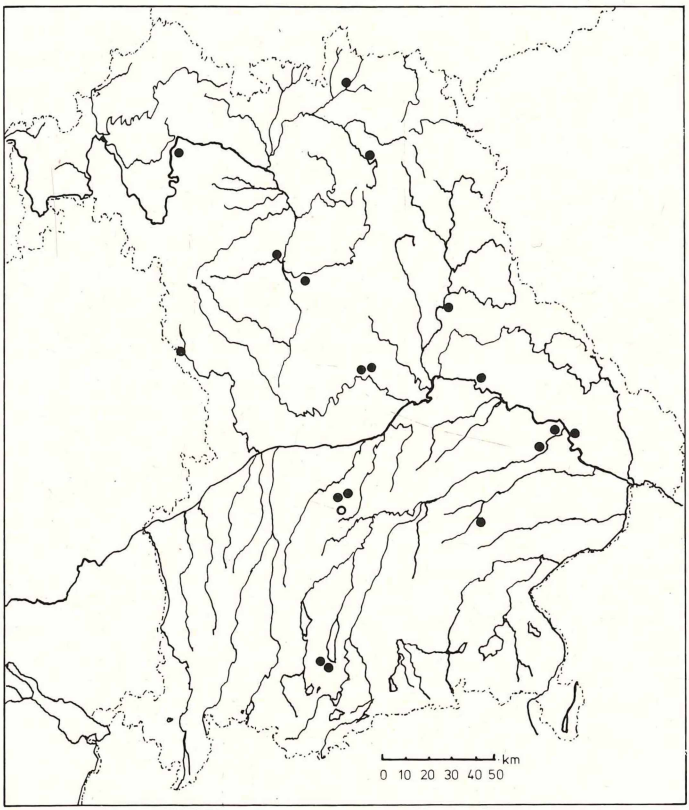
Ein Fundort von Trapa natans in Bayern

Von *Erhard Bolender* und *Hermann Kaplan*

Einleitung

Bis einschließlich der nacheiszeitlichen Wärmezeit war *Trapa natans* eine in Mitteleuropa relativ verbreitete Art, wie die Funde subfossiler Früchte aus verschiedenen Braunkohlegruben zeigen (JORGA 1974). Eine Verschlechterung der Umweltbedingungen führte darauf zu einer kontinuierlichen Abnahme der Wassernuß. In Deutschland ist Trapa natans inzwischen so selten, daß die noch vorhandenen Restbestände als lebende Tertiärrelikte betrachtet werden (HEGI 1965, JORGA 1974).

Der nachfolgend beschriebene Fundort bei Scheyern/Landkreis Pfaffenhofen dürfte nach allen vorliegenden Erkenntnissen der letzte Standort dieser Pflanze in Bayern sein. Diese Annahme wird von MERXMÜLLER (1965) bestätigt. Auch im Rahmen der „Floristischen Kartierung Bayerns" sowie der „Kartierung schützenswerter Biotope in Bayern" konnte die Wassernuß sonst nirgendwo mehr nachgewiesen werden.



● EHEMALIGE FUNDORTE (NACH HEGI 1965, REUSS 1831, VOLLMANN 1914)
o VORHANDENER FUNDORT

Abb. 1. Verbreitung von *Trapa natans* in Bayern.

Die Ursachen für den allgemeinen Rückgang von *Trapa natans* sind bis heute nicht restlos geklärt. Fast sämtliche in Bayern bekannten Fundorte waren Gewässer, die teichwirtschaftlich genutzt wurden. Alle diese Teiche entstanden, wenn auch schon lange zurückliegend, durch Aufstauen. Das Vorkommen der Wassernuß in Bayern ist also offensichtlich wirtschaftsbedingt. Ihre speziellen Ansprüche an Wasserchemismus und Substrat sind im Zusammenhang mit Teichnutzungsmaßnahmen teilweise noch ungeklärt. Am Beispiel Scheyern wird der Versuch unternommen, einen Beitrag zu den noch ungeklärten Fragen zu liefern.

