

# Biotopbeschreibung

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =  
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **67 (1978)**

Heft 2

PDF erstellt am: **18.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Insektenfauna der Tümpel und Weiher von Kleinbösingern qualitativ und quantitativ zu erfassen. In 29 Exkursionen, durchgeführt zwischen Mai und Oktober 1977, konnten 6506 Tiere gefangen werden, die anschließend präpariert bzw. konserviert und soweit wie möglich bestimmt wurden (Diptera nur bis zur Gattung bzw. Gattungsgruppe, jüngere Odonata-Larven nur bis zur Familie). Für sämtliche bis zur Art bestimmten Tiere wurden Präsenzangaben gemacht. Für die beiden artenreichsten Ordnungen Coleoptera und Heteroptera wurde zudem der jahreszeitliche Entwicklungsverlauf der einzelnen Familien anhand von Blockdiagrammen dargestellt. Ferner wurde eine Individuendominanzanalyse für die einzelnen Gewässer durchgeführt und mit den Resultaten der Präsenzanalyse des Gesamtbiotops verglichen.

## 2. Biotopbeschreibung

### 2.1. *Geschichtliches zu den untersuchten Tümpeln und Weihern*

Seit 1963 wurde in der Saaneau östlich von Kleinbösingern Kies für den Straßenbau gewonnen. Die Ausbeutung wurde 1971 zum größten Teil eingestellt. Im Laufe der Zeit entstanden aus diesen Gruben kleine Tümpel und Weiher, in denen sich eine äußerst reichhaltige Flora und Fauna entwickelte. Zum Schutze dieses Refugiums entstand im Mai 1972 ein Initiativkomitee, welches die Gruben unter Naturschutz stellen wollte. Von anderer Seite wurde dagegen die Zuschüttung derselben verlangt, um das Gebiet als Industrieland zu verkaufen.

An einer außerordentlichen Gemeindeversammlung im Oktober 1973 entschied man sich für die Erhaltung der Tümpel und Weiher. Dieses Anliegen wurde von den Herren K. Grosenbacher, Universität Bern (Inventaraufnahme der Amphibien, 1973) und K. Rytz, Kriechenwil (Inventaraufnahme der Vögel, 1973) sowie von Herrn H. Bürki, Ferenbalm (Inventaraufnahme der Pflanzen, 1973) unterstützt.

Das Gebiet steht heute provisorisch unter Naturschutz. Es besteht ein Projekt für die Verlegung der Tümpel und Weiher an die Berner Kantonsgrenze. Vorgesehen sind drei verschieden tiefe Teiche, für die eine Gesamtfläche von 35 560 m<sup>2</sup> zur Verfügung steht, sowie ein anschließendes "Servitut" von 18 205 m<sup>2</sup>. Mit der Ausführung wurde im September 1977 begonnen.

### 2.2. *Lage des Untersuchungsgebietes*

Die untersuchten Tümpel und Weiher liegen ca. 500–600 m östlich von Kleinbösingern (Koordinaten: 582 750/193 800). Das Gebiet, die Au, liegt ganz nahe parallel zur Saane 490 m ü.M.. Eine Übersicht gibt Abb. 1.

