

# FID Biodiversitätsforschung

## Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer  
und Mannheim

**Philippi, Georg**

**1969**

---

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:30:4-92563**

## Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim

von

Georg Philippi, Karlsruhe

Die Standorte ausdauernder Pioniergesellschaften auf den sich ständig verlagernden Kies- und Sandbänken des Rheines wurden durch die Korrektur von TULLA weitgehend zerstört. Vor der Rheinkorrektur nahmen derartige Standorte große Flächen in der Rheinaue ein, besonders im Gebiet zwischen Basel und Breisach, wie aus den Karten von 1828 (in HONSELL 1885) zu entnehmen ist. Neue Standorte dieser Gesellschaften kamen in Kies- und Ziegeleigruben entlang des Rheines hinzu. Jedoch sind Ziegeleigruben heute recht selten; die heutigen Kiesgruben, in denen Materialentnahme bis in Tiefen von 20 m erfolgt, bieten Pioniergesellschaften nur in geringem Maße Wuchsmöglichkeiten. Die Sand- und Kiesbänke im Rhein selbst tragen heute wegen der Verschmutzung meist nur nitrophile Ruderalgesellschaften der *Artemisietea* und der *Bidentetea*, soweit sie nicht von Silberweidenbüschen eingenommen werden.

Mit der Umwandlung der Standorte sind eine Reihe von Pflanzen im Oberrheingebiet zurückgegangen oder verschwunden. Dazu gehören *Typha minima* (heute verschollen) und *Myricaria germanica* (heute nur noch in wenigen Pflanzen an einem Sekundärstandort bei Honau, Kr. Kehl, erhalten). Über die Soziologie dieser Arten und über die Vegetationsentwicklung an diesen Standorten ist aus dem Gebiet bisher nichts bekannt. Modellvorstellungen hierüber lassen sich heute in beschränktem Maße noch in wenigen Ziegeleigruben gewinnen.

In dieser Arbeit soll über die Wiederbesiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim berichtet werden. In diesen Ziegeleigruben wurde nur die oben aufliegende kalkreiche Schlickschicht abgebaut, während die darunter anstehenden kalkreichen Fein- bis Grobsandschichten liegen blieben. Infolge der wechselnden Lagerung der Sande entstanden dabei offene Standorte weit über der Mittelwasserlinie wie auch solche, die ganzjährig überschwemmt bleiben. In diesen Gruben wurden zudem ausgedehnte Bestände von *Calamagrostis pseudophragmites* festgestellt, die heute zu den floristischen Seltenheiten des Oberrheingebietes gehört.

Folgende Ziegeleigruben wurden näher untersucht:

Gruben der Ziegelei Herrenteich nördlich der Straße zwischen Talhaus und der Rheinbrücke bei Speyer (Gem. Hockenheim, Kr. Mannheim, Meß-  
tischblatt 6616 Speyer).



Gruben der Ziegeleien in Brühl, Kr. Mannheim, im Rheinvorland von Brühl-Rohrhof und hier sich bis südlich des Hafens von Mannheim-Rheinau hinziehend (Meßtischblätter 6517 Ladenburg und 6617 Schwetzingen).

Wenige Aufnahmen stammen auch aus Sandgruben der Niederterrasse des Rheines: zwischen Rheinau und Brühl-Rohrhof, Kr. Mannheim, Meßtischblatt 6517, und zwischen Hockenheim und Talhaus, Kr. Mannheim, Meßtischblatt 6617, ferner vom Kraichgaurand bei Frauenweiler bei Wiesloch, Kr. Heidelberg, Meßtischblatt 6718 Wiesloch.

Die untersuchten Gruben in der Rheinniederung liegen in einer Höhe von 93 bis 94 m in einem sommerwarmen Gebiet mit relativ geringen Jahresniederschlägen (mittlere Jahrestemperatur von Speyer 9,8°C, mittlere Jahresniederschläge 562 mm). Der Kalkgehalt grobsandiger Standorte lag zwischen 2,5 und 3,5% (zwei Messungen bei Brühl), während er an schlickreichen Stellen um 20% betrug (eine Messung bei Talhaus unter *Equisetum variegatum*, eine bei Brühl unter *Deschampsia media*). Entsprechend liegt auch der pH-Wert der untersuchten Standorte über pH 7.

Die Ziegeleien bestehen seit der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts; die untersuchten Gruben wurden um 1950 angelegt. Die in den Jahren zuvor ausgebeuteten Flächen sind meist wieder aufgefüllt und tragen Äcker. — Der Abbau von Schlick für die Ziegeleien wurde vor wenigen Jahren aufgegeben.

Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach OBERDORFER 1962 bzw. nach GAMS 1957 (Moose). In den Tabellen wurde die kombinierte Abundanz – Dominanz nach der 7teiligen Skala von 1 bis 5 angegeben; die Soziabilität wurde nicht aufgeführt. In den Tabellen wurden für die Aufnahmeorte folgende Abkürzungen verwandt: Br = Brühl, H = Hockenheim, Ho = Honau (Kr. Kehl), N = Neuburgweier (Kr. Karlsruhe), Rh = Mannheim-Rheinau, Th = Talhaus (Gruben zwischen Talhaus und der Rheinbrücke), W = Wiesloch-Frauenweiler.

#### Wasserpflanzengesellschaften

Offene Wasserflächen sind in den Ziegeleigruben nur selten anzutreffen. Im seichten Wasser wächst an potentiellen Röhrichtstandorten *Chara spec.*, in Tiefen zwischen 1 und 2 m *Potamogeton lucens*, das gelegentlich mit *Polygonum amphibium* vergesellschaftet ist. *Potamogeton lucens* stellt sich rasch ein und kann auch sommerliches Trockenfallen der Standorte mit Samen oder Rhizomen gut überdauern. *Nuphar luteum* und *Nymphaea alba*, die an diesen Gewässern geeignete Wuchsorte finden müßten, fehlen selbst in den alten, seit Jahrzehnten aufgelassenen Gruben. Wahrscheinlich erschweren die dichten Schlickrohböden und die Kleinheit der Wasserflächen das Aufkommen dieser Arten. Für Lemnetae-Gesellschaften sind die Standorte zu nährstoffarm. So findet sich in der Grube westlich Talhaus nur an der Stelle das *Ricciatum rhenanae* (mit *Riccia rhenana* als dominierender Art), die durch einen Überlauf des Silzgrabens eutrophiert ist. Bei Brühl nimmt das *Ricciatum rhenanae* in den Gewässern große Flächen ein, die gelegentlich von nährstoffreichem Rheinwasser erreicht werden. Es enthält hier neben den dominierenden *Riccia rhenana* und *Lemna trisulca* vereinzelt auch *Riccio-carpus natans*. Zwischen den *Riccia*- und *Lemna*-Decken treiben zerstreut Rasen von *Drepanocladus aduncus* an der Wasseroberfläche. — In den Lücken



der *Typha angustifolia*-Bestände bildet *Utricularia vulgaris* eine meist nur einartige Gesellschaft (Lemno-Utricularietum Soó 1928), die wohl ebenfalls der Klasse der Lemnetae anzuschließen ist.

#### Röhrichtgesellschaften (Tab. 1)

An nassen, sommerlich überschwemmten und höchstens im Spätjahr und Winter trockenfallenden Standorten stellen sich rasch Röhrichtarten ein. *Typha angustifolia* und *T. latifolia* (selten) sind die Pioniere. Der im Gebiet häufige und gern an Pionierstandorten wachsende *Scirpus maritimus* wurde nur in wenigen Pflanzen bei Talhaus gefunden und spielt bei der Wiederbesiedlung keine Rolle. *Typha angustifolia* kann in kurzer Zeit Röhrichte aufbauen, während *Typha latifolia* nur vorübergehend in Pionierstadien zu finden ist. *Phragmites communis* stellt sich auf den Rohböden langsam ein. Hat die Pflanze den Standort erobert, so verdrängt sie langsam die anderen Arten. So werden die *Typha angustifolia*-Bestände im flachen Wasser langsam durch *Phragmites*-Bestände ersetzt. Nur im tieferen Wasser kann sich *Typha angustifolia* halten; hier fehlt *Phragmites*. Daraus ergibt sich folgende Zonierung, wie es besonders in den zugewachsenen Ziegeleigruben südlich des Rheinauer Hafens zu beobachten ist: gegen die offene Wasserfläche ein *Typha angustifolia*-Gürtel, der landeinwärts von einem *Phragmites*-Gürtel abgelöst wird.