Aus der beträchtlichen Anzahl von diesbezüglichen Untersuchungen (hauptsächlich um die Jahrhundertwende), deren Ergebnisse allerdings nicht frei von Widersprüchen sind, lassen sich die folgenden für die Wassernuß schädlichen Einflüsse zusammenstellen:

1. *Bewirtschaftungsmaßnahmen:*
   - *wasserbauliche Eingriffe* (JORGA 1974)
   - *Intensivierung der fischereilichen Nutzung* (JORGA 1974, HEGI 1965)
   - *Zunahme des Angelsportes* (JORGA 1974)
   - *Aufgabe der Kultur als Speisepflanze* (HEGI 1965)

2. *Begleiterscheinungen der Bewirtschaftungsintensivierung:*
   - *Gewässerverschmutzung* (HEGI 1965)
   - *Jährl. Ablassen der Teiche* (MESCHEDE 1911)
   - *Frosteinwirkung nach Ablassen der Teiche* (MESCHEDE 1911)
   - *Ausrottung durch Fischer und Früchtesammler* (ELLENBERG 1963)

3. *Die Biologie der Art betreffend:*
   - *Unvollkommenheit der Verbreitungsmittel* (TANFILIEFF 1890)
   - *Krankheiten und Degeneration infolge dauernder Selbstbefruchtung* (ELLENBERG 1963)
   - *Ausrottung des Bibers, somit keine Verbreitung* (HEGI 1965)
   - *hohes Wärmebedürfnis* (HEGI 1965)

4. *Sonstige Einflüsse:*
   - *natürliche Verlandung der Gewässer* (HEGI 1965, MESCHEDE 1911)
   - *Nährstoffmangel, insbesondere Mangan* (TANFILIEFF 1890)

In alten Fundortangaben von *Trapa* wurden nach verschiedenen Quellen (ELLENBERG 1963, GLÜCK 1936, HEGI 1965, REUSS 1831, VOLLMANN 1914) insgesamt 9 Plätze in Süddeutschland und Österreich angegeben, bei denen eine räumliche Zuordnung zu benachbarten Klöstern des Benediktinerordens als gesichert angesehen werden kann. In diesem Zusammenhang darf als bemerkenswert gelten, daß ein *Trapa*-Vorkommen auch unweit des Klosters Hirsau belegt ist, von dem die Gründung des Klosters Scheyern ausging. Die Annahme, daß der Beitrag insbesondere des Benediktinerordens zur Verbreitung und Bestandserhaltung dieser Wasserpflanze wesentlich ist, wird damit deutlicher.

In alten klösterlichen Teichbaurichtlinien wird häufig darauf hingewiesen, daß zur Steigerung der Fischerträge besondere amphibische und aquatische Pflanzenarten in den Teichen erforderlich sind, darunter vor allem *Acorus calamus* sowie *Trapa natans*. Als spezieller Nutzen der Wassernuß werden hierbei ihre Eignung als Fischunterstand, das Anlocken von Insekten (Fischnahrung) während der Blütezeit, die Verwendung der Blattrosetten zum Frischhalten von Fischsendungen und – nicht zuletzt – ihre Bedeutung als menschliches und tierisches Nahrungsmittel angegeben. Die in früheren Zeiten nicht unerhebliche, wohl aber nur lokale Bedeutung der Wassernuß, wird auch in den zahlreichen volkstümlichen Namen, die man dieser Pflanze gab, ersichtlich:

Jesuitennuß, Jesuitenmütze, Stachelnuß, Stechkrallen, Wassertrüffel, Spitznuß, Weiherhorn, Seenuß, Teufelskopf, Wasserklette u. a.

Abb. 2. Teufelskopf oder Jesuitenmütze?
(3,5 fache Vergrößerung einer Frucht von *Trapa natans*).

Unter den veränderten ernährungswirtschaftlichen Bedingungen der Gegenwart kommt der Wassernuß keine auch nur annähernd vergleichbare Bedeutung im Sinne der obengenannten Eignungen zu.