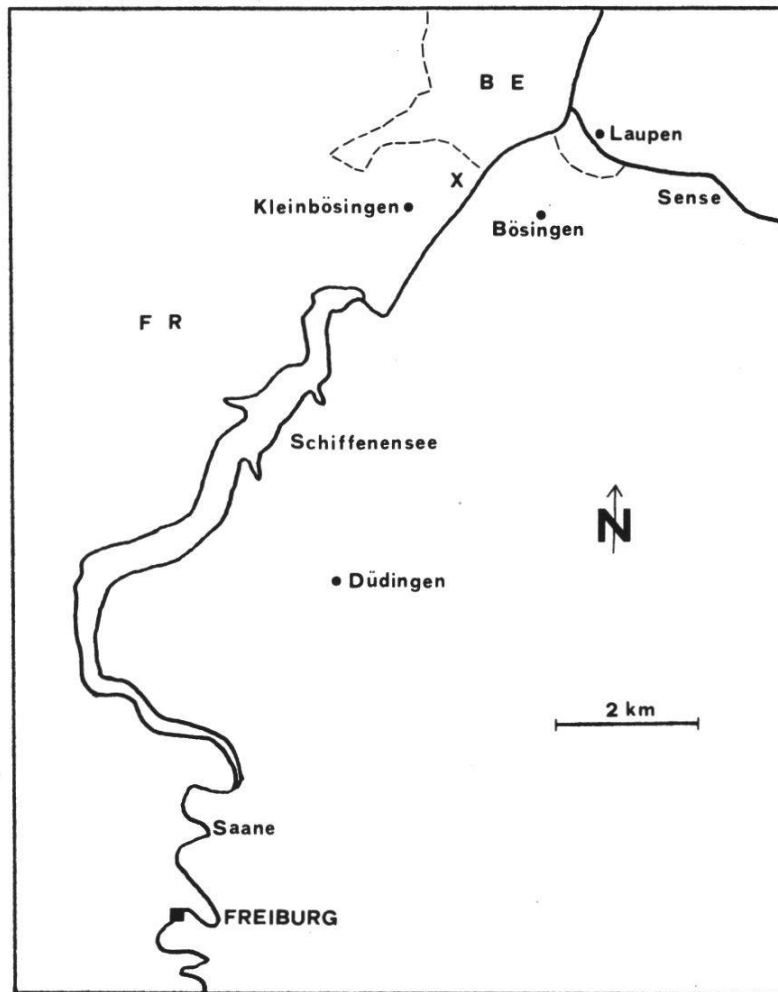


Abb. 1: Lage der untersuchten Gewässer von Kleinböisingen (x).

### 2.3. Charakterisierung der Tümpel und Weiher mit Berücksichtigung der Vegetation

Für die Biotopanalysen wurden sämtliche neun 1977 vorhandenen Tümpel und Weiher benützt. Ihre Gesamtwasserfläche betrug im Frühjahr bei Höchstwasserstand ca. 22 080 m<sup>2</sup>. Reguliert wird der Wasserstand durch Grund- und Regenwasser sowie durch das Hangwasser, das sich in dem stark mit Schilf durchwachsenen Graben nördlich der Gewässer ansammelt. Abb.2 zeigt eine Übersicht über die Lage der einzelnen Gewässer mit Berücksichtigung der Vegetation.

Wie daraus ersichtlich ist, besitzt nur das Gewässer 8 einen Zu- und Abfluß. Der Abfluß besteht im Kiesgrubengebiet aus einem 2 m breiten Graben, der in die Saane mündet. Der Wasserstand der restlichen Tümpel und Weiher wird also durch den Grundwasserspiegel und durch meteorologische Einflüsse geregelt. Zu erwähnen ist noch, daß bei hohem Wasserstand von der Südostecke des Gewässers 6 ständig eine kleine Wassermenge in das Gewässer 8 fließt.

Die Markierung des Pflanzenbestandes in und um die einzelnen Gewässer mit den entsprechenden Symbolen ist rein schematisch und unvollständig. Um einen besseren Einblick in den Artenreichtum der Pflanzen von Kleinböisingen zu erhalten, eignet sich die