- Tab. 1. Röhrichtgesellschaften

1—4: Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939		5—6: Typhetum angustifolio-latifoliae (Eggler 1933) Schmale 1939					
Nr. der Aufnahme		1	2	3	4	5	6
Aufnahmeort		Br	Br	Th	Th	Th	Br
Fläche in m <sup>2</sup>		3	6	20	6	10	10
Vegetationsbed. (%)							
Krautschicht		60	75	90	100	80	60
Moosschicht				—	—	—	80
Artenzahl		5	7	3	3	2	4
Kennarten der Assoziation und des Verbandes:							
<i>Phragmites communis</i>		4	4	4	4	+	+
<i>Typha angustifolia</i>		.	r	2	2	4	4
<i>Scirpus lacustris</i>		.	r	r	2	.	r
Sonstige:							
<i>Drepanocladus aduncus</i>		2	+	.	.	.	5
<i>Galium palustre</i>		2	+	.	.	.	.

Außerdem einmal in 1: 1 *Lysimachia vulgaris*, + *Carex riparia*; in 2: r *Lythrum salicaria*, 2 *Polygonum amphibium* var. *aquaticum*.

Auch liebt *Typha angustifolia* nährstoffärmere Stellen als *Phragmites communis*; im Oberrheingebiet fehlt die Pflanze weitgehend an Altwasserrändern und findet sich besonders in Kiesgruben und Gräben, die von unverschmutztem Grundwasser gespeist werden. So fehlt *Typha angustifolia* auch den Ziegeleigruben südlich des Rheinauer Hafens, die gelegentlich mit Rheinwasser versorgt und dadurch eutrophiert wurden.

*Scirpus lacustris* wurde in den Gewässern der Ziegeleigruben nur vereinzelt angetroffen und spielt am Aufbau der Röhrichtbestände keine Rolle.

Die Aufnahmen 1 bis 3 der Tabelle 1 lassen sich dem Phragmitetum (Gams 1927) Schmale 1939 anschließen, die Aufnahmen 4 und 5 dem Typhetum angustifolio-latifoliae (Eggler 1933) Schmale 1939. Die Bestände



des Gebietes sind nur faziell geschieden und könnten auch als Fazies des Scirpo-Phragmitetum Koch 1926 gefaßt werden. Jedoch zeigen die Aufnahmen von größeren Gewässern wie die aus dem Bodenseegebiet von LANG (1967), daß sich das Scirpo-Phragmitetum gut in zahlreiche Assoziationen aufludern läßt. In diesen Ziegeleigruben findet nur sehr langsam eine Entmischung der einzelnen Gesellschaften statt; sie ist allein durch die Konkurrenz der einzelnen Arten untereinander bedingt. Selbst in den seit über 50 Jahren aufgelassenen Gruben südlich des Rheinauer Hafens lassen sich nur fazielle und noch keine qualitativen Unterschiede der Gesellschaften erkennen.

In diesen Röhrichtbeständen spielt besonders in Initialphasen *Drepanocladus aduncus* eine wichtige Rolle. Das Moos vermehrt sich in erster Linie vegetativ (Sporogone sind selten) und ist ökologisch recht anpassungsfähig. Es reicht im Gebiet vom Myriophyllo-Nupharetum in 1 m Wassertiefe bis in trockene Calthion-Gesellschaften. *Drepanocladus aduncus* stellt sich in Phragmition-Gesellschaften rasch ein, da die Pflanze im Sommer leicht verschwimmt werden kann. Nach dem Trockenfallen der Standorte im Herbst lassen sich die nur locker dem Boden aufliegenden Rasen leicht verschleppen. In den beiden folgenden Gesellschaften spielt das Moos keine Rolle: in den *Equisetum variegatum*-Beständen, die von der Feuchtigkeit her geeignete Wuchsorte bieten würden, fehlt es offensichtlich deshalb, weil bei den dicht stehenden *Equisetum*-Halmen eine Verschwemmung schlecht möglich ist, in den *Calamagrostis pseudophragmites*-Beständen wegen der zu starken oberflächlichen Austrocknung.

#### Das Juncetum alpini (Oberd. 1957) Philippi 1960 (Tab. 2)

Nasse, auch sommerlich lang überschwemmte Stellen werden von *Equisetum variegatum*-Beständen eingenommen, die schon von weitem durch ihre dunkelgrüne Farbe auffallen. *Juncus alpinus* hat hier sein Optimum und kann als schwache Kennart gelten. Regelmäßig findet sich hier *Calamagrostis pseudophragmites* in einzelnen Halmen, gelangt an diesen Standorten jedoch kaum zur Blüte. Auch *Phragmites communis*, das vereinzelt in der Gesellschaft angetroffen wurde, bleibt kümmerlich. Der Boden ist oft von *Chara*-Rasen bedeckt (vor allem in den Gruben bei Brühl), die jedoch nach dem spätsommerlichen Trockenfallen absterben. Den Beständen in den Ziegeleigruben bei Talhaus fehlt *Chara*. Hier sind die fröhsommerlichen Überschwemmungen und die spätsommerliche Austrocknung wegen der rheinfernen Lage nicht so stark wie bei Brühl. Moose spielen in den *Equisetum*-Beständen keine Rolle. Nur *Riccardia pinguis* und *Bryum klinggraeffii* sind häufiger zu finden, während *Anisothecium varium* an diesen nassen Standorten selten ist und *Leiocolea badensis* fehlt. Vereinzelt findet sich auch *Acrocladium cuspidatum*, ein ökologisch sehr anpassungsfähiges Moos, das von Magnocaricion-Gesellschaften bis in Mesobrometen reicht, in den Ziegeleigruben besonders in den *Equisetum variegatum*-Beständen zu beobachten ist. Ähnlich wie *Drepanocladus aduncus* ist dieses pleurokarpe Moos selten fertil und vermehrt sich vorwiegend vegetativ durch einzelne Sproßstücke (Brutkörper fehlen). Das geringste Vorkommen und die unterschiedlichen Deckungsgrade weisen auf die langsame Ausbreitung des Moores hin. Wahrscheinlich verhindern oder erschweren die dicht schließenden *Equisetum*-Bestände Einwehen oder Einschwimmen von *Acrocladium*-Sproßteilen. — Der dichte Rhizoidfilz von



Tab. 2. Juncetum alpini (Oberd. 1957) Philippi 1960

1—13: Typische Ausbildung

14—17: Verarmte Ausbildung ohne Equisetum variegatum

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Aufnahmeort	Th	Th	Br	Th	Br	Br	Br	Th	Ho	Br	Br	N	Br	Th	Th	Br	Th
Probefläche in m <sup>2</sup>	4	0,5	2	2	1	3	1	2	2	1,5	1	2	1	4	2	4	6
Veg.-Bed. (%) Krautschicht	100	40	60	60	40	60	40	40	60	40	40		10			20	
Moosschicht	5	1	60	25	60	60	60	60	95	60	20	100	25	60	25	40	25
Artenzahl	7	9	11	13	8	10	9	11	14	9	11	9	9	6	7	8	10
Lokale Kennarten der Assoziation:																	
Juncus alpinus	r	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	3	3	2	1
Equisetum variegatum	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	.	.	.	.
Carex lepidocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
D Chara spec.	.	.	2	.	3	2	.	.	.	.	.	1	.	.	1	3	.
Sonstige Gefäßpflanzen:																	
Calamagrostis pseudophragmites	+ <sup>0</sup>	+ <sup>0</sup>	1	1 <sup>0</sup>	1 <sup>0</sup>	+ <sup>0</sup>	+	2	.	.	2	.	1	1	2	.	.
Salix alba juv.	r	+	.	r	2	+	+	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Phragmites communis	1	1	.	2	r	.	.	+	.	.	.	1	.	+	1	.	.
Salix purpurea juv.	.	.	+	2	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Lythrum salicaria	.	.	r	.	.	.	1 <sup>0</sup>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	2	2	2
Centaurium pulchellum	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	+	.	.
Carex elata	.	.	.	r	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia media	.	.	+	.	.	1 <sup>0</sup>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum hiemale	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	2
Equisetum palustre	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Solidago serotina	.	.	r	.	.	.	r <sup>0</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus nigra juv.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Moose:																	
Bryum klinggraeffii	.	.	1	.	.	2	3	1	.	2	1	.	.	+	.	.	.
Acrocladium cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	2	2	.	.	.	.	.
Riccardia pinguis	2	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Didymodon spadiceus	.	1	.	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anisothecium varium	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Drepanocladus aduncus	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem einmal: In 1: + Nostoc commune. In 3: r Molinia coerulea. In 4: 1 Taraxacum officinale, + Prunella vulgaris, r<sup>0</sup> Achillea millefolium, r<sup>0</sup> Cirsium arvense. In 8: + Carex flacca. In 9: 1 Sanguisorba officinalis, 2 Epipactis palustris, + Scirpus tabernaemontani, + Bryum pseudotriquetrum. In 10: 3 Blaualgenüberzüge aus Oscillatoria spec. und Nostoc commune. In 13: 3 Bryum argenteum, 2 Barbula fallax. In 16: 1 Typha angustifolia juv., + Scirpus lacustris, + Typha latifolia. In 17: + Plantago major, r Poa annua, 1 Sonchus oleraceus, + Polygonum spec. Kmlg.