Vegetationsbeschreibung / Standortsverhältnisse

Sichtbar sind bei den *Trapa natans*-Pflanzen nur die mosaikartig angeordneten, rautenförmigen Schwimmblätter (Abb. 3.), deren Stiele nahe dem Blattgrund zu Schwimmblasen aufgetrieben sind. Am submersen Teil des bis zu 2 m langen Hauptstengels sitzen gegenständig angeordnete Adventivwurzeln, die in ihrem Aussehen an *Myriophyllum* erinnern. *Trapa natans* ist einjährig, die Vermehrung erfolgt generativ. Zur Blütenbildung müssen nach HEGI (1965) hohe Wassertemperaturen von über 20°C gegeben sein. Als weitere Parameter werden hohes Lichtbedürfnis und eine ausgesprochene Kalkscheu aufgeführt. Ab August entwickeln sich an der Wasserpflanze bis zu 3 cm lange Steinfrüchte („Nüsse"), mit 2 gekreuzt angeordneten und zugespitzten Hörnerpaaren. Im Spätherbst sterben die Rosetten ab und die reifen, schweren „Wassernüsse" sinken auf den Teichboden. Nach einer Ruhephase beginnt zwischen April und Mai des kommenden Jahres der Keimungsprozeß.

Durch die zurückgebogenen Stacheln verankern sie sich im Schlammboden. Nach der Keimung steigen die leeren schwarzen Steinkerne an die Wasseroberfläche und werden vom Wind an die Ufer gespült. Die Wassernußpopulation in Scheyern wird von GLÜCK (1936) als *Trapa natans var. cruciata* beschrieben. Ein Vergleich mit Früchten von Fundorten in Baden-Württemberg bzw. Jugoslawien zeigen deutliche Differenzierungen.

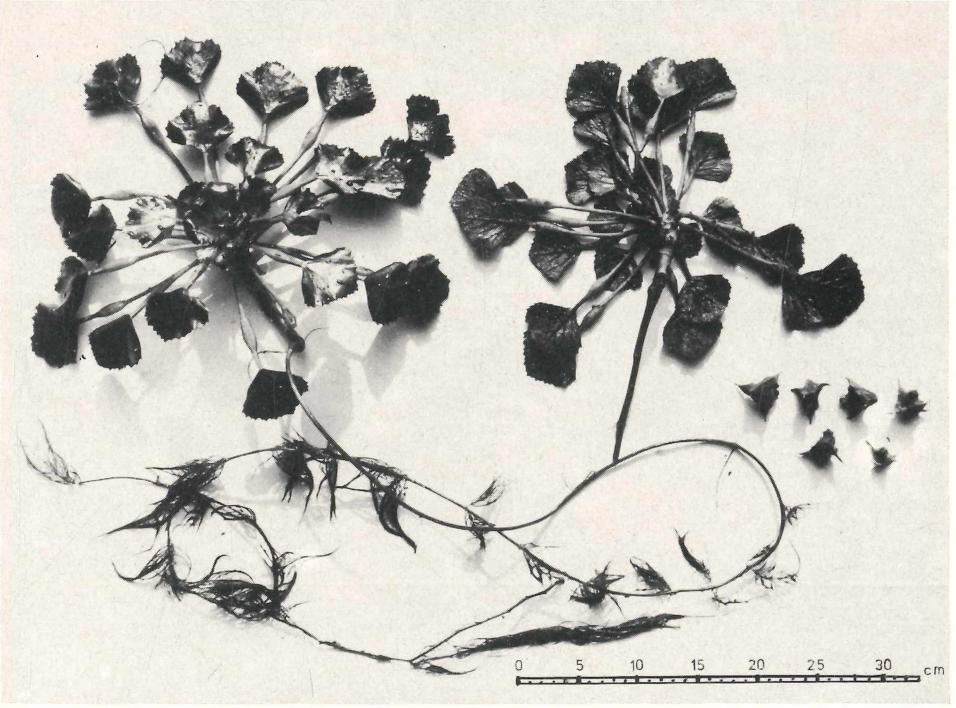


Abb. 3. Habitus und Früchte von *Trapa natans*.

Nach GLÜCK (1936) sind die Fruchtformen variabel, aber innerhalb der meist isolierten Population weitgehend konstant. Unterscheidungsmerkmale bestehen hauptsächlich in der differenzierten Ausbildung der Fruchthöhe und -breite, den Spitzendistanzen sowie Zahl und Form der Stacheln (Abb. 4.). Diese äußerlich erkennbaren Differenzierungen könnten auch auf unterschiedliche Ökotypen hinweisen.

