

## Siedlungen gefährdeter Pflanzen in Baggerseen der Oberrheinebene

von W. KRAUSE

In vielen Baggerseen sind wurzelnde Pflanzen spärlich vertreten oder sie fehlen ganz. Die Mehrzahl der neuen Kunstgewässer bietet dem Floristen keine lockenden Ziele. Doch können Baggerseen gerade wegen der Lückenhaftigkeit ihres Bewuchses auch zu Freistätten für konkurrenzschwache Pflanzen werden, denen im Zeitalter des Überwucherns eutraphenter Vegetation das Aussterben droht. Wenn günstige Umstände zusammentreffen, stellt sich im Gefolge der Kiesausbeutung ein Bewuchs von neuem ein, der schon als verloren oder gefährdet gelten mußte.

### Erneute Eintiefung eines in Verlandung begriffenen Altrheins

Auf Gemarkung Freistett, Kreis Kehl, verzeichnet die alte topographische Karte (OBERDIREKTION 1838) einen langdurchlaufenden Altrhein (Abb. 1), der von Süden her aus dem Strom gespeist wurde<sup>1)</sup>. Seine Wasserführung läßt sich aus der Analogie zu den bis heute erhalten gebliebenen Resten der Rheinaue erschließen. Bei Hochwasser muß starke, bei Niedrigwasser schwache Durchströmung oder Stillstand angenommen werden. Die Tiefstellen (Wooge), die ein morphologisches Charakteristikum aller Altrheine bilden, konnten damals ebensowenig wie heute trockenfallen. Da der Rhein noch lange nach 1838 völlig klares Wasser führte (LAUTERBORN 1905, S. 631), da er außerdem, wie alle Fischer berichten, mit jedem Hochwasser Schlamm und organische Reste ausspülte, war in den Altrheinarmen ehemals unbedeckter Sand- oder Geröllgrund verbreitet. In abgeschnittenen Nebenarmen und langsam durchflossenen Tiefstrecken dürfen optimale Bedingungen für Characeen angenommen werden.

Die Korrektur hat den Altrhein vom Strom getrennt und durch Hochwasserdämme in Stücke zerteilt. Diese unterliegen der natürlichen, durch keine Ausschwemmung zurückgehaltenen Eutrophierung und Verlandung, in deren Gefolge sich Myriophyllo-Nupharetum oder Potamion in 2–4 m tiefem Wasser angesiedelt haben. Inmitten der konkurrenzstarken Phanerogamen fehlt es nicht an Characeen, doch bleiben diese als Individuen unter ihrer vollen Größe und erreichen als Bestände nicht ihre volle Geschlossenheit. Die größte einheimische Art *Nitellopsis obtusa* wurde in zwei Altrheinabschnitten in spärlichen Exemplaren gefunden, die als unterdrückte Reste kräftiger Populationen angesehen werden müssen (Abb. 1).

In der zum Stehen gekommenen Fließbahn des Altrheins hat ein Freistetters Kieswerk in den Jahren 1934 bis 1954 den „Oberen See“ gebaggert, der seit 1954 in seiner heutigen Form besteht und zum Dorado der Characeen geworden ist (KRAUSE 1969, S. 242). Außer acht weiteren Arten beherbergt er *Nitellopsis obtusa* in ausgedehnten Reinbeständen und ungewöhnlicher Vitalität. Internodien von 10 cm Länge sind normal. Das längste, das gefunden wurde,

<sup>1)</sup> An einer Einbruchsstelle des Rheins bei O in Abb. 1 führte der Altrhein den Namen „Roßverrecker“, der bis heute in Freistett lebendig geblieben ist. Er erinnert an die Gegenströmung, die ehemals den Treidelpferden zum Verhängnis werden konnte. Die alte Schifffahrt benutzte nach Möglichkeit die Altrheine. Auf der elsässischen Seite gegenüber heißt ein Altrhein „Roßmörder“

maß 13 cm. Zugleich bildet die Alge, die auf vegetative Vermehrung spezialisiert ist, Gametangien beider Geschlechter, die in großen Teilen ihres Areals nicht gefunden werden. Am Oberen See bestätigt sich die Erfahrung, daß in eutrophierten Gewässern, sobald sie gesäubert und mit frischem Wasser gefüllt werden, eine explosionsartige Entwicklung der Characeen einsetzt, an der nicht zum wenigsten die zu den floristischen Seltenheiten zählende *Nitellopsis* teilnimmt.



Abb. 1: Altrhein und Baggerseen in Gem. Freistett, Krs. Kehl  
Zustand vor 1973

- |        |  |   |                         |
|--------|--|---|-------------------------|
| Pfeile | Durchlaufender Altrhein vor der<br>Korrektion  | O | Oberer Baggersee        |
| X      | Junger wüchsiger Bestand von<br><i>Nitellopsis obtusa</i> im Baggersee                                       | U | Unterer Baggersee       |
| (X)    | Überalterter Kümmerbestand von<br><i>Nitellopsis obtusa</i> im Altrhein mit vor-<br>geschrittener Sukzession | S | Baggersee im Steingrund |

In den 20 Jahren seines Bestehens konnte der See seine ökologische Qualität als junges, frisch gefülltes Gewässer dank besonderer Umstände aufrechterhalten<sup>2)</sup>. Er liegt knapp 200 m vom Rhein entfernt in Kies, dessen Grundwasserstände nahezu ungedämpft den Schwankungen des Rheinspiegels folgen. Die Oberfläche des Sees wiederum gleicht sich mit geringer Verzögerung den Grundwasserständen an, die bisher seinen Spiegel im Jahresmittel um rd. 3 m, im Höchstfall um rd. 4,5 m schwanken ließen<sup>3)</sup>. Dadurch verlor der 7–9 m tiefe See während des winterlichen Tiefstandes regelmäßig ein Drittel seines Wassers, das im Frühjahr durch frisches oligotrophes Grundwasser ersetzt wurde. Hoch- und Tiefstände konnten mehrmals im Jahre wechseln. Es bot ein immer von neuem faszinierendes Bild, den See, der oberirdisch weder Zufluß noch Abfluß hat, im Sommer bis zum Überborden angespannt, im Winter bis auf seine breiten Flachgründe entleert zu sehen. Die hydrologische Sonderstellung des Oberen wird durch den Vergleich mit dem benachbarten Unteren See noch hervorgehoben. Dieser steht als Kieshafen in offener Verbindung mit dem Rhein. In seinem getrübbten, verölten Wasser wurden keine Characeen und an höheren Pflanzen nichts als spärliches *Ceratophyllum demersum* gefunden. In luvseitigen Buchten sammelten sich die „Schmutzalgen“ *Cladophora crispata* und *Enteromorpha intestinalis*.

