Zeitschrift: Botanica Helvetica

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 106 (1996)

Heft: 1

Artikel: Zur Verbreitung und Biologie der Gattung Appertiella (Hydrocharitaceae)

Autor: Appert, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72192

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bot Helv 106: 57–71

0253-1453/96/010057-15 $ 1.50 + 0.20/0
© 1996 Birkhäuser Verlag, Basel

Zur Verbreitung und Biologie der Gattung *Appertiella* (Hydrocharitaceae)

Otto Appert

Höchweid, CH-6106 Werthenstein, Schweiz

Manuskript angenommen am 18. März 1996

Abstract

Appert O. 1996. The distribution and biology of *Appertiella* (Hydrocharitaceae). Bot. Helv. 106: 57–71.

Appertiella Cook & Triest is a monotypic genus, endemic to Madagascar. It is known only from a very restricted area in the south-west of the island. For the first time, photographs of the living plant and detailed observations on its biology are presented.

Appertiella is a submerged, dioecious annual plant. It somewhat resembles *Lagarosiphon* but the male plant differs in having 6 fertile stamens and lacking staminodia. The flowers of the female plant are also like those of *Lagarosiphon*, but are lacking petals and have only 3 sepals. The male flowers of *Appertiella* are unique: each stamen possesses only 8 pollen grains; the lowest number known from a single stamen. *Lagarosiphon* has 16 pollen grains per stamen. *Appertiella* lives in shady, temporary, rain-fed pools in dry deciduous forests or at their edges, normally from about January to May. Contrary to *Lagarosiphon madagascariensis* Casp. it was not found in wholly sunny pools. During the dry season (winter) the pools inhabited by *Appertiella* are dry. If rainfall fails the seeds can remain viable for, at least, 3 years. The male flowers are produced under water in spathes. They are liberated as buds by the opened spathes, helped by bubbles of gas they rise to the surface by night and day. The number of male flowers per spathe is much higher than that in *Lagarosiphon madagascariensis*, mostly much more than 100; 180 and more were counted. On the surface of water the buds float and open, by night and day. They are transported by air movements – a weak breeze is sufficient – to the female flower. There are no staminodia as in *Lagarosiphon* but the whole male flower acts as a sailing-ship. Male and female flowers are water repellent, causing a small depression on the water so that the free-floating male flower and anchored female flower are attracted mutually. The pollen grains on the stamen are about at the same level above the water as the stigma of the female flower, so that the pollen is easily transferred. Apparently this mode of pollination is very efficient, as only 8 pollen grains are needed. The filiform hypanthium of the female flower elongates according to the rise of the water level. The fruit contains 5–7 seeds. The production and dispersal of the seeds resembles the situation found in *Lagarosiphon*. *Appertiella* is endangered by the destruction of dry deciduous forests.

Key words: Madagascar, *Appertiella*, Hydrocharitaceae, distribution, biology, dioecious annual, first photographs, endangered.

Einleitung

Die monotypische Gattung *Appertiella* kommt nur in Madagaskar vor. *A. hexandra* wurde von Cook & Triest (1982) erstmals beschrieben. Sie ist eine zweihäusige, untergetauchte Wasserpflanze, die der Gattung *Lagarosiphon* ähnelt, sich aber bei der männlichen Pflanze vor allem durch das Vorhandensein von 6 fertilen Staubgefäßen und das Fehlen von Staminodien unterscheidet. Die weiblichen Blüten von *Appertiella* erinnern ebenfalls an jene von *Lagarosiphon*, besitzen jedoch keine Petalen, sondern nur drei Sepalen. Es werden hier erstmals photographische Aufnahmen und nähere Beobachtungen der lebenden Pflanze von *Appertiella* vorgelegt. (Alle Aufnahmen O. Appert.)

1. Verbreitung

A. hexandra wurde bis jetzt nur im Südwesten Madagaskars gefunden, in der Gegend von Manja, etwa 40 km N des Mangokystromes, rund 50 km E der Meeresküste. Den Typus der Gattung, *A. hexandra*, fand ich 1964 5 km S von Manja. Zwanzig Jahre später, am 2. April 1984, konnte ich die Art weiterhin in einem Regenteich 10 km WSW Manja und am 10. März 1987 in zwei weiteren etwa 2 km nordwestlich dieses Vorkommens, 11 km WSW Manja entdecken. Es sind keine anderen Fundstellen der Gattung bekannt, doch dürfte sie meines Erachtens in zusagenden Biotopen in weiteren Gebieten West-Madagaskars zu finden sein. Gegen Ende der Regenzeit, wenn die Pflanze blüht und fruchtet, sind manche Wege schwer befahrbar, auch ist dann nicht die Saison, in der zahlreiche Pflanzen blühen. Beide Gründe mögen dazu geführt haben, daß Botaniker zur richtigen Zeit die entsprechenden Gebiete wenig aufgesucht haben.