*Equisetum variegatum*, der an den Optimalstandorten der Pflanze den Boden mit einer bis zu 1 cm dicken Schicht überzieht, kann im Extremfall das Aufkommen akrokarper Moose verhindern. In derartigen Beständen ist *Riccardia pinguis* als einziges Moos enthalten. Auch *Juncus alpinus* wird hier von *Equisetum variegatum* zurückgedrängt (vgl. Aufn. 1 in Tab. 2). (Die Rhizome von *Equisetum variegatum* reichen dagegen gleichmäßig verteilt bis in Tiefen von 10 cm.)

*Equisetum variegatum* kommt nicht in allen der untersuchten Ziegeleigruben vor. So fehlt es weitgehend in der westlichen (hier nur auf einer Fläche von ca. 20 m<sup>2</sup>) und ganz in der östlichen Grube bei Talhaus, während es in der mittleren in Mengen angetroffen wurde. Auch in den Gruben bei Brühl kommt die Pflanze nur fleckweise vor und fehlt an zahlreichen Stellen, wo sie offensichtlich geeignete Wuchsorte finden würde. Dieses ungleiche Vorkommen deutet auf eine starke vegetative Vermehrung über Rhizome hin. Eine Vermehrung durch Sporen spielt offensichtlich auf diesen kleinen Flächen eine untergeordnete Rolle (Sporophyllstände sind jedoch regelmäßig zu finden). Wegen des kleinflächigen Standortwechsels können die Rhizome von *Equisetum variegatum* nicht alle potentiellen Standorte erreichen. So wurden mehrfach Bestände ohne *Equisetum variegatum* beobachtet, die soziologisch und ökologisch hier anzuschließen sind. An derartigen Stellen fällt der hohe Anteil von *Juncus articulatus* auf.

*Equisetum variegatum* ist standörtlich wesentlich anspruchsvoller als *Juncus alpinus*; die Pflanze kommt nur vereinzelt an Schürfstellen und in Kiesgruben der Rheinniederung vor. In Cyperetalia fusci-Gesellschaften wurde *Equisetum variegatum* kaum angetroffen, während *Juncus alpinus* in bestimmten Gesellschaften wie dem *Cyperetum flavescens-fusci* mit hoher Stetigkeit enthalten ist und sich an gestörten Stellen sehr rasch einstellt. *Equisetum variegatum* kann dagegen als Sporenpflanze weit verbreitet werden und ist auch außerhalb der Rheinniederung an den Kalkhügeln entlang der Oberrheinebene mehrfach gefunden worden.

Die *Equisetum variegatum*-Bestände, die schon von OBERDORFER (1957) als eigene Gesellschaft erkannt und als Initialgesellschaft dem *Eriophorion latifoliae* zugeordnet wurden, lassen sich dem *Juncetum alpini* (vgl. PHILIPPI 1960) anschließen. Jedoch zeigen sie gegenüber dieser Gesellschaft deutliche Unterschiede: sie stellen Pioniergesellschaften dar, denen außer den beiden Kennarten weitere Charakterarten der Klasse Scheuchzerio-Caricetea fuscae fehlen. *Carex panicea* und *Epipactis palustris*, die in den Beständen des *Juncetum alpini* hohe Stetigkeiten erreichen, stellen sich auf den Kalkrohböden langsam ein (die nächsten Vorkommen dieser beiden Arten sind von den Ziegeleigruben bei Brühl ca. 100 m entfernt). Andere *Eriophorion latifoliae*-Arten wie *Eleocharis quinqueflora* oder *Liparis loeselii* fehlen im engeren Gebiet. Umgekehrt tritt auch *Equisetum variegatum* in den meisten bisher bekannten Beständen des *Juncetum alpini* ganz zurück und kann in manchen Ausbildungen wie der von *Carex davalliana* bereits fehlen. — Nach diesen Beobachtungen lassen sich die *Equisetum variegatum*-Bestände als Initial- bis Optimalstadien des *Juncetum alpini* fassen, die lokal zugleich relativ stabile Endgesellschaften darstellen. Die meisten bisher bekannten Bestände des *Juncetum alpini* sind demnach als Abbauzustände zu bewerten (mit Ausnahme eines Teiles der von KORNECK (1963) beschriebenen Bestände, in denen *Equisetum variegatum* ebenfalls hohe Deckungsgrade erreicht), die bereits zum *Caricetum davallianae* W. Koch 1928 vermitteln. Da die meisten Bestände heute nicht mehr vom Rhein überschlickt werden, wird *Equisetum variegatum* langsam von den *Carices* zurückgedrängt. Ein derartiger Rückgang läßt sich an Hand floristischer Angaben deutlich feststellen: vor hundert Jahren war die Pflanze wesentlich häufiger als heute, wo sie nur noch zerstreut anzutreffen ist.



In den zugewachsenen Gruben südlich des Rheinauer Hafens, die heute als Streuwiesen genutzt werden, fehlt *Equisetum variegatum*. An den potentiellen *Equisetum*-Stellen findet sich an feuchten Standorten das *Caricetum elatae*, an etwas trockeneren eine *Carex panicea*-Wiese, die an trockenen Stellen von *Deschampsia media*-Beständen abgelöst wird. Folgende Aufnahme soll einen derartigen *Carex panicea*-Bestand belegen:

Zugewachsene Ziegeleigrube s des Hafens bei Mannheim-Rheinau, als Streuwiese genutzt. Fläche 6 m<sup>2</sup>, Veget.-Bedeckung in der Krautschicht 95%, in der Moossschicht 25%.

3	<i>Carex panicea</i>	1 <sup>0</sup>	<i>Ranunculus repens</i>
+	<i>Juncus alpinus</i>	+	<i>Potentilla reptans</i>
1	<i>Carex elata</i>	+	<i>Poa pratensis</i>
+	<i>Carex disticha</i>	+	<i>Lythrum salicaria</i>
1	<i>Eleocharis uniglumis</i>	+	<i>Linum catharticum</i>
1	<i>Deschampsia media</i> (ster.)	+	<i>Polygala comosa</i>
3	<i>Calamagrostis epigeios</i>	2	<i>Drepanocladus aduncus</i>

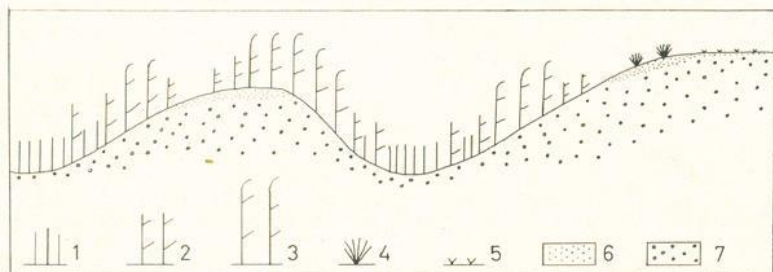


Abb. 1. Vegetationszonierung in den Ziegeleigruben bei Talhaus und Brühl (Kr. Mannheim)  
 1 *Equisetum variegatum*, 2 *Calamagrostis pseudophragmites* steril, 3 *Calamagrostis pseudophragmites* fertil, 4 *Festuca ovina*, 5 *Aloina rigida* var. *ambigua*, 6 Schlick, 7 Sand