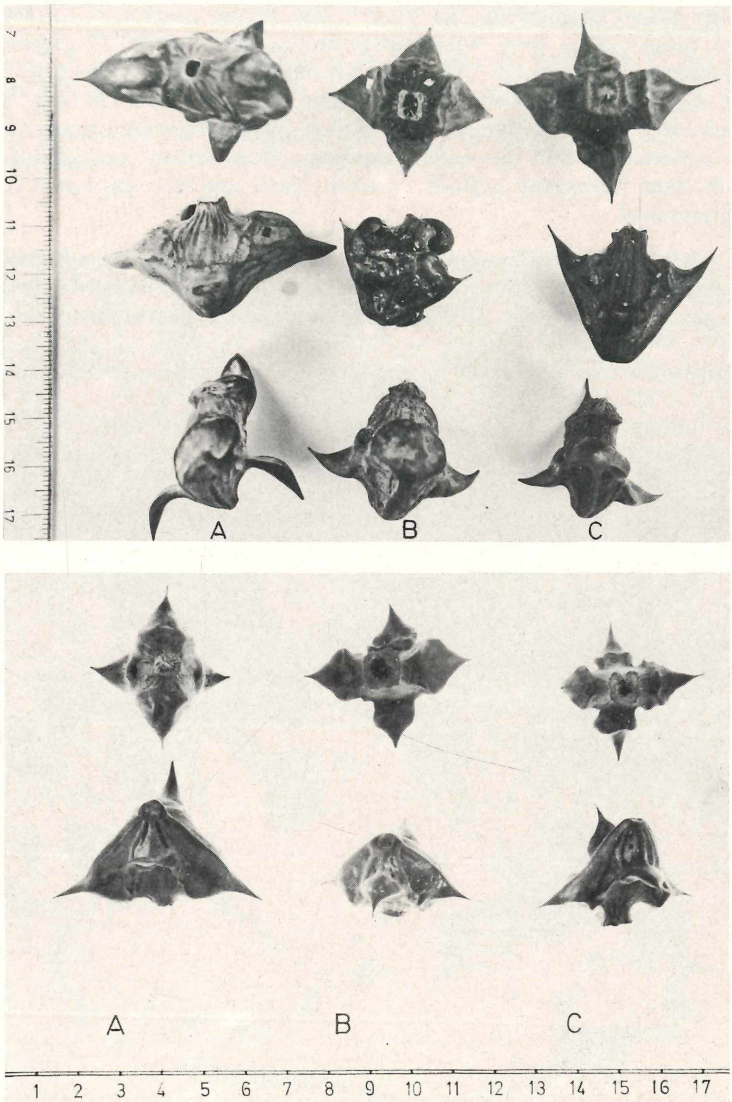


Abb. 4. Steinschalen (Früchte) versch. Fundorte von *Trapa natans.*

(Reihe A: Skutarisee/Jugoslawien; Reihe B: Altrheinarm bei Leopoldshafen/Landkreis Karlsruhe; Reihe C: Teich bei Scheyern/Landkreis Pfaffenhofen).

Trapa natans besiedelt in Scheyern zwei von fünf bisher extensiv genutzten Karpfenteichen, die sich im Besitz der dortigen Benediktinerabtei befinden. Beide Teiche liegen am unteren Ende der Teichkette, sie sind durch einen ca. 3 m breiten Damm getrennt. Von den oberen Teichen wird das Wasser durch den Sauweiher geleitet und fließt von dort aus in den Inselweiher. Alle Teiche liegen in einem kleinen, nordsüdlich verlaufenden Tal. Es kann angenommen werden, daß zwischen Klostergründung und der Anlage fischereilich genutzter Teiche in diesem Talbereich keine sehr lange Zeitspanne liegt.

Das Auftreten der Wassernuß in Scheyern ist schon seit langem auf diese beiden Teiche beschränkt (Inselweiher mit ca. 1,4 ha Wasserfläche und Sauweiher mit ca. 1,5 ha). Früher kam sie auch in einem unterhalb gelegenen Teich und ebenso in einem Stillgewässer nahe dem 5 km entfernten Sachenbach sowie bei Breitsamet (7 km entfernt) vor. Aus dem Sachenbacher Fischteich verschwand *Trapa natans* nach mdl. Auskunft des Eigentümers vor ca. 30 — 40 Jahren.