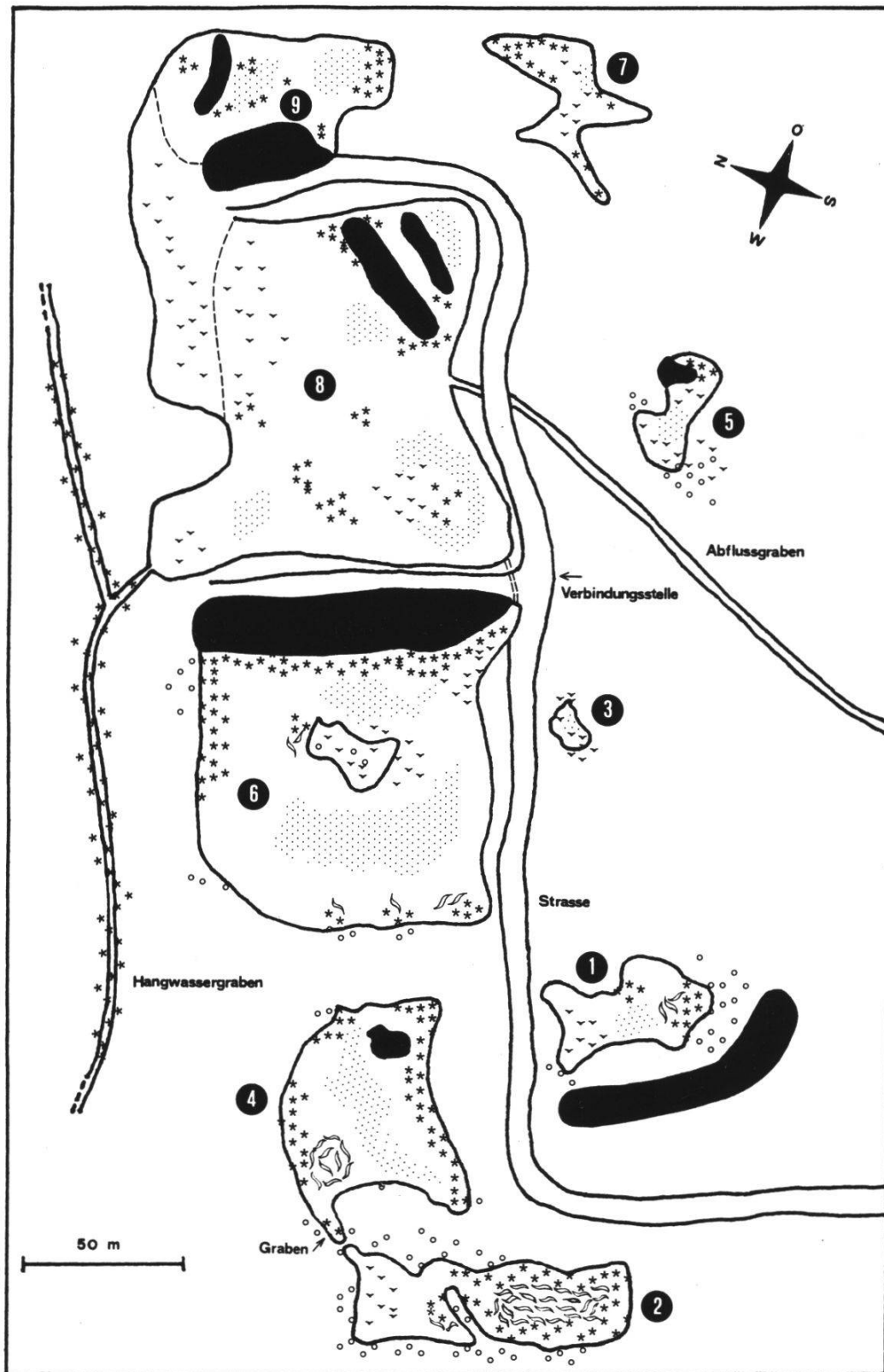


Abb. 2: Biotopskizze des untersuchten Gebietes mit den wichtigsten Pflanzengesellschaften (Erklärungen siehe Seite 90). Stand August 1977; Weiher: 1, 2, 4, 9; Tümpel: 3, 5, 6, 7, 8; ■ stark erhöhte Erdhaufen.

Liste von BÜRKI (1973). Von den 356 Arten (Spermatophyta und Equisetaceae) sind 53 im übrigen Schweizer Mittelland selten, 67 trifft man dort hin und wieder. Faßt man die wichtigsten Sumpf- und Wasserpflanzen (Helophyten und Hydrophyten) phytosoziologisch zusammen, so ergibt sich folgende Einteilung (vereinfacht nach WILMANN, 1973; Pflanzennamen nach BINZ und BECHERER, 1976):

- ☐☐☐☐ Armleuchteralgen (Charetea): Chara sp.
- ☐☐☐☐ Laichkrautpflanzen (Potamogetonetea): Potamogeton natans L., Potamogeton pusillus L.
- ☐☐☐☐ Röhrichtpflanzen (Phragmitetea): Phragmites australis (CAV.) TRIN., Schoenoplectus lacuster (L.) PALLA, Typha latifolia L., Typha shuttleworthii KOCH et SONDER, Equisetum fluviatile L. em. EHRH., Alisma plantago-aquatica L., Alisma lanceolatum WITH., Sparganium ramosum HUDSON, Eleocharis palustris (L.) R. et S.
- ☐☐☐☐ Strandlingspflanzen (Litorelletea): Juncus inflexus L., Juncus bulbosus L., Juncus articulatus L., Carex hirta L., Carex elata ALL., Agrostis alba L.
- ☐☐☐☐ Bäume am Ufer: Salix sp. (6 Arten), Alnus incana (L.) MOENCH, Betula pendula ROTH, Populus sp. (3 Arten).

Erwähnt sei noch ein kleiner Bestand von *Lemna minor* L. bei der Abflußstelle des Gewässers 6, der phytosoziologisch der Klasse Lemnetae angehört (in Abb.2 nicht eingezeichnet).