#### Die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft (Tab. 3)

An die *Equisetum variegatum*-Bestände schließt an höher gelegenen Stellen eine *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft an. *Calamagrostis pseudophragmites* bildet lockere Herden, die den Boden lückig bedecken; die Pflanzen erreichen meist Höhen von 1,2 bis 1,5 m. Regelmäßig findet sich auch *Juncus alpinus*, die hier jedoch nicht so gut wie in der *Equisetum variegatum*-Gesellschaft gedeiht, vereinzelt auch einzelne Halme von *Phragmites communis*. Als Pionierpflanzen der Chenopodietea sind regelmäßig *Erigeron canadensis* (meist nur 20 cm hohe Kümmerpflanzen) und sterile Rosetten von *Cirsium arvense* zu finden. Sträucher treten stärker hervor als in der *Equisetum variegatum*-Gesellschaft. *Salix alba* und *Salix purpurea* sind die dominierenden Arten, zu denen sich regelmäßig *Populus nigra* gesellt. Diese Sträucher erreichen in den eigenen Vegetationsaufnahmen Höhen von 1,7 m (an anderen Stellen sogar Höhen von 3 bis 4 m). Trotzdem zeigen die Bestände nicht das Bild einer Strauchgesellschaft. — Der Boden ist mit Moosrasen aus *Bryum klinggraeffii*, *Anisothecium varium*, *Barbula convoluta*, *Riccardia pinguis*, *Barbula fallax* und *Leiocolea badensis* überzogen. Dazu kommen an frischen Stellen auch Blaualgenüberzüge aus *Oscillatoria* spec. und *Nostoc commune*. — Bei den genannten Moosen handelt es sich um Arten, die sich rasch auf Kalkrohböden einstellen. Bereits auf ein Jahr alten



Schürfstellen kann der Boden mit Moosrasen aus *Anisothecium varium* überzogen sein. Sporogone dieser Arten sind häufig zu finden (bei den beiden Lebermoosen nur im Frühjahr), bei *Bryum klinggraeffii* auch Brutkörper.

*Bryum klinggraeffii* galt bisher als zirkumalpine Art, ist jedoch nach neueren Untersuchungen von CRUNDWELL weiter verbreitet, als man bisher angenommen hat. Die genaue Verbreitung im Gebiet ist noch unbekannt. Das Moos trägt Sporogone wie Brutkörper; oft finden sich Pflanzen mit Sporogonen und Brutkörpern im gleichen Rasen (Brutkörper werden überwiegend an trockenen Stellen gebildet). — *Fumaria hygrometrica* wurde nur in den Gruben bei Brühl angetroffen und fehlt in denen bei Talhaus. Diese ungleiche Verbreitung ist wohl edaphisch zu erklären: die Standorte in der Ziegeleigrube bei Brühl sind infolge Rheinnähe und gelegentlicher Überflutung mit Rheinwasser nährstoffreicher als die bei Talhaus. — In der Mooschicht wurden bei Talhaus zwei bemerkenswerte Arten festgestellt, die hier ihre einzigen Fundstellen in der nördlichen Oberrheinebene besitzen: *Leiocolea badensis* (nächste Standorte wohl an den Lößhängen des Kraichgaues) und *Didymodon spadiceus* (bisher aus dem ganzen nördlichen Oberrheingebiet noch nicht bekannt).

Vereinzelt wurde in den *Calamagrostis pseudophragmites*-Beständen auch *Tortella inclinata* beobachtet (in den Aufnahmen nicht enthalten), so in der großen Grube bei Talhaus und der bei Brühl. Offensichtlich stellt sich dieses selten fruchtende Moos langsam ein. *Abietinella abietina* und *Entodon orthocarpus*, die oft mit *Tortella inclinata* vergesellschaftet sind, wurden nicht beobachtet. Wahrscheinlich finden diese nur lose dem Boden aufliegenden, pleurokarpn Moose an den offenen Stellen keine günstigen Wuchsorte und dürften sich deshalb nur sehr langsam einstellen.

Die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft kann ökologisch recht unterschiedliche Standorte besiedeln. Das Optimum hat sie an mäßig frischen Stellen; gelegentlich findet sie sich auch an periodisch überschwemmten Stellen. Die Höhendifferenzen nasser und trockener Ausbildungen können an schlickreichen Standorten bis über 1,1 m betragen, ohne daß sich starke Unterschiede in der Artenkombination erkennen lassen. Diese Höhendifferenzen hängen aber sehr von der Lagerung von Schlickern und Feinsanden ab: an Standorten auf Sand betragen sie nur 0,5 m.

In den Ziegeleigruben der Rheinniederung lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden. Trennarten der *Drepanocladus aduncus*-Ausbildung auf rheinnahen, feuchten Standorten sind *Drepanocladus aduncus*, *Acrocladium cuspidatum*, *Lythrum salicaria*, *Typha angustifolia* (juv.) und *Pinus silvestris* (juv.). In der Typischen Ausbildung kommen zahlreiche Pionierpflanzen der Molinio-Arrhenatheretea, der Festuco-Brometea und der Plantaginetea vor, von denen *Festuca pratensis*, *Achillea millefolium*, *Centaurium pulchellum* und *Linum catharticum* besonders stet sind.

Die Bestände in den Tongruben bei Wiesloch sind artenärmer als die in der Rheinniederung. Auf diesen schweren Böden wächst *Tussilago farfara* optimal, während zahlreiche Pionierpflanzen der Molinio-Arrhenatheretea fehlen. Auch ist *Phragmites communis* häufiger zu finden als in rheinnahen Beständen. — In der Grube südlich Wiesloch wird die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft an feuchten Stellen von *Phragmites*-Beständen abgelöst.

Vereinzelt kommt *Calamagrostis pseudophragmites* auch in den Sandgruben der Niederterrasse vor: in einer Sandgrube zwischen Hockenheim und Talhaus und südlich Mannheim-Rheinau. Die Bestände dieser Standorte sind besonders artenarm. Neu kommen *Plantago indica* und *Diplotaxis tenuifolia* hinzu. Gelegentlich kann *Calamagrostis pseudophragmites* sogar mit der wärme liebenden, kontinentalen *Koeleria glauca* vergesellschaftet sein.



*Calamagrostis pseudophragmites* ist eine zirkumalpine Art. Sie wurde im Oberrheingebiet rheinabwärts bis Worms beobachtet, wo sie im vergangenen Jahrhundert an vielen Stellen gesammelt wurde (vgl. Abb. 2). In den letzten Jahren wurden nur noch wenige Vorkommen bestätigt: im Oberelsaß bei Neudorf-Rosenau (MOOR 1958), im Mittellaß auf einer Kiesinsel im Rhein bei Rheinau (CARBIENER, um 1960), im Unterelsaß an einem Altwasserrand bei Straßburg (CARBIENER, um 1960), in einer Kiesgrube bei Liedolsheim, Kr. Karlsruhe, (1964) und an den oben genannten Stellen im Gebiet um Schwetzingen und Wiesloch. Der Rückgang der Art ist auf die Rheinkorrektion zurückzuführen. Die heutigen Vorkommen in der Rheinaue nördlich Karlsruhe liegen alle an Sekundärstandorten wie alten Ziegeleigruben. Jedoch waren in diesem Gebiet nach den alten floristischen Angaben von SCHMIDT (1857) und SCHULTZ (1863) auch Vorkommen an Primärstandorten wie auf den Rheininseln bekannt. Nach der Vorliebe der Pflanze für schlickige oder feinsandige Standorte, dem Fehlen an kiesigen Stellen und dem Vorkommen über der Mittelwasserlinie war