2. Ökologie

A. hexandra ist ein Bewohner temporärer, durch Regenwasser gefüllter, schattiger Teiche. Die Art fand ich nur in Teichen, die über die Trockenzeit (Südwinter) trocken liegen. An der Typuslokalität, im Teich, in dem ich die Art 1964 entdeckt hatte, konnte ich sie 1984 und auch später trotz intensiver Suche nicht mehr finden. Es waren inzwischen fast alle den Teich umstehenden Bäume gefällt worden und die Wasserfläche lag damit in vollem Sonnenlicht. Es kam nun *Lagarosiphon madagascariensis* Casp. zahlreich hier vor. Ich fand *A. hexandra* am 2. April 1984 jedoch wenige km von der Typuslokalität entfernt, 10 km WSW Manja, in einem größtenteils beschatteten Waldteich. Der Teich war auf etwa drei Viertel seines Ufers von laubwerfendem Trockenwald umgeben; im ufernahen Bereich wuchsen auch immergrüne Bäume und Büsche. Das südliche Teichufer folgte ungefähr der Linie des Waldrandes. Im südlichen, fast den ganzen Tag über besonnten Teil des Teiches fand sich *Appertiella* nicht. Im übrigen Bereich des Teiches wuchsen Hunderte von Pflanzen der Art, besonders in geringer Entfernung vom Ufer, vor allem in einer Tiefe von ca. 0,5 m, aber auch tiefer. An den schattigeren Stellen des Teiches war *Appertiella* am besten entwickelt. Auf dem Grunde des Teiches, in dem *Appertiella* wurzelte, lagen viele, vom Laubfall der umstehenden Bäume und Sträucher stammende Blätter. Weil in dem hier beschriebenen Teich *Appertiella* besonders reichlich vorkommt, und um im folgenden leichter auf ihn hinweisen zu können, will ich ihn „Appertiella-Teich“ nennen.

Der Teich besaß keinen besonderen Zufluß, er wurde nur, weil etwas tiefer gelegen, von aus der Umgebung (Wald, mit wenigen Bäumen bestandene Grassteppe) zufließendem Regenwasser gespeist. Die Niederschlagsmenge beträgt in der Gegend (Manja) ca. 800 mm jährlich und fällt in manchen Jahren vor allem anläßlich tropischer Depressionen (Zyklone, Wirbelstürme) innerhalb weniger Tage. In gewissen Jahren ist die Regenmenge so gering, daß der Teich praktisch trocken bleibt und *Appertiella* nicht wachsen kann und damit überhaupt nicht gefunden wurde.

Die Samen müssen zumindest während weniger Jahre keimfähig bleiben, wenn die Population in solchen Teichen nicht untergehen soll. Es muß in den Samen ein Regulator eingebaut sein, der ihr Auskeimen bei zu geringer Wassermenge verhindert. Einmal fiel während dreier Jahre kein Regen, so daß die Teiche, in denen vorher *Appertiella* vorkam, trocken blieben. In der nachfolgenden Regenzeit waren die aufgefüllten Teiche dennoch von dieser Pflanze besiedelt. Die Samen von *Appertiella* können also ihre Keimfähigkeit während mindestens dreier Jahre bewahren und sind damit an ein oft unsicheres Eintreffen von Regenfällen angepaßt. Samen vom April 1984, die ich drei Jahre später aussäte, keimten zum Teil; sieben Tage nach der Aussaat waren die Keimlinge 1–1,5 cm hoch.

Wenn der Wasserspiegel eines Teiches steigt, verlängern sich die Hypanthien der weiblichen Blüten entsprechend, damit diese wieder die Oberfläche erreichen und durch die dort frei schwimmenden männlichen Blüten bestäubt werden können. Für die männlichen Blüten ist die Höhe des Wasserniveaus von geringer Bedeutung, da sie ohnehin im Wasser aus der Spatha freigegeben werden und zur Wasseroberfläche aufsteigen.