Die nicht ausgebaggerten Reste des Freistetters Altrheins unterliegen ebenfalls erheblicher, durch das Grundwasser gesteuerter Spiegelschwankung, die aber nicht wie im Oberen See den Reifungsprozeß hat zurückhalten können. Eine Erklärung bietet zunächst der Altersunterschied. Der Obere See besteht seit 20 Jahren, die Altwässer erhielten ihre heutige Umgrenzung während der Rheinkorrektur, d. h. vor rd. 120 Jahren (OBERDIREKTION 1852). Die Sukzession wird zusätzlich durch die geringe, 2–3 m betragende Tiefe der Altwässer beschleunigt, die produktionskräftigen Phanerogamen die Ansiedlung erlaubt. Im ausgedehnten Tiefbecken des Oberen Sees können sich 7–10 m unter der Oberfläche nur niedrige und lückige Bestände aus *Nitella mucronata* und *N. opaca* halten. Das produktionskräftigere Nitellosidietum bleibt auf die Uferböschungen beschränkt.

*Nitellopsis* besiedelt in der Oberrheinaue einen zweiten Baggerseestandort bei Altenheim. Dieser See, der Kies zum Bau des Westwalles kurz vor 1939 lieferte, liegt zwar weiter vom Rhein entfernt als der Freistetter, doch beträgt die mittlere Grundwasserschwankung im Ufergelände immer noch 1,5 m im Jahr. Das große, rd. 5 m tiefe Becken ist durchgehend mit *Nitellopsis* bewachsen, die übermannshoch aufwächst und reichlich Gametangien bildet. Benachbarte Bestände, aus denen die Pflanzen in den Baggersee einwandern können, sind gegenwärtig nicht bekannt. LAUTERBORN (1908, S. 68) fand *Nitellopsis* in einem 12 km entfernten, inzwischen zerstörten Altrhein bei Ottenheim.

### Flachwasser und feuchter Uferbereich in der Rheinaue

Auf dem trockengefallenen Sand einer Lagune des jungen Baggersees im Steingrund bei Freistett (Abb. 1) lagen im August 1963 die Überreste der weltweit verbreiteten, jedoch überall seltenen Siphonee *Dichotomosiphon tuberosus* (A. B.) ERNST (vgl. LAUTERBORN 1910, S. 484 ff.; VENKATARAMAN 1961, S. 38). Im Aquarium wuchsen sie zu einem dichten, am Boden verankerten Rasen aus und bildeten Gametangien (Abb. 2). Zugleich keimte die ebenfalls nicht alltägliche *Nitella batrachosperma*, so daß sich eine von LAUTERBORN (1910, S. 486) beobachtete Vergesellschaftung beider Algengattungen bestätigte. *Dichotomosiphon* wurde von LAUTERBORN bei Diersheim unweit Freistett in einem tiefen Altrhein gefunden, der am Grunde mit *Nitella flexilis* bewachsen war. Dieses Gewässer hat der Rheinausbau zerstört.

<sup>2)</sup> Ob dies in Zukunft noch geschehen wird, hängt von den bisher nicht übersehbaren Folgen des jüngsten Rheinausbaues ab.

<sup>3)</sup> Die Zahlen verdanke ich dem Reg.-Präsidium Südbaden, Abt. Wasserwirtschaft.

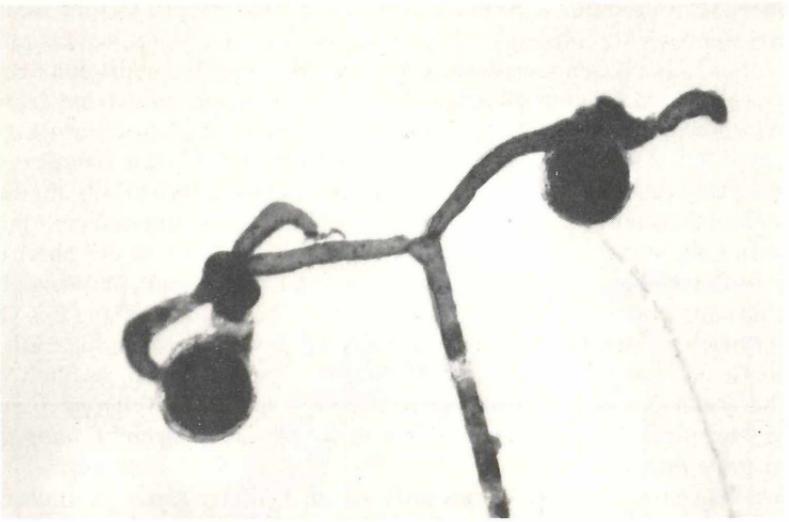


Abb. 2: *Dichotomosiphon tuberosus* (A. B.) ERNST, Gametangien. Baggersee im Steingrund bei Freistett, kultiviert. Vergr. 40.

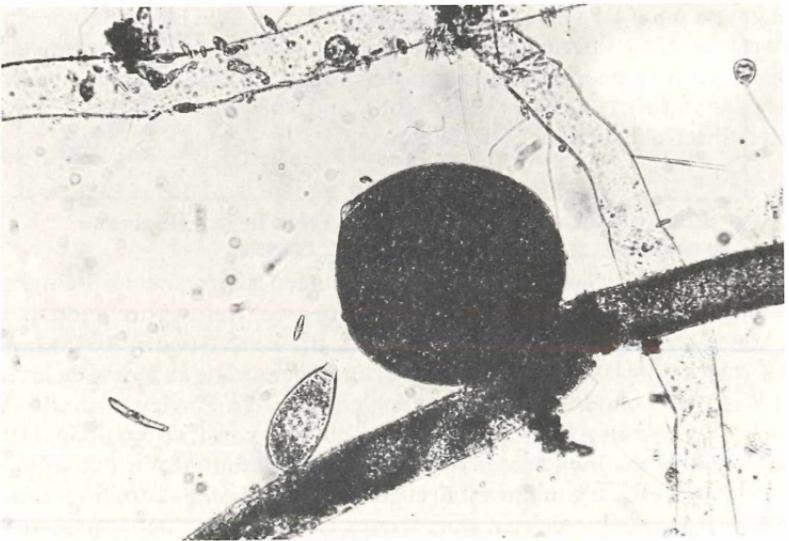


Abb. 3: *Vaucheria schleicheri* DE WILDEMAN, Gametangien. Baggersee „Oberer See“ bei Freistett, kultiviert. Vergr. 40.