Darüber, wie es möglich war, daß sich bis heute diese Reliktpopulation von *Trapa* in Scheyern erhalten hat, kann man nur spekulieren. Sicherlich haben die Teiche ein besonders günstiges Wärmeklima, liegen sie doch im Randbereich des sommerwärmsten Gebietes in Bayern. Darüberhinaus ist bedingt durch die Talform sowie Hangexposition sicherlich auch ein thermisch begünstigtes Geländeklima gegeben. Neben dem Windschutz und der dadurch möglicherweise herabgesetzten Durchmischung des Wasserkörpers ist die Bewirtschaftungsweise mit wärmeliebenden Karpfen als günstig für das Wassernußvorkommen anzusehen. Beide Teiche haben Wassertiefen bis max. 2 m und mittlere Schlammauflagen um ca. 40 cm.

Abb. 5. Der Sauweiher bei Scheyern/Landkreis Pfaffenhofen, letztes Vorkommen der Wassernuß in Bayern.

Bis vor etwa 15 Jahren trat die Wassernuß unter Berücksichtigung normaler annueller Schwankungen regelmäßig und mit hohen Deckungsgraden auf. Für ihre damalige Vitalität spricht die Tatsache, daß im Sauweiher noch 1959 eine mechanische *Trapa*-Bekämpfung aus teichwirtschaftlichen Gesichtspunkten durchgeführt werden mußte. Hierbei wurden ca. 10 Wagenladungen an das Ufer gerecht. Noch vor 5 Jahren besiedelte *Trapa* die Uferbänke. Seit dieser Zeit erfolgte eine kontinuierliche Abnahme. Im Spätsommer 1977 waren in beiden Teichen nur noch wenige Exemplare vorhanden, von einer Bestandsbildung konnte auch nicht annähernd mehr gesprochen werden. Der Plan, 1977 eine Ausbürgerung in geeignete Gewässer vorzubereiten, mußte aufgegeben werden, weil in den inzwischen abgelassenen Teichen keine keimfähigen Früchte gefunden wurden.

Sonstige höhere Wasserpflanzen traten im Sauweiher während der Kartierung (August 1977) nur in sehr kleinen Beständen und schwacher Entwicklung auf. Das periodische Ablassen und die nachfolgend beschriebenen Nutzungseingriffe verhindern einen vitalen Auswuchs sowie ungestörte Gesellschaftsentwicklung (vgl. BOLENDER u. DUHME 1978). Neben wenigen Einzelexemplaren von *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* trat auch *Potamogeton natans* kaum in Erscheinung. *Lemna minor,* sonst in eutrophen Stillgewässern des Tertiären Hügellandes meist mit hohen Deckungsanteilen vorhanden, fand sich nur vereinzelt in den Randbereichen beider Teiche. Im Inselweiher dagegen war die Artenvielfalt relativ hoch. Auffallend hierbei der großflächige und üppig wachsende Bestand von *Ceratophyllum demersum* (im Sauweiher völlig fehlend). Es bedeckte ca. 70% des Teichbodens. Darüberhinaus traten *Potamogeton crispus* (meist nur als Einzelpflanzen), *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* in wenigen, isolierten Kleinbeständen auf, während *Ranunculus circinatus* besser entwickelt war. Im Inselweiher kam es gegen Ende August zu einer starken Algenblüte.

Beide Teiche besitzen derzeitig keine nennenswerten Röhrichtgürtel, lediglich am schwer zugänglichen Ostufer des Sauweihers ist ein schmaler Saum vorhanden.

Die Vegetationsbeschreibung dieser Teiche bezieht sich nur auf den Sommer und Herbst 1977. Die sonst bei fischereilich genutzten Stillgewässern üblichen Schwankungen in Vegetationszusammensetzung und -ausbildung konnten daher nicht berücksichtigt werden. Beim Vergleich beider Teiche erscheint es bemerkenswert, daß im Inselweiher zwar eine größere Artenvielfalt anzutreffen ist, der Wassernuß-Bestand jedoch bis auf wenige Exemplare erloschen scheint. Der mit höheren Wasserpflanzen kaum besiedelte Sauweiher dagegen, stellt trotz nachgewiesener höherer Trophiestufe derzeit den „Hauptstandort" von *Trapa* dar.