Die einzelnen Assoziationen sind im Kiesgrubengebiet schwach ausgebildet und werden meistens von einzelnen Pflanzenarten dominiert. So wird der größte Teil der Röhrichte um die einzelnen Gewässer fast rein von den beiden *Typha*-Arten gebildet. Einzig im Gewässer 1 (Weiher) vermochten sich auch andere Röhrichtpflanzen, wie *Schoenoplectus lacuster*, *Eleocharis palustris* und *Phragmites australis*, in größerer Menge zu behaupten und bildeten ein *Scirpo-Phragmitetum* aus.

Stehende Gewässer können nach verschiedenen Kriterien eingeteilt werden, wie Thermik, Tiefe, Wasserführung, Vegetation und Tierwelt (PICHLER, 1947). Für die folgende Einteilung wurden vor allem die Morphologie und die Vegetation berücksichtigt.

Der *Tümpel* ist ein Flachgewässer mit einer Tiefe von maximal 70 cm. Wasserpflanzen fehlen hier in der Regel, mit Ausnahme von Characeae (Armleuchteralgen), von denen bekannt ist, daß sie als Erstbesiedlungspflanzen junger, stehender Gewässer fungieren. Sumpfpflanzen dagegen ist es möglich, den gesamten Grund des Gewässers zu besiedeln.

Nach THIENEMANN (1925) sind Tümpel kleine Teiche, die einer zeitweiligen, oft monatelangen oder selbst jahrelang währenden Austrocknung unterworfen sind. Als Zeit der längsten Wasserführung für Gewässer dieser Gruppe ist nach SPANDL (1924) höchstens eine solche von ein bis zwei Monaten anzusehen. Eine derartige Beschränkung erweist sich aber als unberechtigt, wenn man bedenkt, daß die wenigsten Tümpel wirklich austrocknen. Eine Einteilung in periodische Tümpel (Wasserführung periodisch) und perennierende Tümpel (Wasserführung fakultativ) erweist sich als zweckmäßiger (PICHLER, 1947). Vom Begriff Kleinteich (KREUZER, 1940) bzw. Kleinweiher (ROLL, 1940) für Tümpel sei hier abgesehen, um Verwechslungen mit anderen Begriffen zu vermeiden.

Im *Weiher*, der einem kleinen See gleicht, vermögen die Sumpfpflanzen nicht mehr den ganzen Grund zu besiedeln. Er zeichnet sich aber durch eine Fülle von Wasserpflanzen aus. Die durchschnittliche Tiefe beträgt 2–3 m. In bezug auf Wassertiefe und Lebewesen gleicht der Teich dem Weiher im allgemeinen völlig. Während der Weiher auf natürliche Weise entstanden und nicht ohne weiteres trockenzulegen ist, wird der Teich von Menschenhand geschaffen (ENGELHARDT, 1974) und besitzt einen Zu- und Abfluß, damit er abgelassen werden kann (z.B. der Fischteich). Die zweite Bedingung trifft für keines der neun vorhandenen Gewässer zu.

Die Tümpel und Weiher von Kleinbösingern sind von Ödland, Äckern und Wiesen umgeben. Alle sind der Sonne ausgesetzt. Einzig die älteren Gewässer im Westen erhalten durch angrenzende Bäume (vorwiegend *Salix sp.*) zeitweise Schatten. Die Bäume bieten zugleich Windschutz.

Nun zu den einzelnen Weihern und Tümpeln:

Gewässer 1 (Weiher):

Dieser Weiher rechts der Straße gehört mit seiner Fläche von ca. 700 m<sup>2</sup> zu den kleineren Gewässern von Kleinbösingern. Das Becken grenzt an die Straße und fällt gegen die Saane zu ab, wo es seine größte Tiefe von ca. 1 m erreicht. Die dunkel graubraune sandige Bodenschicht bedeckt spärlich die darunterliegenden Gesteine. Durch die Bäume (*Salix sp.*) und den Erdwall im Südwesten ist dieser Weiher windgeschützt.

Ökologische Nischen für die Tierwelt bieten am Straßenrand Bestände von *Juncus*- und *Carex*-Arten sowie an der tiefsten Stelle im Süden das Scirpo-Phragmitetum. Vor letzterem breitet sich ein *Potamogeton*-Gürtel aus. Die innere Zone des Beckens ist am Grunde schwach mit *Chara sp.* besiedelt. Auf der Wasseroberfläche bildeten sich während der Untersuchungszeit sehr wenige grüne Algenwatten aus.