Was an Resten erhalten ist, wird heute von wasserfüllendem Potamion beherrscht, das keine *Nitella*-Rasen duldet. In dieser unwirtlich gewordenen Umgebung hat die *Nitella-Dichotomopsis*-Gesellschaft auf den Steingrundsee und, wie sich später herausstellte, auf den Oberen See ausweichen können. Im Oberen See kam *Vaucheria schleicheri* DE WILDEMAN als zweite der von LAUTERBORN (1910, S. 487) in Altrhein unweit Freistett gefundenen seltenen Siphoneen vor (Abb. 3). Sie bildete am Ostufer einen Spülsaum, der von 1967 bis 1972 angegriffen wurde. Wahrscheinlich liegt der Primärwuchsort am Seegrund.

In Gemarkung Kunheim/Elsaß haben drei „Kieslöcher“<sup>4)</sup> mehrere grundverschiedene Standorte der alten Rheinaue nebeneinander aufleben lassen (Abb. 4 u. 6). Dies war möglich, weil die Kiesentnahme, die 1962 und 1963 erfolgte, nicht in steilwandigen Becken mit Baggern, sondern für Gelegenheitsbedarf in flachen Vertiefungen mit Schaufelladern betrieben wurde. Die Maschinen hinterließen eine unebene Fläche mit rinnenförmigen Schiebestruckturen. Da diese Form der Kiesgewinnung aufgegeben wurde, sobald der Grundwasserspiegel erreicht war, liegt die unebene Oberfläche im Schwankungsbereich des Wassers. Dauernd oder vorübergehend gefüllte Tümpel wechseln mit Erhöhungen, die an der Oberfläche trocken sind, in geringer Tiefe durchfeuchtet bleiben. Da sich trotz der Stromkanalisierung die typischen Grundwasserschwankungen der Rheinaue mit einer verengten Amplitude von 30 bis 50 cm erhalten haben, herrscht auf den grundwassernahen Standorten noch immer der landschaftseigene Wechsel zwischen Vernässung im Sommer, Austrocknung im Winter. Da aber im abgeschobenen Gelände stellenweise zusätzlich gebaggert wurde, sind auch zwei Tiefbecken entstanden, die im nördlichen und südlichen Kiesloch liegen. An beide grenzt eine leicht unebene, bis nahe an die Oberfläche vom Grundwasser durchfeuchtete Geröllfläche. Das mittlere Kiesloch bietet dagegen ein Flachbecken und einen anschließenden Streifen amphibi-scher Standorte, deren Geröll mit Sand und Schlamm bedeckt ist.

#### Die Neubesiedlung auf grundwassernahem Geröll (Abb.4)

Im nördlichen und südlichen Kiesloch haben sich in den rinnenförmigen grundwassernahen Vertiefungen sowie an den Ufern der Baggerseen Initialbestände des *Salicetum eleagnos* eingestellt. In ihnen wächst auch *Myricaria germanica*, die ehemals Tausende von Rheininseln bewohnte, nach deren Verschwinden seit rd. 40 Jahren verschollen ist.<sup>5)</sup> Die beiden größten Sträucher, von denen einer 3 m Höhe und 2 m Breite erreicht, stehen am Fuße einer Straßenböschung neben dem nördlichen Baggersee, dessen Spiegel im Sommer 1973 rd. 20 cm, im Februar 1974 rd. 50 cm unter der Stammbasis lag. Die Böschung ist mit kantigen Zementbrocken befestigt, zwischen denen sich *Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *Populus nigra*, *P. alba* und *Myricaria* in einem schmalen Saum angesiedelt haben. Der spärliche Unterwuchs besteht aus *Clematis vitalba*, *Rubus caesius*, *Hypericum perforatum* und einigen handhohen *Myricaria*-Pflänzchen.

Da die beiden großen Tamarisken die Haupt-Samenspender der Siedlung bilden, erhebt sich die Frage nach ihren Überlebensaussichten inmitten der Weiden und Pappeln. Auf dem Betschutt kommt es noch nicht zur Bedrängung von der Seite her und noch weniger zur Übergipfelung. Gefahr könnte von einer jungen *Clematis vitalba* ausgehen, die im Sommer 1973 im größten *Myricaria*-Strauch zu klettern begann. Geringer Konkurrenzdruck ist vom Oberhang der Böschung zu erwarten, der mit lichthem Berberidion-Gebüsch bewachsen ist. Von der Wasserseite droht keine Beengung. – Mag dieser Platz äußerlich durch keine Gemeinsamkeit mit den natürlichen Standorten auf Rheininseln verbunden sein, im Sinne H. WALTERS bietet er die notwendigen unmittelbar wirkenden Faktoren für das Gedeihen der Tamariske: trockenen-warmen mineralischen Rohboden über hoch anstehenden fluktuierendem Grundwasser.

<sup>4)</sup> So von den Anwohnern genannt.

<sup>5)</sup> Den ersten Fund machte anlässlich einer gemeinsamen Begehung mein Sohn FRIEDRICH KRAUSE.