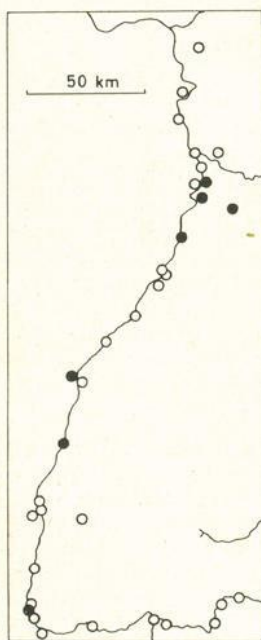


Abb. 2. Fundorte von *Calamagrostis pseudophragmites* im Ober- und Hoehrrheingebiet. ● nach 1950 bestätigte Vorkommen, ○ übrige Fundorte

sie früher wohl besonders an gerade vom Rhein verlassenen Armen anzutreffen. Man kann sich gut vorstellen, wie die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft zusammen mit den *Equisetum variegatum*-Beständen und vielleicht mit *Typha minima* an den nassesten Stellen an derartigen Standorten einen charakteristischen Vegetationskomplex gebildet hat, wie er heute noch an oberbayerischen Flüssen zu finden ist. Am Hauptstrom selbst, wo meist nur Kiese und grobe Sande abgelagert wurden und die Hochwasser eine besonders starke Erosionskraft entfalten, dürfte *Calamagrostis pseudophragmites* schon vor hundert Jahren selten gewesen sein, da es sich sonst sicher mehrfach auf den Kiesbänken entlang des Rheines bis heute gehalten hätte. — Entlang der Altrheine zwischen Rastatt und Mannheim sind heute keine natürlichen Vorkommen von *Calamagrostis pseudophragmites* zu erwarten: die Altrheine fließen langsam und haben deshalb nicht mehr die Kraft, oberhalb der Mittelwasserlinie offene Standorte zu schaffen. Nach der Rheinkorrektion blieben dem Gras nur Sekundärstandorte. Hier boten sich besonders Ziegeleigruben, in denen kontinuierlich offene Standorte geschaffen wurden. Die Ziegeleien im Gebiet um Brühl



bestanden seit längerer Zeit. So wird die Ziegelhütte südlich Brühl bereits auf der Topographischen Karte von 1838 aufgeführt. Die meisten großen Ziegeleien in Rheinnähe entstanden jedoch erst nach der Rheinkorrektion (Durchstich bei Ketsch 1833 begonnen, 1845 schiffbar), wie aus den Karten im Atlas von HONSELL (1885) zu entnehmen ist. Diese Gruben wurden also gerade zu der Zeit angelegt, als *Calamagrostis pseudophragmites* am Rhein infolge des Zuwachsens der Standorte im Rückgang war.

Die reichen Vorkommen des Grases in der Rheinaue zwischen Speyer und Mannheim und die wohl relativ junge Ausbreitung in die Ziegeleigruben bei Wiesloch zeigen, daß es sich bei dieser Art nicht um einen „Alpenschwemmling“ handelt, der auf Samenzufuhr aus dem Voralpengebiet angewiesen ist.

*Calamagrostis pseudophragmites* wird als Kennart des Chondrilletum chondrilloidis (Br.-Bl. 1938) Moor 1958 genannt, einer Gesellschaft an Flüssen des Alpenvorlandes, die dem Epilobion fleischeri-Verband und der Klasse der Thlaspietea rotundifolii zugeordnet wird (vgl. SEIBERT 1958). In den oberrheinischen Beständen fehlen zwar die übrigen Kennarten der Gesellschaft wie *Chondrilla chondrilloides*, *Erigeron angulosus* und *Hieracium stacticifolium* und die Kennarten des Verbandes, der Ordnung und der Klasse wie *Petasites paradoxus*, *Silene alpina* und *Gypsophila repens*. Trotzdem lassen sich die oberrheinischen Bestände gut hier anschließen.

Nach SEIBERT (mündl. Mitt.) handelt es sich bei den *Calamagrostis pseudophragmites*-Beständen auch in Oberbayern um eine gut vom Chondrilletum geschiedene Gesellschaft. Endgültige Fassung, Abgrenzung und systematische Einordnung der *Calamagrostis pseudophragmites*-Bestände kann erst nach weiteren Untersuchungen im Alpenvorland erfolgen; die Bestände wurden deshalb neutral als Gesellschaft bezeichnet. — Auch die Vergleiche der Areale von *Chondrilla chondrilloides* und *Calamagrostis pseudophragmites* sprechen für eine Abtrennung einer *Calamagrostis*-Gesellschaft oder zumindest für eine Umbenennung des Chondrilletum: so kommt *Calamagrostis pseudophragmites* auch an den Karpathenflüssen in einer eigenen Gesellschaft vor (KORNAŠ u. MEDWECKA-KORNAŠ) und reicht weit nach Zentralasien, während *Chondrilla chondrilloides* ganz auf die Alpen beschränkt ist. Aus dem Karakorum erwähnt HARTMANN (1968) Vorkommen von *Calamagrostis pseudophragmites* (z. T. in der var. *tatarica*) in mehreren Gesellschaften, z. B. in der *Sedum crassipes* - *Leontopodium leontopodium* - Schuttflur oder (als Trennart) im *Salix pycnostachya* - *Hippophae rhamnoides* - Gebüsch. Floristisch weisen diese Bestände mit denen des Oberrheingebietes oder des Alpenvorlandes kaum gemeinsame Arten auf.

MOOR (1958) nennt *Calamagrostis pseudophragmites* für das Epilobio-Scrophularietum caninae Kochet Br.-Bl. 1948 (vgl. auch OBERDORFER 1957, S. 15), dessen Standorte grobschottrig sind. Die im Gebiet vorkommende *Scrophularia canina* wurde jedoch nicht mit *Calamagrostis pseudophragmites* zusammen angetroffen. Sie steht häufig — wie auch *Epilobium dodonaei* — zusammen mit *Melilotus albus* und *Echium vulgare* in Onopordetalia-Beständen.

Auch in der übrigen Artenkombination ergeben sich deutliche Unterschiede der oberrheinischen *Calamagrostis pseudophragmites*-Bestände gegenüber denen des Alpenvorlandes. Die montanen und dealpinen *Salix*-Arten *S. triandra*, *daphnoides* und *elaeagnos* der Bestände des Alpenvorlandes (vgl. die Tabellen des Myricario-Chondrilletum bei SEIBERT 1958 und MÜLLER u. GÖRS 1958) werden im Oberrheingebiet durch die wärmeliebenden



Arten *Salix alba* und *Populus nigra* ersetzt. Auch fehlen im Gebiet ausgesprochen trockene Ausbildungen mit Festuco-Brometea-Arten, wie sie in Oberbayern und Oberschwaben beobachtet wurden.

#### Die *Deschampsia media*-Bestände (Tab. 4)

An hoch gelegenen Standorten der Ziegeleigruben bei Brühl kommt mehrfach eine *Deschampsia media*-Gesellschaft vor. Ihre Standorte zeichnen sich regelmäßig durch eine meist 15 cm starke Schlickauflage aus. An benachbarten sandigen Stellen in gleicher Höhenlage schließt die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft an, an feuchten das *Juncetum alpini*, die sich jedoch oft verzahnen können und nicht immer klar zu trennen waren. In der Krautschicht dominiert *Deschampsia media*, eine mediterrane Art, die im Oberrheingebiet ein isoliertes Vorkommen aufweist. Zwischen ihren Horsten bleibt genügend Platz für einjährige Pionierarten wie *Erigeron canadensis*, *Linum catharticum*, *Centaurium pulchellum* und *Cirsium arvense*. Als Kennarten des Molinion-Verbandes finden sich *Allium angulosum*, *Inula britannica*, *Carex tomentosa* und *Ononis spinosa*, während Ordnungskennarten der Molinietales fehlen. Die Klasse der Molinio-Arrhenatheretea ist durch Pionierpflanzen wie *Poa pratensis*, *Chrysanthemum leucanthemum* und *Lotus corniculatus* vertreten. Moosrasen aus *Bryum klingraefii*, *Drepanocladus aduncus* (in zarten Formen), *Barbula convoluta*, *B. fallax* und *Climacium dendroides* überziehen den Boden. — Auffallend ist der geringe Anteil an Jungpflanzen von *Salix purpurea* und *Populus nigra*.

Die Entstehung der Bestände läßt sich heute nicht mehr genau ermitteln. Wahrscheinlich regenerierten sie an gestörten Stellen mit bereits vorhandenen Arten und stellen keine Pioniergesellschaften auf ursprünglich weitgehend vegetationslosen Standorten dar. Hierauf deutet das Vorkommen von Arten wie *Carex panicea*, *C. tomentosa*, *Drepanocladus aduncus* und *Climacium dendroides*, die sich an neu geschaffenen Stellen nur langsam einstellen. — Die Bestände können sich bei extensiver Nutzung jahrzehntelang halten, wie in den aufgelassenen Gruben südlich des Rheinauer Hafens zu beobachten ist.