Etwa 2 km NW des Appertiella-Teiches fand sich *Appertiella* auch in einem ganz im laubwerfenden Trockenwald gelegenen periodischen Regenteich (10. März 1987). In diesem Wald und auch am Teichufer gab es fast keine immergrüne Bäume und Büsche. Sonst waren die Verhältnisse etwa dieselben wie am Appertiella-Teich. Nur in einem einzigen Fall traf ich im selben Teich *A. hexandra* wie auch *Lagarosiphon madagascariensis* (10. März 1987, 2 km NW des Appertiella-Teiches). Der Regenteich lag im nördlichen Rand eines kleinen laubwerfenden Trockenwaldes, etwa 1/4 der Wasserfläche war beschattet und nur hier wuchsen die *Appertiella*-Pflanzen, im besonnten Bereich jedoch *Lagarosiphon*.

Außerhalb des Waldes, in gut besonnten Regenteichen der wenig mit Bäumen bestandenen Savanne oder der nur grasbewachsenen Steppe fand ich *Appertiella* nie. Hier jedoch war *Lagarosiphon madagascariensis* – diese recht polymorphe Art sollte näher untersucht werden – oft sehr zahlreich vorhanden. Das in den letzten Jahrzehnten immer häufiger praktizierte Roden und Abbrennen der Wälder zerstört mögliche Biotope von *Appertiella* und läßt die ohnehin recht verbreitete *L. madagascariensis* an ihre Stelle treten.

Die Regenteiche im Gebiet von Manja beginnen sich im Januar/Februar oder schon im Dezember, seltener vorher, zu füllen und trocknen meist im Mai aus. *A. hexandra* beginnt etwa Februar/März zu blühen und entwickelt bald Samen. Die Blüte und die Produktion der Samen dauern so lange, als genügend Wasser in den Teichen steht. (Der Appertiella-Teich war am 23. Januar 1987 noch trocken. Vom 23. zum 24. Januar gab es größere Regenfälle. Am 10. März 1987 fanden sich im gut mit Wasser gefüllten Teich zahlreiche blühende *Appertiella*-Pflanzen. Auch andere Pflanzen kamen vor; vgl. Abschnitt 5, Begleitflora.)

Die vom Laubfall der Bäume stammenden Blätter auf dem Teichboden sind zur Keimungszeit der Samen von *Appertiella* noch wenig verrottet, da sie bis zu Beginn der Regenfälle trocken lagen. Weil die von *Appertiella* besiedelten Teiche am Ende der Regenzeit austrocknen, die Bäume und Büsche aber ihre Blätter zu Beginn der langen

Trockenperiode verlieren, ist zu schließen, daß zumindest ein großer Teil der *Appertiella*-Samen über die Trockenzeit unter die in den Teichbereich gefallenen oder gewehten Blätter zu liegen kommt.

Die im Teichgrund wurzelnden *Appertiella*-Pflanzen stehen mehr oder weniger senkrecht „schwimmend" im Wasser und werden beim Zurückgehen des Wasserstandes natürlich entsprechend zurückgebogen. Sie sind nur wenig und unregelmäßig verzweigt. Die Länge der Pflanzen beträgt oft etwa 30–60 cm. Zumindest in den bekannten Biotopen ist die Pflanze einjährig. Auch die vegetativen Teile von *Appertiella* sind leicht von jenen bei *L. madagascariensis* zu unterscheiden, obschon diese Art recht vielgestaltig ist. Die Blätter von *Appertiella* sind länger und breiter, die Pflanze ist meist weniger verzweigt als bei *L. madagascariensis*.

3. Männliche Pflanzen (Abb. 1–8)

Die männlichen Blüten stellen kleine „Segelboote" dar, die, mit der Antriebskraft schon eines leichten Windes bewegt, den Pollen zur weiblichen Blüte transportieren. *Appertiella* besitzt keine besonderen, zu Segeln umfunktionierten Staminodien wie *Lagarosiphon*. Die frei schwimmende männliche Blüte mit ihren sechs Stamina und drei Sepalen ist selber das „Segelboot". Die Pollenkörner auf der männlichen Blüte liegen auf etwa gleicher Höhe über Wasser wie die federartigen Narben der weiblichen Blüten, so daß sie beim Andocken direkt auf diese überbracht werden können. Meist kletten sich die männlichen Blüten zu flaumartigen, auf der Wasseroberfläche schwimmenden Teppichen zusammen. Damit wird die Wahrscheinlichkeit, einer weiblichen Blüte zu begegnen, noch größer.