Bewirtschaftung / Nutzungseinflüsse

Traditionell überlieferte Bewirtschaftungsformen dürften neben der schon erwähnten Klimagunst wesentlich zur Erhaltung der Wassernuß-Population in Scheyern beigetragen haben. Die damaligen Teichbaumaßnahmen garantierten in ihrer Gesamtheit ein stabiles Gleichgewicht des Ökosystems Teich, bei vergleichsweise relativ hoher Fischproduktion. Hierzu kam noch im vergangenen Jahrhundert der Anbau von Bohnen, Hafer, Erbsen und Wicken auf den abgelassenen Teichböden. Diese natürliche Nährstoffzufuhr erfolgte in Abständen von ca. 5 Jahren auf wechselnden Teichflächen. Kurzfristige und auf eine Vegetationsperiode beschränkte Trockenphasen hat *Trapa natans* in Scheyern ebenso

überstanden wie ein etwa 20 Jahre andauerndes Nichtaufstauen gegen Ende des vorigen Jahrhunderts. Während dieser Zeit diente der Teich als Schweinepferch (Sauweiher). Die von ELLENBERG (1963) beschriebene Keimfähigkeit der Wassernuß von 2 — 3 Jahren wurde hierbei deutlich überschritten.

Bis ca. 1965 war es nach dem Ablassen im Spätherbst üblich, ein Netz von etwa 50 cm tiefen Gräben auszuheben um somit ein Durchfrieren und Durchlüften des Teichschlammes zu verbessern. Inwieweit hierbei eine für die Keimfähigkeit der Nüsse letale Temperatur von —8°C bis —10°C (APINIS 1940) unterschritten wurde, kann nicht beantwortet werden. Strenge Winter wie 1962/63 scheinen sich jedoch auf die nachfolgenden Populationen nicht negativ ausgewirkt zu haben. Möglicherweise könnte dies auf einen frostresistenteren Ökotyp hinweisen. Ebenfalls abweichend scheint auch das Verhalten gegenüber Kalk zu sein. Nach dem Ablassen der Gewässer im Herbst oder vor Nutzungsbeginn im Frühjahr erfolgt eine Teichbodendesinfektion mit Branntkalk. Die ausgebrachten Mengen von 2000 — 3000 kg/ha haben die Wassernuß ebensowenig vernichtet wie jährliche Kalkungen im Sommer von 300 — 400 kg/ha. Gerade der Branntkalk wirkt sich wegen seiner starken Ätzeigenschaften auf die sonstige Teichvegetation sehr negativ aus. Eine weitere Maßnahme zur Produktionssteigerung stellt das Düngen mit jährlichen Phosphorgaben von derzeit ca. 250 kg/ha Superphosphat dar. Nach JANKOVIC (1957) ist *Trapa natans* sehr anpassungsfähig hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit des Substrates. Ihre Abhängigkeit vom Wasserchemismus scheint nach Auswertung der vorhandenen Literatur noch nicht ausreichend untersucht zu sein. Bei HEGI (1965) und ELLENBERG (1963) werden geringe Kalkverträglichkeit sowie ein scharf begrenztes pH-Optimum angegeben. Die pH-Eckwerte von pH 5 — 7 werden sowohl im Sauweiher mit pH 8,5 als auch im Inselweiher mit pH 7,6 deutlich überschritten.[1])

Da die Messungen nicht im Jahresgang durchgeführt wurden, kann nur angenommen werden, daß Spitzenwerte bis zu pH 10 unmittelbar nach Kalkungen möglich sind, während pH-Werte unter 7 selten sein dürften. Die gemessenen Karbonathärten betrugen 10,8 mg/l im Sauweiher und 9,8 mg/l im Inselweiher. Die Gesamthärte wir mit 14,6 mg/l im Sauweiher deutlich höher als 11,0 mg/l im Inselweiher.