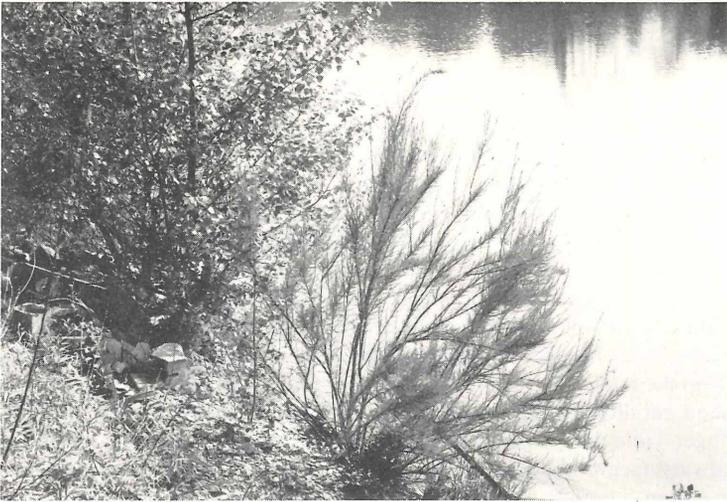


Abb. 5: *Myricaria germanica* am Ufer eines der Kunheimer Kieslöcher. Mai 1974

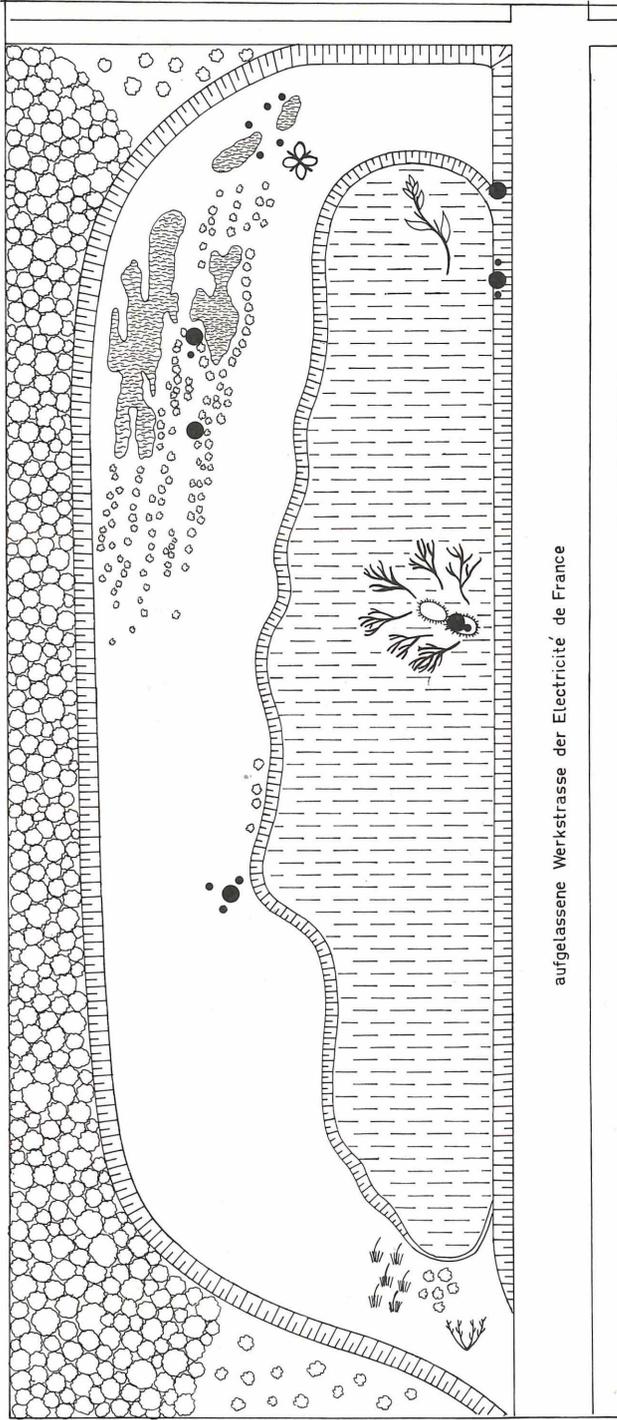
Neben dieser ältesten Siedlung, wahrscheinlich von ihr ausstrahlend, hat sich *Myricaria* im nördlichen und südlichen Kiesloch auf dem freien Rheingeröll neben den Baggerseen angesiedelt. Die Mehrzahl der Sträucher und Jungpflanzen steht an den Druckwassertümpeln, deren Spiegel im Sommer nicht tiefer als 10–20 cm unter der allgemeinen Geländeoberfläche liegt. Wahrscheinlich sind kleine Jungpflanzen zahlreicher vorhanden als Abb.4 angibt. An den meisten Sträuchern waren Sprosse amputiert, wahrscheinlich abgefressen. Der Kies wird gern von Kaninchen aufgesucht, deren Losung in Menge zu sehen ist.

Die meisten Jungpflanzen stehen isoliert im freien Geröll, die blühfähigen Sträucher im Norden des Kieslochs inmitten eines 1 m hohen, lichten Gebüschanfluges. Eine Aufnahme auf rd. 100 m<sup>2</sup> ergab folgende Arten:

1 St.	<i>Myricaria germanica</i> ad.	2.2	<i>Populus nigra</i>
1 St.	<i>Myricaria germanica</i> iuv.	+1	<i>Populus alba</i>
2.2	<i>Salix purpurea</i>	+3	<i>Hippophae rhamnoides</i>
1.1	<i>Salix eleagnos</i>	+1	<i>Solidago canadensis</i>
+1	<i>Salix nigricans</i>	+	<i>Hypericum perforatum</i>
		+°	<i>Calamagrostis epigeios</i>

Als weitere Geröllbewohner wurden *Scrophularia canina* in einer kleinen individuenreichen Siedlung und *Epilobium rosmarinifolium* in einer Einzelpflanze angetroffen. Beide hatten keinen Gesellschaftsanschluß. Auf den Kiesschüttungen der Rhein- und Kanaldämme sind sie nicht selten. Außerdem wächst *Myricaria* am Ostrand des Baggersees auf einer kleinen kiesig-sandigen Insel, deren Oberfläche je nach Wasserstand 1–3 dm über dem Seespiegel liegt. Dort fanden sich im Juni 1973:

1 St.	<i>Myricaria germanica</i> ad.	2.3	<i>Carex flava</i>
1 St.	<i>Myricaria germanica</i> iuv.	2.3	<i>Juncus articulatus</i>
1.1	<i>Salix purpurea</i>	+2	<i>Equisetum variegatum</i>
1.1	<i>Salix eleagnos</i>	+2	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>
+1	<i>Salix nigricans</i>	+	<i>Calamagrostis epigeios</i>



aufgelassene Werkstrasse der Electricité de France

- |  |                               |  |  |  |                                  |   |                            |
|--|-------------------------------|--|--|--|----------------------------------|---|----------------------------|
| 1.  | Leeres Wasser                 | 4.  | Cyanophyteen - Diatomeendecken<br>auf Geröll, Chara aspera | 7.  | <i>Epilobium rosmarinifolium</i> |  | <i>Scrophularia canina</i> |
| 2.  | <i>Potamogeton pectinatus</i> | 5.  | <i>Myricaria germanica</i> ,<br>Jungpflanzen               | 8.  | <i>Carex hirta</i>               |   |                            |
| 3.  | <i>Potamogeton lucens</i>     | 6.  | <i>Myricaria germanica</i> ,<br>blühende Pflanzen          | 9.  | unbedeckter Kies                 |   |                            |