Gewässer 2 (Weiher):

Gewässer 2 (Fläche 1400 m<sup>2</sup>) besteht aus zwei Teilen. Der größere Teil im Süden weist eine Wassertiefe von maximal 1,5 m auf und ist äußerst stark mit Pflanzen besiedelt. Das nördlich gelegene kleinere Becken mit einer Wassertiefe von 50 cm hat dagegen Tümpelcharakter. Die Bäume rings um das Gewässer und die Sumpf- und Wasserpflanzen im Weiher liefern reichlich Pflanzenmaterial. So ist es nicht verwunderlich, daß dieser Weiher in seiner Sukzession (Verlandung) ziemlich fortgeschritten ist. *Typha*-Bestände am Rande und ein *Potamogeton*-Bestand im Innern füllen das große Becken vollständig. Das Wasser riecht übel (CH<sub>4</sub>) und ist stark schwarz gefärbt, was auf eine Reduktion von Fe<sup>+++</sup> zu Fe<sup>++</sup> schließen läßt (WILMANN, 1973). Der Bodengrund besteht aus einer dicken Sapropel-Schicht (Faulschlamm). Zudem ist der Weiher stark mit Unrat verschmutzt.

Im angrenzenden Tümpelbecken ist der Pflanzenwuchs geringer. Man findet noch vereinzelt *Typha sp.*, *Potamogeton sp.*, dann *Juncus*-, *Carex*- und *Eleocharis*-Arten. Der steinige Boden wird nur an wenigen Stellen von einer Schlammschicht überzogen. Phytoplankton (Algenwatten) wurden auf der Wasseroberfläche spärlich gebildet. Es sei hier vorweggenommen, daß das Weiherbecken sehr artenarm war und die meisten gefangenen Individuen aus dem Tümpelbecken stammen.

#### Gewässer 3 (Tümpel):

Mit seinen 80 m<sup>2</sup> Fläche und einer Tiefe von maximal 20 cm müßte man dieses Gewässer eher als Lache bezeichnen. Wasserpflanzen findet man mit Ausnahme von *Chara sp.* keine. Diese Algenart bedeckt teilweise den stark schlammigen Gewässergrund. Am Rande gedeihen *Carex*-Arten. Grüne Algenwatten bildeten sich auf der Wasseroberfläche erst ab Mitte Juni. Die nähere Umgebung war stark mit Abfällen verschmutzt. Gewässer 3 wurde am 7. September 1977 zugeschüttet.

#### Gewässer 4 (Weiher):

Mit seinen 2100 m<sup>2</sup> ist dieser Weiher der größte. Die Tiefe beträgt maximal 2 m. Windschutz bieten die Bäume (*Salix sp.*) im Westen. Bei hohem Wasserstand steigt im Frühjahr das Wasser über das eigentliche Becken hinaus und überflutet den Landstrich gegen Gewässer 2. Die beiden Weiher sind also zeitweise miteinander verbunden. Im Norden und Nordosten grenzt der Weiher an landwirtschaftlich genutzte Äcker. Der Erdwall mitten im freien Wasser stellt einen letzten Überrest aus der Zeit der Kiesausbeutung dar. Sumpf- und Wasserpflanzen umsäumen das Ufer fast vollständig. Das Röhricht am Süd- und Ostrand besteht vorwiegend aus den beiden *Typha*-Arten, dazwischen findet man vereinzelt *Phragmites australis* und *Sparganium ramosum*. *Nasturtium officinale* besiedelt den Boden im Wassergraben gegen Gewässer 2. Das Wasser ist hier schwarz gefärbt. Das klare Wasser im übrigen Becken erlaubt es, bis auf den Grund zu sehen, der zum Teil mit *Chara sp.* bedeckt ist. Die Schlammdecke ist vor allem am Westufer spärlich ausgebildet.

Auch auf diesem Weiher entwickelten sich die Algenwatten sehr schlecht und konnten ab August nicht mehr festgestellt werden. Durch die Reinigung des Beckens vor fünf Jahren (am 16. September 1972) durch das Initiativkomitee erhielt dieser Weiher ein stark verjüngtes Aussehen (im Gegensatz zu Gewässer 2). Solche Maßnahmen vernichten wohl einen gewissen Prozentsatz der Flora und Fauna, schaffen aber keinen neuen Gewässertyp.