Diese *Deschampsia media*-Bestände gehören zum Potentillo-*Deschampsietum mediae* Oberdorfer 1957. Gegenüber den von OBERDORFER (1957) und später von KORNECK (1962) beschriebenen Beständen ergeben sich deutliche Unterschiede: das Potentillo-*Deschampsietum* war bisher vor allem als eine Gesellschaft regelmäßig überschwemmter Flutmulden bekannt, findet sich aber in den Ziegeleigruben bei Brühl meist an trockenen, nie oder höchstens ausnahmsweise überschwemmten Stellen, die in der Rheinaue meist von trockenen Molinieten oder Arrhenathereten eingenommen werden. *Deschampsia media* ist im Gebiet also nicht an feuchte bis nasse Standorte gebunden. In Südfrankreich kann das Gras sogar mit Xerophyten wie *Koeleria vallesiana* vergesellschaftet sein. Offensichtlich liebt *Deschampsia media* im Gebiet nur gestörte Standorte, an denen *Molinia coerulea* fehlt oder zurücktritt. Gegenüber dieser Art kann sich *Deschampsia media* nicht durchsetzen, wie in den Molinieten der benachbarten Rheininsel bei Ketsch zu beobachten ist. Erst wo *Molinia coerulea* ausfällt oder nur kümmerlich wächst, kann sich *Deschampsia media* entfalten: einmal an nassen Stellen der Rheinaue, wo infolge langer Überflutung und damit verbundener Überschlickung, vielleicht auch unter dem Einfluß menschlicher Wirtschaftsmaßnahmen *Molinia coerulea* zurückgedrängt wird, zum anderen an gestörten Stellen, an denen sich *Molinia* nur langsam wieder stellt.



Tab. 4. *Deschampsia media*-Bestände1—8: Potentillo-*Deschampsietum mediae* Oberd. 1957 (Molinion-Verband)

1—5: Typische Subassoziation

6—8: Subassoziation von *Festuca ovina*9—10: Plantaginetalia-Bestände mit *Deschampsia media*

Alle Aufnahmen aus dem Rheinvorland bei Brühl-Rohrhof, Kr. Mannheim

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fläche in m <sup>2</sup>	1	3	2	5	3	3	2	5	2	4
Vegetationsbed. (%) Krautschicht	75	60	40	40	75	90	80	60	75	90
Moosschicht	40	60	40	60	40	40	40	40	—	—
Artenzahl	11	18	20	23	25	20	26	26	4	6
Kennart d. Potentillo- <i>Deschampsietum</i> und Verbandskennarten des Molinion										
<i>Deschampsia media</i>	4	4	3	3	2	4	2	3	2	3
<i>Allium angulosum</i>	.	.	2	.	1	3	2	.	.	.
<i>Carex tomentosa</i>	.	.	r	.	+	.	+	+	.	.
<i>Inula britannica</i>	.	+	.	.	1	2	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.
Trennarten der Subassoziation:										
<i>Carex panicea</i>	.	+	+	r	+	.	.	.	.	.
<i>Juncus alpinus</i>	2	1	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	1	3	2	.	.
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	.	.	.	.	.	2	2	+	.	.
Kennart der Plantaginetalia-Bestände:										
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
Molinio-Arrhenatheretea-Arten:										
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+	.	1	1	1	+	.	.
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.
Sonstige Gefäßpflanzen:										
<i>Agrostis gigantea</i>	+	2	2	+	3	.	2	1	.	.
<i>Erigeron canadense</i>	+	1 <sup>o</sup>	+	+	.	+	1	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	+	+	+	1	+	+	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	r	.	r	.	.	.	1	1
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	+	r	.	1	r	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	+	+	+	2	.	.	.	1
<i>Salix purpurea</i> juv.	+ <sup>o</sup>	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Centaurium pulchellum</i>	r	.	.	+	.	+	+	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	1	+	.	.	.	r	.	.	.
<i>Populus nigra</i> juv.	.	+	.	+	.	.	.	r	.	.
<i>Carex flacca</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix alba</i> juv.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex elata</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	+	.	(+)	.	.	.	.
<i>Asparagus officinalis</i> juv.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.
<i>Equisetum variegatum</i>	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
Moose:										
<i>Drepanocladus aduncus</i>	1	4	3	.	3	2	1	2	.	.
<i>Bryum klinggraeffii</i>	2	2	+	2	.	.	2	.	.	.
<i>Barbula convoluta</i>	1	.	.	.	2	.	1	.	.	.
<i>Barbula fallax</i>	.	.	.	2	.	+	.	+	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.



Außerdem einmal: In 1: 2 *Riccia duplex*. In 2: + *Agropyron repens*, r *Sonchus oleraceus*. In 3: r *Equisetum arvense*, +<sup>0</sup> *Serratula tinctoria*. In 4: +<sup>0</sup> *Calamagrostis pseudophragmites*, 1 *Oenothera biennis*, r *Plantago major*, + *Linaria vulgaris*, r *Plantago lanceolata*, 2 *Anisothecium varium*. In 5: + *Genista tinctoria*, r *Betula pendula* juv., r *Campanula rotundifolia*, r *Euphrasia rostkoviana*, r *Ranunculus nemorosus*, r *Carex hirta*. In 6: + *Daucus carota*, + *Pimpinella saxifraga*, 1 *Centaurea jacea*, + *Trifolium campestre*. In 7: + *Polygala amarella*, r *Cerastium vulgatum*, + *Potentilla erecta*, r *Inula salicina*, + *Scleropodium purum*, + *Galium palustre*. In 8: 1 *Polygala comosa*, 1 *Populus alba* juv., r *Solidago serotina*, r *Lythrum salicaria*, + *Epipactis palustris*, +<sup>0</sup> *Ranunculus repens*, r *Crataegus monogyna* juv., + *Weisia viridula*. In 9: 2 *Potentilla anserina*. In 10: 1 *Lysimachia nummularium*, 1 *Ranunculus repens*.

Ganz ähnlich verhalten sich die beiden anderen Molinion-Arten *Allium angulosum* und *Inula britannica*. *Allium angulosum* ist in Molinieten kalkreicher Standorte weit verbreitet und reicht von feuchten bis in trockene Pfeifengraswiesen. Das Optimum hat die Pflanze an feuchten bis nassen Standorten. Durch Störungen wie lang anhaltende Überflutung und Überschlückung wird sie sichtlich gefördert. So war sie in den beiden wasserreichen Sommern 1965 und 1966 optimal entwickelt und trat an vielen Stellen faziesbildend hervor, während andere Molinion-Arten wie auch *Molinia* selbst durch die anhaltende Überschwemmung geschädigt waren. Das reichliche Vorkommen in der trockenen *Festuca ovina*-Ausbildung zeigt, daß *Allium angulosum* auch an trockenen Standorten reichlich vorkommen kann.

*Inula britannica*, die als Agropyro-Rumicion-Art gewertet wird, ist im Oberrheingebiet an feuchte Pfeifengraswiesen gebunden. Jedoch findet sie sich hier oft nur in schmalen Säumen zwischen feuchten Plantaginetea- und Molinion-Beständen entlang der Wege: sie fehlt den Plantaginetea-Gesellschaften wegen der zu starken Störung, den Molinion-Beständen wegen der zu geschlossenen Grasnarbe. — Mit dieser Vorliebe für gestörte Standorte heben sich *Deschampsia media*, *Inula britannica* und *Allium angulosum* von den übrigen Molinion-Arten deutlich ab und vermitteln in ihrer Ökologie zu den Arten der Plantaginetea.

Die Aufnahmen 1 bis 5 entsprechen der von KORNECK (1962) belegten Typischen Subassoziation, 6 bis 8 der Subassoziation von *Festuca ovina*. Die Aufnahmen 9 und 10 zeigen extreme Vorkommen von *Deschampsia media*. Die Bestände wurden in nassen Fahrinnen westlich der Kiesgrube bei Brühl-Rohrhof beobachtet und zeigen ganz das Bild einer Plantaginetalia-Gesellschaft: Molinion-Arten wie Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea fehlen, während Plantaginetea-Arten besonders reichlich vertreten sind. Diese Bestände zeigen, daß *Deschampsia media* stärker als *Inula britannica* und *Allium angulosum* in Plantaginetalia-Bestände eindringen kann.