Abb. 4: Nördliches Kiesloch in Gem. Kunheim/Elsaß  
Vegetation

*Equisetum variegatum* wächst auf sandig-kleinkiesigem Rohboden am Rande des Inselgebüsches nahe über der Wasserlinie. Pflanze und Standort bringen einen Anklang an das in der Rheinaue ehemals verbreitete, jetzt verschwundene *Typhetum minima* hervor. In den Druckwassertümpeln (Abb. 4, Sign. 4) gedeiht als einzige Blütenpflanze *Juncus articulatus* in normaler Ausbildung. Hinzu kommen kümmerliche *Phragmites*-Herden und *Typha*-Jungpflanzen. Sobald das Wasser aus dem Geröll austritt, bildet sich auf den Steinen eine runzelige „Krötenhaut“ aus *Oscillatoria cf. limosa* und Diatomeen, über der gegen Ende des Sommers *Chara aspera* und *Ch. vulgaris* aufwachsen. Im Baggersee des nördlichen Kieslochs hatten sich 1969, als das Wasser noch klar und intensiv blaugefärbt war, *Chara vulgaris* in großer Menge, *Chara aspera* vereinzelt angesiedelt. Ab 1972 waren diese Pionierpflanzen verschwunden, das Wasser erschien grünlich getrübt und die Eutrophiezeiger *Potamogeton lucens*, *P. berchtoldii* und *P. pectinatus* hatten sich eingefunden. Im südlichen See bildete bis 1974 *Nitella tenuissima* den einzigen Bewuchs.

### Die Neubesiedlung im Flachwasser und auf periodisch überflutetem Boden (Abb. 6)

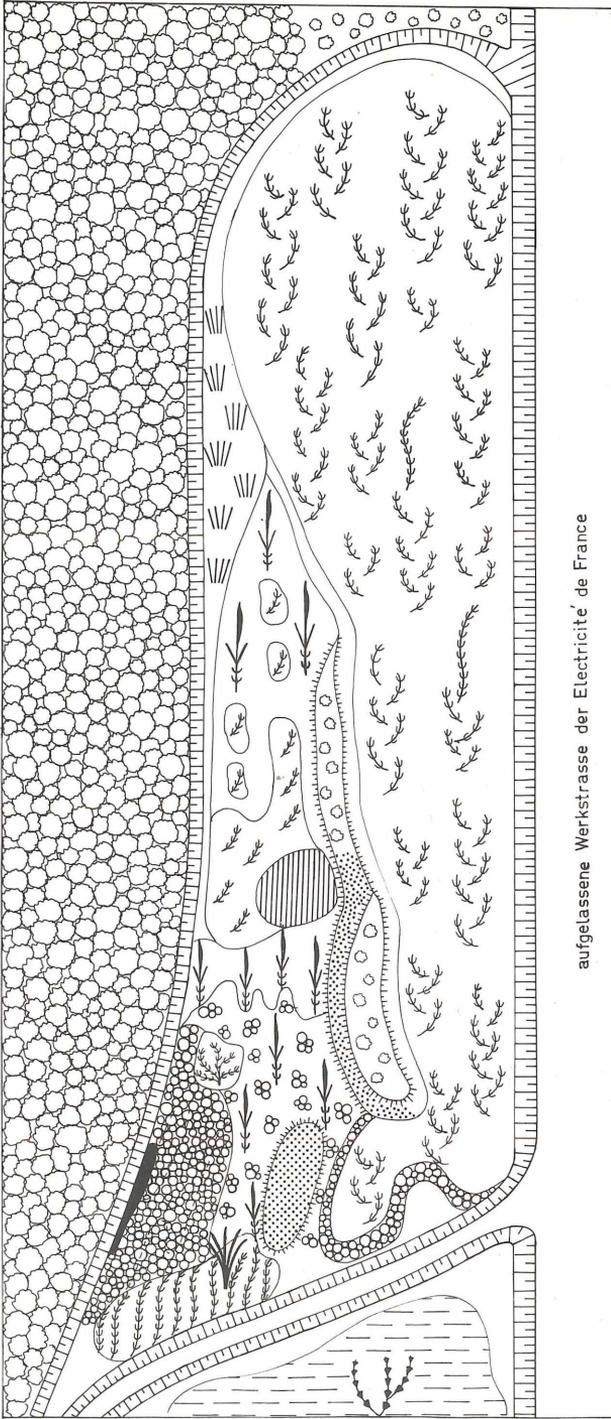
Das mittlere Kiesloch bietet ein 30 bis 80 cm tiefes Becken, das im Winter nicht austrocknet, wiewohl dann der Spiegel ca. 30 cm sinkt. Lang durchlaufende Furchen bezeugen die Ausarbeitung durch Schauffellader. Das Gelände neben dem Becken erhebt sich wenige Zentimeter oder Dezimeter über den mittleren Wasserspiegel. Es liegt mit Ausnahme eines schmalen Uferwalles im Sommer unter Wasser und trocknet im Winter nahezu vollständig aus. Flache Senken und Rücken schaffen zusätzlich gesonderte Bereiche kurzer oder langer Überstauung. Die Vielgestaltigkeit erhöht sich nochmals, weil aus einer durch die Materialentnahme angeschnittenen Steilböschung Grundwasser austritt, das mit seinem stenothermen Temperaturgang 10 bis 20 m in die Breite wirkt. Am 1. Februar 1974 wurden am frühen Vormittag bei +5,8° Lufttemperatur an der Austrittsstelle +9,4°C gemessen. Am 17. Mai 1974, einem warmen Frühlingstag mit sehr niedrigem Wasserstand, hielt sich die Temperatur im Quellbereich nachmittags bei 12,6°, während das Flachwasser des Kiesloches 28,6° erreicht hatte. Am 27. Juni 1974, als der Rhein mit Hochwasser durch den Damm drückte und die Kieslöcher auf ganzer Fläche überflutet waren, wurden an der tief ertrunkenen Quellstelle 15,6°, im freien Wasser 21,1° gemessen. Das Grundwasser, das sich durch hohe Transparenz auszeichnet, füllt am Süden des Kieslochs ein kleines und schmales, mindestens 1 m tiefes, dauernd gefülltes Becken.

Im Hauptgewässer besiedelt *Chara aspera* die Längsrinnen des Untergrundes und bildet ein charakteristisches Streifenmuster. Vereinzelt wächst an den tiefsten Stellen auch *Chara hispida*. Die Gesellschaft repräsentiert das Charetum asperae des flachen, durchlüfteten Wassers. Ihm fehlen die anaeroben rot gefärbten Mikroorganismen, die im Charetum asperae des sauerstoffarmen Wassers den Ton abgeben. Im August 1973 wurden angetroffen:

4.3	<i>Chara aspera</i>	1.2	<i>Potamogeton berchtoldii</i>
+ .2	<i>Chara vulgaris</i>	+ .2	<i>Potamogeton panormitanus</i>
+ .2	<i>Chara hispida</i>	+ .2	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
+ .2	<i>Utricularia vulgaris</i>	+ .1	<i>Najas marina</i>

Das Wasser ist hochtransparent. Es erneuert sich ebenso wie im Oberen Freistetter See alljährlich durch die Grundwasserschwankungen. Diese betragen zwar nicht mehr als rd. 30 cm, erfassen aber in diesem Flachgewässer bei jeder Schwankung annähernd die halbe Wassermasse.