#### Gewässer 5 (Tümpel):

Gewässer 5 weist eine Fläche von 400 m<sup>2</sup> auf mit einer maximalen Tiefe von 40 cm. Der Übergang Wasser Land vollzieht sich allmählich. Nirgends fällt das Becken steil ab. Am Uferrand gegen Süden hat sich ein junger *Alnus*- und *Betula*-Bestand ausgebildet. Auf dem feinkörnigen Sandboden wachsen vor allem dichte *Agrostis*-Rasen. Der Rest des Bodens ist meist mit *Chara sp.* bedeckt. Der Uferrand wird von *Carex*-Arten besiedelt. Einzig am Nordostrand gibt es eine ca. 8 m<sup>2</sup> umfassende Vertiefung, in der *Typha*-, *Juncus*- und *Alisma*-Arten prächtig gedeihen. Algenwatten kommen nur zwischen diesen Beständen vor. Dieser Tümpel wurde am 7. September 1977 zugeschüttet.

#### Gewässer 6 (Tümpel):

Dieser quadratische Tümpel grenzt an die Straße und gehört mit seiner Fläche von 7500 m<sup>2</sup> zu den größten. Der inselartig erhöhte Landstrich mitten im Tümpel wird von *Carex*-, *Juncus*- und *Salix*-Arten besiedelt. *Typha sp.* findet man an den tiefsten Stellen (bis 70 cm) entlang des Erdwalls. Vereinzelt Bestände gibt es auch am Westufer, begleitet von kleinen *Potamogeton*-Beständen. Der Rest des Beckens ist äußerst pflanzenarm. Auf dem sandigen Boden findet man nur gebietsweise *Chara*-Bestände. Am Nord- und Westufer stehen vereinzelt Bäume. Wie schon erwähnt, fließt an der Südostecke dieses Beckens ständig eine kleine Wassermenge in das Gewässer 8. Vor der Abflußstelle wachsen *Juncus sp.*, *Carex sp.* und *Lemna minor*. Algenproben wurden meistens an dieser Stelle entnommen.

#### Gewässer 7 (Tümpel):

Durch Ödland wird dieser 600 m<sup>2</sup> große Tümpel gegen Gewässer 9 abgegrenzt. Beide erreichen im Nordosten die Bernergrenze. Die Wassertiefe beträgt 40 cm. Pflanzen gedeihen auf dem sandigen, z.T. steinigen Boden nur spärlich. Am Uferrand sind es *Typha*- und *Alisma*-Arten, in der Gewässermitte *Agrostis*-Rasen. Algenwatten bedecken nur an wenigen Stellen die Wasseroberfläche.

#### Gewässer 8 (Tümpel):

Dieser Tümpel grenzt im Osten, Süden und Westen an die Straße. Mit einer Fläche von 8000 m<sup>2</sup> und einer maximalen Wassertiefe von 50 cm stellt er den größten Tümpel von Kleinböisingen dar. Mitten im Becken findet man zwei längliche Erdhaufen. Um diese herum wachsen *Typha*- und *Alisma*-Arten. Auch die restlichen *Typha*-Bestände sind nur sehr lokal ausgebildet, begleitet von *Agrostis alba*. Das Becken ist in seiner Tiefe sehr ungleich. *Chara*-Bestände findet man vor allem gegen die Straße. Der nördliche Teil des Beckens führt selten Wasser und weist eine dünne Grasdecke auf. Einzig bei sehr hohem Wasserstand besteht hier eine Verbindung zu Gewässer 9. Der Boden im eigentlichen Wasserbecken ist sandig oder steinig. Nur wenige Stellen sind mit einer Schlammschicht überzogen. Nur spärlich gedeihen die Algenwatten auf der Wasseroberfläche.

#### Gewässer 9 (Weiher):

Einen ganz anderen Charakter als die bisher beschriebenen Weiher (Gewässer 1, 2 und 4) zeigt dieses 1300 m<sup>2</sup> große Gewässer. Schon die Wasserqualität scheint verschieden zu sein. Die Algenwatten gedeihen hier ab Juli prächtig und breiten sich über einen großen Teil der Wasseroberfläche aus. Der sandige bzw. zum größten Teil steinige Bodengrund ist sehr uneben (maximale Tiefe 1,2 m). Dadurch entstehen bei niedrigerem Wasserstand mehrere abgetrennte Wasserbecken. *Typha sp.* findet man vorwiegend an den tieferen Uferzonen. Der innere Teil wird von dichten *Chara*-Beständen besiedelt.