#### Das Aloinetum rigidae Stodiek 1937 (Tab. 5)

Die höchsten und trockensten Stellen der Ziegeleigruben werden von einer *Aloina rigida*-Gesellschaft eingenommen. Mit der dominierenden *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. var. *ambigua* (B.S.G.) Craig — einem in der nördlichen Rheinebene recht seltenen Moos — sind *Bryum klinggraeffii*, *Barbula convoluta* und (seltener) *Barbula fallax* vergesellschaftet, während die frischeliebenden Arten *Anisothecium varium*, *Riccardia pinguis* und *Leiocolea badensis* fehlen. Regelmäßig ist der Boden von Blaualgenüberzügen aus *Oscillatoria* spec., *Chroococcus* spec. und *Nostoc* spec. (z. T. lichenisiert) be-



deckt. Die Standorte der Gesellschaft zeigen regelmäßig eine bis 3 cm mächtige Schlickauflage. Wo die Schlickauflage mächtiger ist, stellen sich infolge der besseren Wasserversorgung lückige *Festuca ovina*-Bestände mit *Thymus pulegioides* und *Erigeron acer* ssp. *acer* ein, die in der Grube bei Talhaus als Besonderheit auch *Hieracium piloselloides* (coll.) enthalten. Vereinzelt kann *Aloina rigida* auch in lückigen *Calamagrostis pseudophragmites*-Beständen vorkommen. — Benachbarte sandige Standorte sind meist vegetationsfrei. Der Boden wird hier durch Wind und Kaninchen leicht bewegt und kann sehr stark austrocknen.

Die *Aloina rigida* var. *ambigua*-Bestände gehören zu einer eigenen Assoziation, die erstmals von STODIEK (1937) in einer etwas artenreicheren Ausbildung als *Aloinetum stellatae* beschrieben wurde (*A. stellata* = *A. rigida*). Die soziologische Einordnung dieser Gesellschaft, die WALDHEIM (1944) dem Phascion-Verband untergeordnet hat, ist noch offen.

Tab. 5. *Aloinetum rigidae* Stodiek 1937

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5
Aufnahmeort	Th	Br	Th	Th	Br
Fläche in m <sup>2</sup>	0,1	0,1	0,7	0,1	0,1
Vegetationsbed. (%) Krautschicht		5	1	5	10
Moose u. Algen	75	75	80	75	90
Artenzahl	5	5	7	8	10
Kennart der Assoziation:					
<i>Aloina rigida</i> (Hedw.) Limpr.					
var. <i>ambigua</i> (B. S. G.) Cr.	3	3	2	4	2
Sonstige:					
Blualgenüberzüge*)	2	2	2	2	2
<i>Barbula convoluta</i>	+	1	2	2	3
<i>Bryum klinggraeffii</i>	2	1	3	2	2
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	.	1	.	1	1
<i>Barbula fallax</i>	.	.	2	+	1

\*) *Oscillatoria* spec., *Chroococcus* spec., *Nostoc* spec. (z. T. lichenisiert).

Außerdem einmal: In 1: *Barbula unguiculata*. In 3: 1 *Agrostis gigantea*, + *Bryum argenteum*. In 4: + *Dactylis glomerata*, + *Arenaria serpyllifolia*. In 5: + *Tortella inclinata*, 2 *Festuca ovina*, + *Chrysanthemum leucanthemum*, r *Lolium perenne*.

#### Die Vegetationsentwicklung an den einzelnen Standorten

Während die Röhrlichtgesellschaften des Phragmition an von Natur aus waldfreien Standorten vorkommen, stellen sich in den daran anschließenden *Equisetum variegatum*-Beständen *Salix alba* und *Salix purpurea* ein. *Populus nigra* fehlt meist. Die Wuchleistung dieser Sträucher ist jedoch sehr schlecht. Selbst in den über 10 Jahre alten, seither nicht genutzten *Equisetum variegatum*-Beständen treten Sträucher kaum hervor. Die Weiterentwicklung dürfte zu einem *Salicetum albae* Issler (1924) 26 führen. Da sich wegen der fehlenden Überschlickung und der Beschattung *Salix alba* nicht mehr verjüngen kann, werden diese Saliceten wohl langsam von *Alnus glutinosa*-reichen Gesellschaften abgelöst. Jedoch läuft auch diese Entwicklung nur sehr langsam ab. In den Gruben südlich des Rheinauer Hafens finden sich zahlreiche 50 bis 70 Jahre alte Saliceten ohne Verjüngung, die kaum eine Weiterentwicklung zu *Alnus glutinosa*-reichen Gesellschaften erkennen lassen.



Die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft wird von *Salix alba*, *S. purpurea* und *Populus nigra* abgebaut. Dazu gesellen sich vereinzelt *Salix viminalis*, *S. cinerea* und *Populus alba*. Die Sträucher der einzelnen Arten stehen sehr locker. So finden sich in den vor über 15 Jahren aufgelassenen Stellen der Ziegeleigrube bei Talhaus noch *Calamagrostis pseudophragmites*-Bestände, die von einzelnen Sträuchern durchsetzt sind. Erst wo der Boden stärker beschattet wird, verschwindet *Calamagrostis pseudophragmites*. *Salix alba* und *Populus nigra* haben in diesen Beständen ihr Optimum. Folgende Aufnahme soll einen derartigen Bestand belegen:

Ziegeleigrube im Rheinvorland bei Brühl. Fläche 8 m<sup>2</sup>. Vegetat.-Bedeckung der Strauchschicht 80%, der Krautschicht 40%. Strauchschicht 2,5 m hoch.

Str:	2	<i>Populus nigra</i>	1	<i>Salix alba</i>
	4	<i>Salix purpurea</i>		
Kr:	3	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	<i>Rubus caesius</i>
	r	<i>Galium palustre</i>	r	<i>Prunella vulgaris</i>
	r	<i>Solidago serotina</i>	r	<i>Lotus corniculatus</i>

Auffallend ist, daß die *Salix*- und *Populus*-Sträucher eines Standortes ungefähr gleichaltrig sind und Jungpflanzen fehlen. Sie kommen offensichtlich zur gleichen Zeit (zusammen mit *Calamagrostis pseudophragmites*) an den offenen Stellen auf, während bereits wenige Jahre später Moosrasen das Aufkommen der Sträucher erschweren oder verhindern.

Diese *Salix alba* - *Populus nigra*-Bestände stellen jedoch nur einen Vorwald dar, in dessen Halbschatten sich dann an *Prunetalia*-Arten reiche Bestände mit *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus* und *Ulmus carpiniifolia* ausbilden. Diese leiten an feuchten Stellen zu *Ulmus carpiniifolia*- und *Ambrosia glutinosa*-reichen Auwäldern, an trockenen Stellen zu *Fagus*- und *Carpinus*-reichen Laubmischwäldern über. Jedoch sind in den Ziegeleigruben *Prunetalia*-Arten fast nur da zu finden, wo der ursprüngliche Mutterboden erhalten blieb; auf den Kalkrohböden der Rheinaue stellen sich diese Arten nur sehr langsam ein. Auch die *Salix*-*Populus nigra*-Bestände der zugewachsenen Gruben südlich des Rheinauer Hafens zeigen erst wenige *Prunetalia*-Arten im Unterwuchs.

An sandigen Stellen im Bereich der *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft fehlen *Salix*-Arten; hier bildet *Populus nigra* bei der Verbuschung Reinbestände.

Die geringe Geschwindigkeit der Verbuschung und Wiederbewaldung an den *Equisetum variegatum*- und *Calamagrostis pseudophragmites*-Standorten hat das Vorkommen dieser dealpinen Arten entlang des Rheines erst ermöglicht. Der Zeitraum zwischen zwei anhaltenden Hochwassern (heute ungefähr 10 Jahre), die sich vor der Rheinkorrektur katastrophal auf die Pflanzendecke als heute auswirkten, war viel zu kurz, als daß aufkommende Weiden und Pappeln das Vorkommen dieser Arten bedrohen konnten.

An den trockensten Standorten der Ziegeleigruben, die durch das Vorkommen von *Festuca ovina*- und *Thymus pulegioides*-Beständen gekennzeichnet sind, leiten *Populus nigra*, *Betula pendula* und *Pinus silvestris* die Wiederbewaldung ein. *Salix*-Arten fehlen hier meist. *Pinus silvestris* und *Betula pendula* sind von selbst angefliegen; die nächsten (menschlich bedingten) Vorkommen liegen in westlicher Richtung ca. 4 km, in östlicher Richtung ca. 5 km entfernt. Auch hier handelt es sich nur um Vorwaldgesellschaften.



Als potentielle natürliche Vegetation sind an diesen Stellen *Fagus*- und *Carpinus*-reiche Laubmischwälder zu erwarten, die sich auch hier wohl langsam über an *Prunetalia*-Arten reiche Bestände heranbilden.