Das einzig bleibende Gewässer im wechsellassen Gelände neben dem großen Teich ist ein schmales, 1 m tiefes und mit dauernd klarem Wasser gefülltes Becken, in dem *Chara hispida* mit senkrecht aufsteigenden Sprossen einen Unterwasserwald bildet (Abb. 6, Sign. 4). Den



aufgelassene Werktrasse der Electricité de France

- |    |   |  |    |   |  |     |   |   |     |   |                           |
|----|---|--|----|---|--|-----|---|---|-----|---|---------------------------|
| 1. |  | Thero-Charitum asperae in periodisch trockenfallendem Tümpel | 5. |  | Najas tenuissima in Tiefwasser                         | 9.  |  | Veronica anagallis-aquatica juv. in grossem Reinbestand | 13. |  | Pflanzenleeres Tiefwasser |
| 2. |  | Thero-Charitum vulgare in periodisch trockenfallendem Tümpel | 6. |  | Erythraeo-Blackstonietum                               | 10. |  | Juncus subnodulosus                                     | 14. |  | Pflanzenleeres Geröll     |
| 3. |  | Charitum asperae in ausdauerndem Gewässer                    | 7. |  | Juncustadium mit Lythrum salicaria                     | 11. |  | Typha latifolia   | 15. |  | Grundwassertritt          |
| 4. |  | Magnochoretum hispidae                                       | 8. |  | Veronica anagallis-aquatica juv. in kleinen Siedlungen | 12. |  | Magnocaricion   |     |   |                           |

Abb. 6: Mittleres Kiesloch in Gem. Kunheim/Elsaß  
Vegetation

Boden überziehen braune Oscillatorien, die als Krötenhäute aufsteigen. An einem Ende haben sich auch *Typha latifolia*, *Hippuris vulgaris* und *Myriophyllum verticillatum* angesiedelt. Nach Norden schließt eine Fläche an, die im Sommer knöcheltief mit kühlem Wasser bedeckt ist, das am Hochgestade zutage tritt. In dieser Quellflur wuchsen 1973 juvenile atypische Pflanzen einer *Veronica*, die später als *V. anagallis-aquatica* identifiziert wurde (Abb. 6, Sign. 9). Die Jungpflanzen standen so dicht, daß jede einzelne nicht mehr als einen unverzweigt aufsteigenden, durch Seitenwurzeln mit den Nachbarn verfilzten Sproß ausbilden konnte. Unterwasserblätter waren abgestorben, die obersten rundlichen Blätter bildeten eine schwappende Decke auf dem Wasser, aus der spärliche Blütenstände ragten. Offenbar lag eine durch Konkurrenzdruck reduzierte Wuchsform vor, die an keiner Stelle des großen Bestandes Übergänge zu normal entwickelten Individuen erkennen ließ. Im Februar 1974 waren die Pflanzen auf dem ausgetrockneten Boden zu schwärzlichen Resten zerfallen, ohne vegetative Überwinterungsorgane gebildet zu haben. Im Juni 1974 hatten sich wieder dichte Bestände der wuchsgehemmten Form gebildet, die aber jetzt an ihren Rändern, zumal an der Grenze zu tieferem Wasser, in typische *V. anagallis-aquatica* übergingen.

Weiter von der Grundwasseraustrittsstelle entfernt siedelt auf gleichfalls amphibischem, aber nur kurzfristig überflutetem Boden eine Pioniergesellschaft mit hohen, lückig verteilten Sumpfpflanzen, in der *Lythrum salicaria* den Ton angibt. Gefunden wurden:

2.3	<i>Lythrum salicaria</i>	+ .2	<i>Carex flava</i> ssp. <i>oederi</i>
3.3	<i>Agrostis prorepens</i>	+ .2	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>
1.2	<i>Carex acutiformis</i>	+ .1	<i>Polygonum hydropiper</i>
1.2	<i>Juncus articulatus</i>	+ .1	<i>Epilobium parviflorum</i>
1.2	<i>Juncus inflexus</i>	+ .2	<i>Epilobium hirsutum</i>
		+ .2	<i>Phalaris arundinacea</i>

In lokalen Vertiefungen waren Kleinbestände der wuchsgehemmten *Veronica anagallis-aquatica* eingestreut (Abb. 6, Sign. 8). – Auffällig ist ein kreisförmiger Bestand von *Juncus subnodulosus*, der als freistehende Pioniersiedlung der wuchskräftigen Binse in lückig bewachsener Umgebung angesehen wird. In der *Lythrum*-Initialgesellschaft hatte im Juni 1974 *Carex acutiformis* stark zugenommen und ließ eine Sukzession zum Magnocaricion erwarten. Inmitten der *Lythrum*-Fazies liegen größere flache Senken, die im Sommer unter Wasser stehen und dann von ephemerer *Chara aspera* besiedelt werden (Abb. 6, Sign. 1). Im Winter fällt ihr pflanzenleerer Boden durch weißliche Färbung auf. Daneben besteht ein tieferer Tümpel, der im Winter 1974 Restwasser mit starkem Kleinalgenbewuchs bewahrt hatte. In ihm dominierte *Chara vulgaris* (Abb. 6, Sign. 2). – Im Norden wird das große Becken von Caricetum *gracilis* gesäumt, in dem eine Gruppe *Carex elata*-Horste eingeschlossen ist.

In den Druckwassertümpeln des nördlichen und in allen Gewässern des mittleren Kieslochs schwimmen im Sommer feinfädige untergetauchte Algenwatten aus Spirogyren, Zygnemen und Mougeotien. Zygnemaceen sind in Klargewässern der ganzen Rheinaue verbreitet. Ihre Ansammlungen unterscheiden sich im Aussehen und in den Ansprüchen an die Reinheit des Wassers deutlich von den massigen Schwimmdecken aus *Cladophora crispata*, *Enteromorpha intestinalis* und *Hydrodictyon reticulatum* auf den verschmutzten Altrheinen.

