erhalten.

6. Zusammenfassung

Kalk-Schlammteiche entstehen aufgrund der mechanischen Wäsche von Kalkstein durch die Kalk-Industrie. Die Hauptvorkommen in Nordrhein-Westfalen liegen im mitteldevonischen Massenkalk.

Infolge eines günstigen Substrates renaturieren die Klärteiche innerhalb weniger Jahre, wobei Wasserpflanzengesellschaften (Potamogetonion), Röhrichte (Phragmition), Hochstaudenfluren und Vorwaldgebüsche (Epilobio-Salicion) und schließlich sogar Wälder (Salicion albae) entstehen. Hierbei kann eine hohe Zahl von Pflanzenarten auf den zum Teil noch überstauten, zum Teil aber auch völlig trockengefallenen Schlammflächen Fuß fassen, darunter auch einige Rote-Liste-Arten wie *Orchis militaris, Potamogeton lucens, Myriophyllum spicatum.*

Für das Bergische Land sind Vegetationsformen wie ausgedehnte Laichkrautdecken und Röhrichte oder Weiden-Auewälder seltene Vegetationsformen.

Renaturierenden Klärteichen kommt daher als Sekundärbiotopen insbesondere in dicht besiedelten Kulturlandschaften ein hoher Naturschutzwert zu. Besonders wichtig ist es, alte und ökologisch wertvolle Klärteiche zu schützen, zu pflegen und zu erhalten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Danksagung

Meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. Ellenberg, danke ich herzlich für die Betreuung meiner Diplomarbeit (Schall 1982), aus der dieser Aufsatz als eine Kurzfassung hervorgegangen ist. Daneben sei ihm und Herrn Prof. Dr. Wittig für die Korrektur des Manuskriptes gedankt.

Einbeziehen in den Dank möchte ich schließlich alle die, die mich bei meiner Diplomarbeit in irgendeiner Form unterstützt haben, stellvertretend möchte ich hier nur Herrn Rolf Krings, Frau Andrea Behrje, Herrn Dr. W. Kolbe und die Mitarbeiter der Kalkwerke erwähnen.

Literatur

Bagner, J. (1978): Der Abbau von Steinen und Erden in Nordrhein-Westfalen. – LÖLF-Schriftenreihe (Recklinghausen) **2**, 186 S.

BFNL (1977): Vorläufige Liste der Gefäßpflanzen des Regionalstellenbereichs Köln/Aachen der Floristischen Kartierung. 22 S. – Unveröffentlichtes Skript.

Blab, J., Nowak, E., Trautmann, W. & Sukopp, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. 270 S. – Greven (Kilda).

DEUTSCHE KALKINDUSTRIE (1980): Statistisches Heft 1980. 153 S. – Köln (Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie).

Dreling, R., Haese, U. & Hirtz, O. (1979): Ehemaliges Kalksteinbruchgelände „Auf der Rüst". 11 S. – Unveröffentlichtes Skript.

Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. 318 S. – Stuttgart (Fischer).

Ellenberg, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica (Göttingen) **9**, 97 S.

– (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Aufl. 989 S. – Stuttgart (Ulmer).

Erz, W. (1970): Naturschutz und Landschaftspflege in Stichworten. 24 S. – Bonn/Bad Godesberg (BFNL).

– (1979): Katalog der Naturschutzgebiete in der Bundesrepublik Deutschland. 103 S. – Greven (Kilda).

Heller, H. (1963): Struktur und Dynamik von Auenwäldern. – Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz (Bern) **44**, 71 S.

Hestermann, H. (1980): Florenliste des Klärteichgeländes Rolloch 2 bei Hohenlimburg (unveröffentlicht).

Jacob, B. (1979): Untersuchung zur Vegetationsentwicklung in aufgelassenen Steinbrüchen in der Umgebung von Mettmann. Schriftliche Hausarbeit zur ersten Staatsprüfung an der Gesamthochschule Wuppertal (unveröffentlicht).

Knapp, R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 388 S. – Stuttgart.

Krause, W. (1969): Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. – Archiv. Hydrobiol. Suppl. (Stuttgart) **35** (2), 202–253.

Libbert, W. (1938): Die Besiedlung der kahlen Flußufer/Vegetationsstudien im märkischen Odertal.- Repertorium specierum novarum regni vegetabilis (Berlin) **101**, 156–172.

LÖLF (1979): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. – LÖLF-Schriftenreihe (Recklinghausen) **4**. 106 S.

Michelsen, G. & Kalberlah, F. (1980): Daten, Fakten, Trends der Umweltdiskussion. 464 S. – Frankfurt/Main (Fischer).

Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziol. (Jena) **10**, 564 S.

– (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl., 997 S. – Stuttgart (Ulmer).

Passarge, H. (1956): Vegetationskundliche Untersuchungen in Wäldern und Gehölzen der Elbaue. – Archiv für Forstwesen (Berlin) **5**, 339–357.

Pott, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der westfälischen Bucht – Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. 156 S. – Abhandlungen des Landesmuseums Münster **42** (2).

Runge, F. (1972): Die Flora Westfalens. 2. Aufl. 550 S. – Münster (Westfälische Verlagsdruckerei).

– (1977): Unsere Flora ändert sich. – LÖLF-Mitt. **7**, 173–178.

– (1980): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 278 S. – Münster (Aschendorff).

Schall, O. (1982): Die Kalk-Schlammteiche in Nordrhein-Westfalen / Vegetationsentwicklung, Flora, Fauna und Bedeutung für den Naturschutz. 167 S. – Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Universität Göttingen.

Scheffer, F. & Schachtschabel, P. (1979): Lehrbuch der Bodenkunde. 10. Aufl. 394 S. – Stuttgart (Enke).

Schmeil, O. & Fitschen, J. (1976): Flora von Deutschland. 86. Aufl. 516 S. – Heidelberg (Quelle & Meyer).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

SCHWICKERATH, M. (1933): Vegetation der Kalktriften (Bromion erecti) des nördlichen Westdeutschlands. – Englers Botanisches Jahrbuch **65** (1 und 2).

STUMPF, K. (1963): Die Aufbereitung des Kalksteins, in: BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN KALKINDUSTRIE e. V., Vom Kalkstein zum Kalk. S. 75–101. – Wiesbaden, Berlin (Bauer).

TRAUTMANN, W. & LOHMEYER, W. (1960): Gehölzgesellschaften in der Flußaue der mittleren Ems. – Mitt. der Flor. Soz. Arbeitsgemeinschaft, Stolzenau an der Weser 8, 227–247.

WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der westfälischen Bucht – Vegetation, Flora, botanische Schutzwürdigkeit und Pflegevorschläge. – LÖLF-Schriftenreihe (Recklinghausen) **5**, 228 S.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Oliver Schall, Abteilung Geobotanik der Universität Düsseldorf, D-4000 Düsseldorf.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 138

Autor(en)/Author(s): Schall Oliver

Artikel/Article: Die Kalk-Schlammteiche in Nordrhein-Westfalen - Flora, Vegetation und Bedeutung für den Naturschutz 38-59