### 2.4. Wasserstand

Der Wasserstand der einzelnen Becken hängt vom meteorologischen Einfluß sowie vom Grund- und Hangwasser ab. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch der geologische Untergrund der Becken. So ist es verständlich, daß der Tiefstand während der Untersuchungszeit nicht in jedem Becken gleichzeitig eintrat. Natürlich kann der Wasserspiegel während der Wintermonate noch tiefer absinken. Die folgende Abb. 3 gilt daher nur für die Untersuchungszeit. Der höchste Wasserspiegel konnte 1977 in allen neun Gewässern im Mai festge-



stellt werden. Er sank dann in einzelnen Gewässern bis zu 15 cm ab. Nach heftigen Regenfällen erreichte der Pegel am 21. Juni fast wieder den Frühjahrsstand. Ab Ende August sank er stark ab.

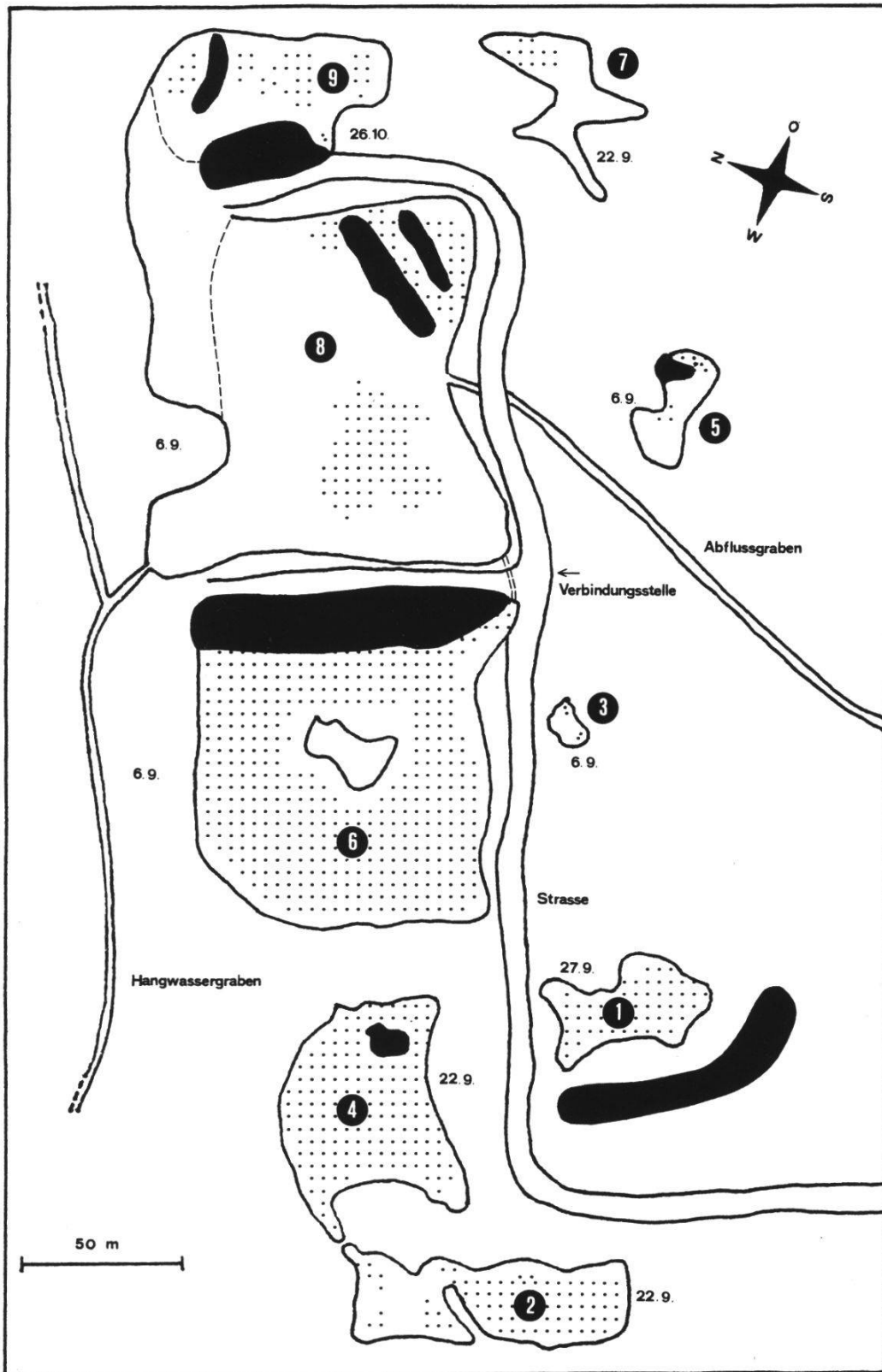


Abb. 3: Maximaler und minimaler Wasserstand der Gewässer während der Untersuchungszeit (Mai–Oktober 1977). Minimale Wasserfläche punktiert.