Einen interessanten Aspekt bezüglich der Ansprüche von *Trapa* an den Bikarbonatgehalt beschreibt JORGA (1974). Nach ihm entwickelt sich die Wassernuß nur spärlich, wenn neben der durch Kalkung möglichen pH-Erhöhung in den Monaten Mai, Juni und Juli, viele Tage die Wassertemperatur unter 16°C bleibt. Inwieweit diese Aussage auf die Population in Scheyern zutrifft, kann mangels vorhandener Untersuchungsdaten nicht belegt werden. Der in diesem Zusammenhang von JORGA (1974) beschriebene Grenzwert bezüglich des Säurebindungsvermögens von SBV unter 2 mval/l wird im Sauweiher mit 3,9 mval/l sowie im Inselweiher mit 3,5 mval/l deutlich überschritten. Die Ursache hierfür kann möglicherweise in der relativ niedrigen Durchschnittstemperatur des Jahres 1977 liegen. Mit steigender Wassertemperatur kann der Einfluß von Kalkungen abnehmen, da der Hydrogenkarbonatgehalt bei Erwärmung reduziert wird. Die in Scheyern durchgeführten Wasseranalysen ließen erkennen, daß der Sauweiher im Sommer 1977 eine höhere Trophiestufe aufwies als der Inselweiher. Für eine optimale Vegetationsentwicklung von *Trapa natans* ist nach JORGA (1974) auch der Nährstoffreichtum des Was-

---

[1]) An dieser Stelle möchten wir Herrn Dipl.-Biol. E. Kaiser / Reg. v. Oberbayern (Gewässergüteaufsicht) für die zur Verfügung gestellten Meßdaten, sowie für wertvolle Anregungen danken, die sich aus gemeinsamen Diskussionen ergaben.

sers ausschlaggebend. In Scheyern konnte in den letzten Jahren teilweise beobachtet werden, daß nach starken Sommerregen oder Gewittergüssen ein signifikanter Wachstumsschub eintrat. Bedingt durch die Oberflächenerosion, speziell von dem als Viehweide genutztem steilen Ostufer des Sauweihers, aber auch aus den benachbarten Hopfenfeldern erfolgt eine Nährstoffeinwaschung in die Teiche (Phosphatschub). Möglicherweise bewirkt diese Nährstofferhöhung eine gesteigerte Vitalität von *Trapa*.

Alle diese Bewirtschaftungsmaßnahmen haben das Vorkommen der Wassernuß in Scheyern über lange Zeit hinweg nicht gefährdet; Bestandsschwankungen blieben wohl im Rahmen des bei Annuellen üblichen Ausmaßes. Eine kontinuierliche Bestandsabnahme bis auf wenige Exemplare wurde erst 1976 ersichtlich; zugleich fiel sie mit zwei erstmals angewandten Bewirtschaftungsmaßnahmen zusammen. Die negativsten Auswirkungen für die gesamte aquatische Vegetation scheint der Einsatz der Herbizides „Aqualin" bewirkt zu haben. Auch im Sauweiher wurde damals fast die gesamte Vegetation vernichtet. Darüberhinaus wurden in den letzten Jahren chinesische Grasfische (Graskarpfen) zur biologischen Wasserpflanzenbekämpfung eingesetzt. Nach BAITSCH (1975) zeigte sich jedoch, daß bei fischereilicher Nutzung der Gewässer und damit verbundener Zufütterung eine schnelle Gewöhnung der Grasfische an das angebotene Futter gegeben ist. Vorhandenen Wasserpflanzen werden in diesem Fall nur noch selektiv angenommen. Eine Beeinträchtigung der Wassernuß in Scheyern durch diese Fische kann daher nicht näher quantifiziert werden.

Eine weitere Einflußnahme auf die negative Bestandsentwicklung von *Trapa* kann möglicherweise durch das häufige Auftreten einiger Höckerschwäne gegeben sein (fast ausschließlich vegetarische Ernährung).

Diskussion

Untersuchungen über floristischen Biotop- und Artenschutz an kleinen, fischereilich genutzten Teichen sind derzeitig noch nicht abgeschlossen. Wegen seiner Unstetigkeit wurde besonders dies Biotoptyp bisher vernachlässigt. Biotopschutz im üblichen Sinne ist hier auch kaum realisierbar (vgl. BOLENDER u. DUHME 1978).

Mögliche Entwicklungsabläufe dieses Gewässertypes sind durch teichwirtschaftliche Nutzungseingriffe nur bedingt vorhersehbar.

Schutzbedürftige Arten in Teichbiotopen sind fast immer auch seltene Arten. Viele dieser Arten sind aber durch herkömmliche Schutzmaßnahmen nicht zu erhalten. Sie brauchen vielmehr ein hohes Maß an „Störungen". Gerade der Artenschutz an „unsteten" Biotopen ist derzeitig noch ungenau untersucht.