Als letztes zu erwähnen bleiben zwei Siedlungen des Juncion *bufonii* auf den höchsten, kaum überfluteten Erhebungen. Sie werden dem Erythraeo-Blackstonietum zugeordnet (vgl. PHILIPPI 1968, S. 118), weil *Centaurium pulchellum* in großer Menge vorkam. *Blackstonia perfoliata* wurde nicht gefunden. Sie wächst wenige Kilometer entfernt in flachen Ausstichen am Rheinseitenkanal. Eine unvollständige Artenliste, die 1974 nicht ergänzt werden konnte, weil alle Standorte tief unter Wasser lagen, enthält:

<i>Centaurium pulchellum</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	<i>Carex flava</i> ssp. <i>oederi</i>
fo. <i>terrestris</i>	<i>Euphrasia</i> cf. <i>stricta</i>

## Die Neusiedlungen im natürlichen Vegetationsmosaik der Rheinaue

Das freigelegte, bis nahe unter die Oberfläche durchfeuchtete Rheingeröll der Kunheimer Kieslöcher bietet vorläufig ähnliche Wuchsbedingungen, wie sie ehemals auf den Inseln der unkorrigierten Voralpenflüsse herrschten, zu denen der Rhein gehört. Ein Blick über die mit Weidengebüsch und Tamarisken bestandenen Kiesflächen erinnert schon äußerlich an die Bilder aus der Wildstromstrecke der Isar in der Pupplinger Au (TRAUTMANN 1971). Nicht zurückgekehrt ist die Dynamik der großen Strömung mit der immer wiederholten Erneuerung der Geröllbänke. Sie wurde vorübergehend ersetzt durch den einmaligen Eingriff der Kiesentnahme, der ein statisches System hinterließ, das der abbauenden Sukzession unterliegt. Somit fehlen auch die Pflanzen des strömenden Wassers, die mit *Hildenbrandia rivularis*, *Lithoderma fontanum* und *Cladophora glomerata* im Rhein vertreten waren.

Aber auch die klar-oligotrophen, periodisch trockenfallenden, nahezu ausschließlich von Kryptogamen bewohnten Druckwassertümpel, die sich neu eingestellt haben, waren schon im Landschaftsplan vorgezeichnet. Die Topographie des unkorrigierten Rheins (OBERDIREKTION 1838), die eine große Kiesmasse mit alles durchdringendem, in der Spiegelhöhe schwankendem Grundwasser zusammenführt, läßt in den stromabwärts gerichteten Buchten der ehemaligen Rheininseln unstat auftretendes und wieder verschwindendes Stillwasser erwarten, das LAUTERBORN (1917, S. 10 f.) im Lee der Kiesbänke noch gesehen hat. Der Bewuchs bestand wie in den Kunheimer Kieslöchern aus einem „goldbraunen Filz“ von Diatomeen und Oscillatorien. – In den tiefen Kolken, die der Rhein, wie DAUBREE (1850, S. 123) berichtet, in wenigen Stunden ausarbeiten konnte, mußten sich, sobald der Talweg seinen Lauf geändert hatte, Wuchsbedingungen einstellen, wie sie zuletzt noch der Freistetter Obere Baggersee bot.

Ebenso typisch für die Rheinaue ist der punktförmig begrenzte, aber auf zahllose Stellen verteilte Grundwasseraustritt, der sich weit in den Auenwald hinein erstreckt, wo er sommerkalte, oligotrophe Kleingewässer füllt. In den Kieslöchern schafft er die Lebensbedingungen für das Magnocharetum hispidae eines Tiefbeckens, das auf wenigen Quadratmetern die Zustände erneuert hat, die aus den „Blaulöchern“ der Rheinaue bekannt sind. Sommerkühles Wasser bedeckt auch die *Veronica anagallis-aquatica*-Quellflur, die ein Initialstadium des in den Grundwasserabflüssen der Rheinaue reich vertretenen Sparganio-Glycerion darstellt. Auch das ephemere, an kleine Wasserflächen zwischen Helophyten gebundene Charetum asperae gehört zu den ortsgebundenen Gesellschaften, weil es nur in einem Wasserregime mit Sommerhochstand auftreten kann.

Weniger spezifisch, in ihrer Gesamtheit trotzdem bezeichnend, sind das ausdauernde, dem Najadetum nahestehende Charetum asperae, die *Lythrum*-Pionierfazies des Magnocaricion, das Juncetum subnodulosi, das Erythraeo-Blackstonietum und die winzige Siedlung von *Equisetum variegatum*. Insgesamt hat sich, begünstigt durch die topographischen Voraussetzungen, im Bereich moderner Aktivität des Menschen ein Extrakt der ursprünglichen Rheinauenvegetation wieder eingestellt, dessen positiver Gehalt angesichts der kleinen verfügbaren Fläche schwerer wiegt als die nicht zu leugnenden Unvollständigkeiten.

### Flachwasser und feuchter Uferbereich in den Auen der Schwarzwaldflüsse

Auf dem schlammigen, aus Schwarzwaldmaterial gebildeten Ufersaum eines Baggersees an der Elz bei Köndringen hielt sich von 1967 bis 1973 *Elatine triandra* im Eleocharitetum acicularis. Eine vergleichbare Neusiedlung brachte *Corrigiola littoralis* auf einem von Planierarbeiten freigeschobenen feuchten Flugplatzgelände bei Offenburg zustande (KRAUSE in PHILIPPI u. WIRTH 1970). In den gleichen ökologischen Bereich gehört das neuerliche Auftreten von

*Chara braunii* im Flachwasser-Ellecharitetum des Köndringer Baggersees und eines neuen Sees an der Autobahnauffahrt Freiburg-Nord. Die Pflanze war von ALEXANDER BRAUN um die Mitte des vorigen Jahrhunderts drei bzw. acht Kilometer von den neuen Wuchsorten entfernt gefunden worden. Sie galt seither als verschollen (MIGULA 1897, S. 328). 1962 wuchs sie im Köndringer See vereinzelt, im Autobahnsee in dichten Massen. 1963 und später wurde sie vergeblich gesucht. MIGULA (1897, S. 65, dort als *Ch. coronata*; vgl. auch CORILLION 1957, S. 160) beschreibt die Fähigkeit ihrer Oosporen, längere Austrocknung zu ertragen und bei Rückkehr des Wassers schnell zu keimen. Zugleich wird die Eigentümlichkeit der Pflanze hervorgehoben, schon im zweiten Jahr zurückzugehen und nach kurzer Zeit zu verschwinden.