Auffallend ist der geringe Anteil von *Populus alba* in den Gebüschstadien der Gruben. Zwar ist *Populus alba* ähnlich wie *Populus nigra* eine Pionierholzart und ist oft mit dieser vergesellschaftet, kommt jedoch gern in ungepflegten Wiesen auf, während *Populus nigra* sich auf offenen Böden einstellt.

### Zusammenfassung

An der Wiederbesiedlung aufgelassener Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim beteiligen sich folgende Pioniergesellschaften: das *Typhetum angustifolio-latifoliae* (Eggler 1933) Schmale 1939 und (seltener) das *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939 (*Phragmition*-Verb.), *Equisetum variegatum*-Bestände (*Juncetum alpini* (Oberd. 1957) Philippi 1960, *Eriophorion latifoliae*-Verb.), die *Calamagrostis pseudophragmites*-Gesellschaft (*Epilobion fleischeri*-Verb.?) und das *Aloinetum ambiguae* Stodiek 1937. *Deschampsia media*-Bestände (*Potentillo-Deschampsietum* Oberd. 1957, *Molinion*-Verb.) sind kennzeichnend für gestörte Stellen. Die Verbuschung und Wiederbewaldung verläuft über *Salix*- und *Populus*-reiche Primärwaldgesellschaften; diese Entwicklung geht sehr langsam vor sich.

### Schriften

- Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach  
Oberdorfer, E. – 1962 – Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 2. Aufl. Stuttgart,  
die der Moose nach  
Gams, H. – 1957 – Kleine Kryptogamenflora Bd. IV: Die Moos- und Farnpflanzen. 4. Aufl. Stuttgart.
- Bresinsky, A. – 1965 – Zur Kenntnis des zirkumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. — Ber. bayer. bot. Ges. **38**: 5—67. München.
- Hartmann, H. – 1968 – Über die Vegetation des Karakorum. — *Vegetatio* **15** (5/6): 297—387. Den Haag.
- Kornaś, J. u. Medwecka-Kornaś, A. – 1967 – Plant communities of the Gorce Mts. (Polish Western Carpathians) I. Natural and seminatural non-forest communities. — *Fragm. flor. et geobot.* **13** (2): 167—316. Krakow.
- Korneck, D. – 1962/63 – Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet. II u. III. — *Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl.* **21** (2) (1962): 165—190 u. **22** (1) (1963): 19—44. Karlsruhe.
- Lang, G. – 1967 – Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. — *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **32** (4): 437—574. Stuttgart.
- Moor, M. – 1958 – Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. — *Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen* **34** (4): 221—360. Zürich.



- Müller, Th. u. Görs, S. - 1958 - Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. — Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. **17** (2): 88—165. Karlsruhe.
- Oberdorfer, E. - 1957 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie **10**. 564 pp. Jena.
- Schmidt, J. A. - 1857 - Flora von Heidelberg. — 395 pp. Heidelberg.
- Schultz, F. W. - 1863 - Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz. — **21./22.** Jahresber. Pollichia: 99—319. (Neustadt a. d. H.).
- Seibert, P. - 1958 - Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Puppinger Au“. — Landschaftspfl. u. Vegetationsk. **1**: 1—79. München.
- Stodiek, E. - 1937 - Soziologische und ökologische Untersuchungen an den xerotopen Moosen und Flechten des Muschelkalkes in der Umgebung Jenas. — Feddes Rep. spec. nov. Beih. **99**. 46 pp. Berlin.
- Karten:
- Topographische Karte 1 : 50000. Bl. 6: Mannheim. 1838.
- Karte des Oberrheines 1 : 50000. In: Honsell, M.: Die Korrektion des Oberrheines. Atlas. 1885.
- Anschrift des Verfassers: Dr. Georg Philippi, 75 Karlsruhe, Landessammlungen f. Naturkunde, Erbprinzenstraße 13.



Tab. 3. Calamagrostis pseudophragmites-Gesellschaft

1—4: *Drepanocladus aduncus*-Ausbildung  
 5—20: Typische Ausbildung  
     5—17: Aufnahmen aus der Rheinniederung  
     18—20: Aufnahmen vom Kraichgaurand bei Wiesloch  
 21—23: Sandausbildung mit *Plantago indica*. Aufnahmen aus Sandgruben der Niederterrasse



Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Aufnahmeort	Br	Br	Br	Br	Th	Br	Br	Th	Br	Th	Th	Br	Br	Br	Th	Br	Th	W	W	W	Rh	H	Rh	
Probefläche in m <sup>2</sup>	3	2	3	—	3	2	2	3	10	6	3	3	3	6	4	3	3	3	1	2	2	2	2	
Veget.-Bed. (%) Krautschicht	25	40	40	60	25	60	25	60	25	40	60	40	20	60	60	25	40	40	90	90	80	90	10	
Moosschicht	60	40	80	80	80	90	60	80	75	75	80	75	75	95	60	80	80	—	20	30	—	—	—	
Artenzahl	16	16	18	14	11	11	12	13	14	14	15	15	16	17	18	20	24	4	8	11	3	6	12	
Kennart der Gesellschaft:																								
Calamagrostis pseudophragmites	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	5	2	
Trennarten der Ausbildungen:																								
<i>Drepanocladus aduncus</i>	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Asparagus officinalis</i>	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pinus silvestris</i> juv.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	2	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Typha angustifolia</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	+	.	.	
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r <sup>0</sup>	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plantago maior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plantago indica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Sonstige Gefäßpflanzen:																								
<i>Salix alba</i> juv.	2	+	+	+	.	1	+	.	1	1	.	+	1	1	.	+	1	.	.	.	r	.	.	
<i>Erigeron canadense</i>	1	+	1	+	.	.	r <sup>0</sup>	.	+	.	r	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	r	.	
<i>Juncus alpinus</i>	+	2	1	1	+	.	1	1	.	1	+	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Salix purpurea</i> juv.	2	+	.	.	.	.	.	.	2	2	+	r	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Populus nigra</i> juv.	2	.	.	+	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	
<i>Cirsium arvense</i>	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	r	1	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	r	.	.	1	r	.	.	.	.	1	1	1 <sup>0</sup>	.	.	.	
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	2	3	+	1	
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Equisetum variegatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	
<i>Salix cinerea</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Sonstige Moose und Algen:																								
<i>Bryum klinggraeffii</i>	3	2	3	3	1	4	3	2	2	2	+	4	4	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Anisothecium varium</i>	.	.	(+)	.	3	1	1	3	+	3	2	1	1	3	2	3	2	.	+	1	.	.	.	
<i>Bryum argenteum</i>	+	+	2	1	.	1	2	.	2	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Barbula convoluta</i>	2	+	.	.	.	2	.	+	2	.	2	2	1	3	.	1	2	.	.	.	.	.	.	
<i>Riccardia pinguis</i>	+	.	.	.	2	.	.	+	2	2	.	.	.	2	2	+	1	.	1	.	.	.	.	
<i>Funaria hygrometrica</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Leiocolea badensis</i>	.	.	.	.	1	.	.	3	.	1	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
<i>Barbula fallax</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria spec.</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Nostoc commune</i>	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Didymodon spadiceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	

Außerdem einmal: In 1: + *Rhinanthus minor*. In 2: + *Agrostis gigantea*. In 3: r *Cornus sanguinea* juv., r *Prunus spinosa* juv., r *Epilobium adnatum*. In 4: r<sup>0</sup> *Galium verum*. In 6: + *Cerastium vulgatum*, + *Poa pratensis*, + *Rubus caesius*. In 7: r *Solidago serotina*. In 9: 2 *Populus alba* Str. In 12: r *Hypericum perforatum*. In 13: + *Cerastium vulgatum*, r<sup>0</sup> *Medicago lupulina*. In 14: r *Peucedanum officinale*. In 15: 2 *Equisetum palustre*, + *Epilobium obscurum*. In 16: + *Carex hirta*, + *Calamagrostis epigeios*. In 17: 1 *Leontodon spec.*, + *Senecio crucifolius*. In 18: r *Typha latifolia*, r *Alisma plantago-aquatica*. In 20: r *Picris hieracioides*, + *Pulicaria dysenterica*. In 23: +<sup>0</sup> *Oenothera parviflora*, + *Tunica prolifera*, + *Echium vulgare*, + *Linaria minor*, 1 *Corynephorus canescens*, + *Koeleria glauca*, + *Euphorbia cyparissias*.