## 2.5. Allgemeine Bemerkungen

Wie schon erwähnt, liegen die Gewässer mitten in einer Kulturlandschaft, von der sie ständig beeinflusst werden (ROLL, 1940). Alle Tümpel und Weiher sind gut belichtet. Einzig die älteren Gewässer (1, 2 und 4) im Westen des Gebietes erhalten durch angrenzende Bäume zeitweise Schatten.

Der meist sandige, z.T. steinige Bodengrund der Gewässer ist nur an wenigen Stellen mit Schlamm bedeckt, der je nach Sauerstoffgehalt in Form von Gytia (= Mud) oder Sapropel anfällt. Starke Sapropel-Bildung konnte in Gewässer 2 festgestellt werden.

Auffallend ist die starke Algenbildung an der Wasseroberfläche des Gewässers 9. Die Bildung von Phytoplankton, also Algen verschiedenster Art, hängt von der Nährstoffverteilung im Gewässer ab. Wichtig ist dabei auch, wie und wann die über dem Bodengrund lagernden Nährstoffe durch die thermische Zirkulation gehoben werden (ENGELHARDT, 1974). Eine Übersicht über die wichtigsten Algenarten von Teichen gibt WEIMANN (1935).

Wie Abb.3 zeigt, gibt es in Kleinbörsingen periodische und perennierende Gewässer. Die Gewässer 1, 2, 4, 6 und 9 gehören sicher zur zweiten Gruppe. Die restlichen Gewässer (3, 5, 7 und 8) zeigten 1977 ab September eine starke Verminderung der Wasseroberfläche und gehören somit zu den periodischen Gewässern.

## 3. Untersuchungsmethoden

### 3.1. Temperatur- und Sauerstoffmessungen

Temperaturmessungen wurden mit Minimum-Maximum-Thermometern durchgeführt, die an den tieferen Stellen einzelner Gewässer befestigt worden sind. Für die Gewässer 1, 4, 6 und 9 benötigte ich je zwei Thermometer, von denen das eine die Oberflächentemperaturen des Wassers (5–10 cm), das andere die Wassertemperaturen der Bodenschichten (40–50 cm) erfaßte. Mit zwei weiteren Minimum-Maximum-Thermometern an verschiedenen Stellen konnte die durchschnittliche Lufttemperatur ermittelt werden. Bei jeder Exkursion wurden die Extremwerte abgelesen. Weitere Temperaturmessungen wurden bei den Sauerstoffmessungen in der jeweiligen Tiefe der Probenentnahme gemacht. Dazu wurde das Thermometer (1/10 Teilstriche) an einer Schnur mit Tiefenmarken befestigt, und bei jeder Messung möglichst schnell aus dem Wasser gezogen und abgelesen.

Zur Probenentnahme des Wassers für die Sauerstoffbestimmungen benützte ich einen 100 cm langen durchsichtigen Gummischlauch mit einem inneren Durchmesser von 1 cm. Das Wasser wurde mit dem Munde langsam angesogen, bis sich die zur Bestimmung notwendige Menge (ca. 100 ml) im Schlauch befand. Beim Herausziehen wurde die obere Öffnung des Schlauchs mit dem Daumen verschlossen. Um ein Ausfließen des Wassers zu verhindern, war die untere Öffnung des Schlauchs mit Leinen verschlossen (vgl. BEHRENS, 1937). Die Sauerstoffbestimmung erfolgte mit dem Aquamerck-Reagentiensatz (Art. Nr. 11 107) nach der in LIEBMANN (1951) beschriebenen Methode von Winkler.

### 3.2. Insektenfänge

Ziel der Untersuchung war es, die Fauna möglichst qualitativ und quantitativ in ihrer Gesamtzusammensetzung in den einzelnen Gewässern zu untersuchen. Zu diesem Zwecke