Die Wassernuß war in Scheyern ursprünglich eine die Fischproduktion unterstützende Pflanze. Ihr Reliktvorkommen stellt in Bayern eine kulturhistorische Rarität dar. Teichwirtschaftliche Eingriffe in Scheyern sind für eine annuelle Art wie *Trapa natans* nicht als Störung zu werten, sondern autökologisch notwendig für ihr Überleben.

Die beiden Teiche in Scheyern erfüllen streng genommen nicht die Anforderungen, die an ein „schützenswertes Biotop" im Sinne des Programmes „Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern" gestellt werden. Mit Sicherheit war das dortige *Trapa*-Vorkommen stets an eine extensive Bewirtschaftung gebunden. Eine langfristige Nutzungsaufgabe oder Veränderung der Produktionsverhältnisse (z. B. Forelle) hätten mit Sicherheit das Ver-

schwinden der Wassernuß zur Folge. Es ist daher fraglich, ob eine durch Rechtsverordnung festgelegte Ausweisung als Naturdenkmal mit einem starrem Auflagenkatalog die nachhaltige Sicherung dieser Pflanze überhaupt garantiert. Sinnvoller wäre möglicherweise ein zweistufiges Schutzprogramm mit folgenden Ansätzen:

Sofortiger Verzicht auf Einsatz von Herbiziden (genehmigungspflichtig), sowie Freihalten des Sauweihers von Graskarpfen.

Parallel dazu sollte mit Untersuchungen über spezielle Ansprüche bezüglich Wasserchemie und Substrat, Nährstoffbedarf sowie Auswirkungen intensivierungsbedingter Einzelmaßnahmen begonnen werden.

Die erhöhten Kosten einer mechanischen Entkrautung sollten nicht dem Eigentümer aufgebürdet werden, sondern von einem Träger übernommen oder durch freiwilligen Einsatz (evtl. Bund Naturschutz) reduziert werden.

Neben experimentiellen Keimungsversuchen könnten naturraumbezogene Möglichkeiten einer Einbürgerung in andere geeignete Gewässer erwogen werden (vgl. Drury 1974).

Mit dem Totalverlust von *Trapa natans* in Scheyern würde mit großer Wahrscheinlichkeit ein spezieller Ökotyp dieser Art vernichtet werden.

Literatur

Apinis, A.: Untersuchungen über die Ökologie der *Trapa natans L.* Acta Horti Bot. Univ. Latviens. 13. 1940, 7 — 145.

Baitsch, B.: Mechanische Gewässerentkrautung als Alternative zum Herbizideinsatz. Schr. Reihe Ver. Wass. Boden — Lufthyg. H. 46, 1975, 41 — 57.

Bolender, E. u. Duhme, F.: Naturschutz und Teichwirtschaft im Donau-Isar-Hügelland. Naturwiss. Zeitschr. f. Niederbayern. 27. Ber. d. Naturwiss. Ver. Landshut, 1978.

Drury, H. W.: Rare spezies. Biol. Conserv. 6 (3), 1974, 162 — 169.

Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: Walter, H.: Einführung in die Phytologie. Bd. IV, 2, 1963 Stuttgart.

Glück, H.: Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. 1936, Jena.

Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. V (2), 1965, München.

Hejny, S.: Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in der Slowakischen Tiefebene (Donau u. Theißgebiet). 1960, Bratislava.

Jankovic, H.: Übersicht der Systematik der Gattung *Trapa natans L.* in Jugoslawien. Bull. du Museum d'histoire natur. du pays Serbe, 1975, Beograd.

Jorga, W.: Schützt die seltene Wassernuß. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg. Jahrg. 10, H. 3, 1974, 75 — 78.

Merxmüller, H.: Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38, 1965, 93 — 155.

Meschede, F.: Die Wassernuß, *Trapa natans,* eine im Aussterben begriffene Pflanze. Jahresber. westfäl. Provinzialver. f. Wiss. u. Kunst, Bd. 39, 1911, 131 — 137.

Popp, B.: Flora von Scheyern. 1891, Pfaffenhofen.

Reuss, L.: Flora des Unter-Donau-Kreises. 1831, Passau.

Tanfilieff: Revue sc. nat., 1890, Petersburg.

Vollmann, F.: Flora von Bayern. 1914, Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Niederbayern

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Bolender Erhard, Kaplan Hermann

Artikel/Article: Ein Fundort von Trapa natans in Bayern 52-61