Die zuletzt behandelten Fundorte liegen im ehemaligen Überschwemmungsbereich der Elz und Kinzig, großer Schwarzwaldflüsse, die noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts wegen ihres gewalttätigen Hochwassers berüchtigt waren. Sie hinterließen in kurzen Abständen Sandaufschüttungen und wassergefüllte Anrisse und erneuerten damit den vergänglichen Lebensraum der Erstbesiedler nackten Ufergeländes und frisch entstandener Flachgewässer. In dieser Umgebung gehörten *Elatine triandra* (NEUBERGER 1903, S. 148; Teningen unweit Köndringen), *Corrigiola littoralis* (DÖLL 1862, S. 1049 und 1367; an sandigen überschwemmten Ufern der Wiese, Elz, Kinzig, Murg) und *Chara braunii* (s. o.) zu den landschaftsgebundenen Altbürgern. Wie die Neufunde erweisen, haben sich ihre Diasporen jahrzehntelang lebensfähig gehalten, bis sie an jungen Baggerseen und auf neuerdings entblößtem Boden wieder aufgeweckt wurden.

### Schlußfolgerungen

Die beschriebenen Kunstgewässer entsprechen nicht dem Normaltyp des modernen Baggersees. Dieser ist, seitdem sich der Abbau mit Schwimmbaggern eingebürgert hat, weit über 10 m tief, hat steile, hoch über den Wasserspiegel aufsteigende Wände und bietet als einziges Substrat groben Kies. Wurzelnde Pflanzen können sich kaum einstellen. Sobald jedoch ein Becken von Flachwasser umrandet ist, steht es der Pioniervegetation offen (vgl. auch PHILIPPI 1969). Einen schmalen Ufersaum, der mit dem *Ellecharitetum acicularis* eine einzige amphibische Gesellschaft beherbergt, bietet der Köndringer See an der Elz. Auf ihm konnten sich *Elatine triandra* und *Chara braunii* einfinden. Breite unebene Ufersäume, die sich wenig über den Grundwasserspiegel erheben, bilden abgestufte Standorte, die in den Kunheimer Kieslöchern vom Tiefbecken mit *Nitella tenuissima* über amphibische Flachgewässer und eine Quellflur bis zur Geröllbank mit *Myricaria germanica* reichen.

Zugleich sprechen die Beobachtungen dafür, daß auch das ortsgewundene Diasporenangebot über die Ansiedlung artenreicher, nicht ausschließlich trivialer Vegetation entscheidet. Die Baggerseen der Rheinaue, unter ihnen der Freistetters Obere See und die Kunheimer Kieslöcher, gehören einer Landschaft an, die von Natur aus die Heimat flüchtiger Pionierpflanzen auf schnell verschwindenden und neu erstehenden Substraten bildete. Für den Überschwemmungsbereich der Schwarzwaldflüsse gilt in engeren Grenzen das gleiche. Zu den wesentlichen Eigenschaften der standortgemäßen Pflanzen gehört die Fähigkeit, von erlöschenden alten auf neu geöffnete Standorte überzuspringen. Ursprünglich legte das Hochwasser Rohboden frei und arbeitete frische Wasserlöcher aus. Neuerdings bieten die Baggerseen der alteingesessenen Flora einen beschränkten Lebensraum auf neuartig verkleideten, im Kern aber wenig abweichenden Standorten. Bekräftigt wird diese Beobachtung durch die triviale floristische Ausbeute an den Baggerseen der trockenen Niederterrasse, die seit Jahrhunderten von keinem Fluß durchquert wurde. Daß allerdings außer dem Wiederaufleben unmittelbar benachbarter Pflanzenpopulationen auch Ferntransport an der Besiedlung beteiligt

sein muß, erweist *Myricaria germanica*. Sie gehört zwar zu den alteingesessenen Pionierpflanzen der Rheinaue, doch kann die Rückkehr des auffälligen Strauches, der seit rd. 40 Jahren zwischen Basel und Straßburg nicht mehr gesehen wurde, kaum auf verstecktes Überleben an Ort und Stelle zurückgeführt werden.

Einen Sonderfall bildet der Freistetter Obere See mit der Fähigkeit, seine Füllung innerhalb weniger Jahre aus dem Grundwasser zu erneuern. Sie bewahrte ihm 20 Jahre lang den Zustand des jungen, noch nicht von massenwüchsigen Pflanzen ausgefüllten Gewässers, den die meisten Baggerseen in wenigen Jahren verlieren, womit ihre Rolle als Refugium für Pionierpflanzen ausgespielt ist.

### Literatur

- CORILLION, R., 1957: Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale. Rennes.
- DAUBREE, M. A., 1850: Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. Mém. Soc. Mus. Hist. Nat. Strasbourg 4, 117–143.
- DÖLL, J. Ch., 1862: Flora des Großherzogthums Baden, 3. Bd. Karlsruhe.
- KRAUSE, W., 1969: Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. Arch. Hydrobiol. Suppl. 35, 202–253.
- LAUTERBORN, R., 1905: Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins. Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt Berlin, 22, 630–652.
- , 1908: Bericht über die Ergebnisse der 3. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel–Mainz vom 9. bis 22. August 1906. Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt Berlin, 28, 62–91.
- , 1910: Die Vegetation des Oberrheins. Verhandl. Nathist.-Med. Verein Heidelberg N.F. 10, 450–502.
- , 1917: Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms II. – Sitzber. Heidelberger Akad. Wiss., math.-nat. B, 1–70.
- MIGULA, W., 1897: Die Characeen, In: Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 5, Leipzig.
- NEUBERGER, J., 1903: Flora von Freiburg i.Br., Freiburg.
- OBERDIREKTION, 1838: Großherzoglich badische O. des Wasser- und Straßenbaus: Lauf des Rheins längs der badisch-französischen Grenze von Basel bis Lauterburg nach dem Zustand vom Jahre 1838. W. Creuzbauer, Karlsruhe.
- , 1852: Lauf des Rheins längs der badisch-französischen Grenze von Basel bis Lauterburg nach dem Zustand vom Jahre 1852. W. Creuzbauer, Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1968: Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der Cyperetalia fuscii) des Oberrheingebietes. Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 36, 65–130.
- , 1969: Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim. Mitt. Flor.-Soz. Arbgem. N.F. 14, 238–254.
- PHILIPPI, G., u. V. WIRTH, 1970: Botanische Neufunde aus Südbaden. Mitt. Bad. Landesver. Naturk. u. Naturschutz N.F. 10, 331–348.
- TRAUTMANN, W., 1971: Die Isarauen bei Wolfratshausen. Schriftenreihe Dt. Rat Landespflege 16, 12–17.
- VENKATARAMAN, G. S., 1961: Vaucheriaceae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi.

Anschrift des Verfassers: Dr. WERNER KRAUSE, Staatliche Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau, D-796 Aulendorf, Lehmgrubenweg 5.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Krause Werner

Artikel/Article: [Siedlungen gefährdeter Pflanzen in Baggerseen der Oberrheinebene 187-199](#)