Jedes Staubblatt trägt acht kugelige Pollenkörner. Dies ist die kleinste Zahl von Pollenkörnern pro Stamen, die je bei einer Pflanze beobachtet wurde. Bei *Lagarosiphon* kommt die doppelte Anzahl vor. Cook (1995) schreibt von *Lagarosiphon* (p. 37): „Jedes Staubblatt entwickelt 16 Pollenkörner, die relativ groß sind .... Übrigens ist das die kleinste Zahl von Pollenkörnern, und man kennt keine Pflanze, die weniger als sechzehn hat." Die geringe Zahl von Pollenkörnern bei *Appertiella* darf gewiß auch als Zeichen der Effizienz ihrer Übertragungsweise angesehen werden (bei mehreren Untersuchungen fand ich nur acht Pollenkörner; in einigen Fällen traf ich auch weniger, doch dann waren offenbar Pollenkörner irgendwie abgegeben worden). Obschon die Zahl der Pollenkörner bei *Appertiella* geringer ist als bei *L. madagascariensis*, ist ihr Durchmesser gewöhnlich etwa derselbe wie bei dieser Art, manchmal etwas größer (unter dem Mikroskop gemessen).

Die männlichen Blüten werden in der Spatha der männlichen Pflanze gebildet. Die aus zwei vereinigten Brakteen gebildete Spatha hat eine sackartige, unten breite, oben spitze Form. Sie ist häutig, grünlich-weiß durchscheinend, so daß sich darin Blütenknospen erkennen lassen. Jede männliche Pflanze besitzt mehrere einzeln in den Blattachseln stehende Spathen (Abb. 1). Wenn der Entwicklungsstand der männlichen Blütenknospen entsprechend fortgeschritten ist, lösen sich diese und steigen durch die nun oben geöffnete Spatha in großer Zahl – auf eine Zeitspanne von mehreren Stunden bis höchstens wenigen Tagen verteilt – an die Wasseroberfläche, wo sie frei schwimmen. Das Aufsteigen der männlichen Blüten aus der Spatha wie auch ihre Entfaltung auf der Wasseroberfläche findet zu verschiedenen Zeiten statt, anscheinend aber bevorzugt bei Nacht. Von einer einzigen Spatha lassen sich meist weit über 100 an die Wasseroberfläche aufgestiegene Blütenknospen zählen.

Abb. 1. Ausschnitt einer männlichen Pflanze von *Appertiella hexandra* mit 2 Spathen an einem Seitenzweig. × 2.

Abb. 2. *Appertiella hexandra.* Ausschnitt einer männlichen Pflanze mit 2 Spathen. In diesen sind zahlreiche Knospen männlicher Blüten zu erkennen. (Rechts eine dritte Spatha, von einem Blatt fast verdeckt.) In der Spatha links lassen sich 2 Gasblasen sehen. × 8.

Eine einzelne Spatha ließ folgende Anzahl männlicher Blütenknospen an die Wasseroberfläche steigen:

23. März 1987

(Vor 14 h gab es keine Blütenknospen an der Wasseroberfläche)

14.00 h–18.00 h	11
18.00 h–19.30 h	0
19.30 h–21.30 h	33
21.30 h–24.00 h	15

24. März 1987

00.00 h–01.00 h	21
01.00 h–04.30 h	40
04.30 h–05.30 h	8
05.30 h–06.30 h	17
06.30 h–08.00 h	3
08.00 h–09.00 h	18
09.00 h–11.00 h	5
11.00 h–12.00 h	6
12.00 h–13.00 h	1
13.00 h–15.00 h	3
Total	181

Die Freigabe von Blütenknospen erfolgte also ziemlich unregelmäßig. Zu Beginn der Blütenfreigabe, am Nachmittag (14.00–19.30 h) stiegen wenige männliche Blütenknospen auf, von 19.30–21.30 h relativ viele, dann wieder besonders zahlreiche zwischen 24.00–4.30 h, zwischen 5.30–6.30 h

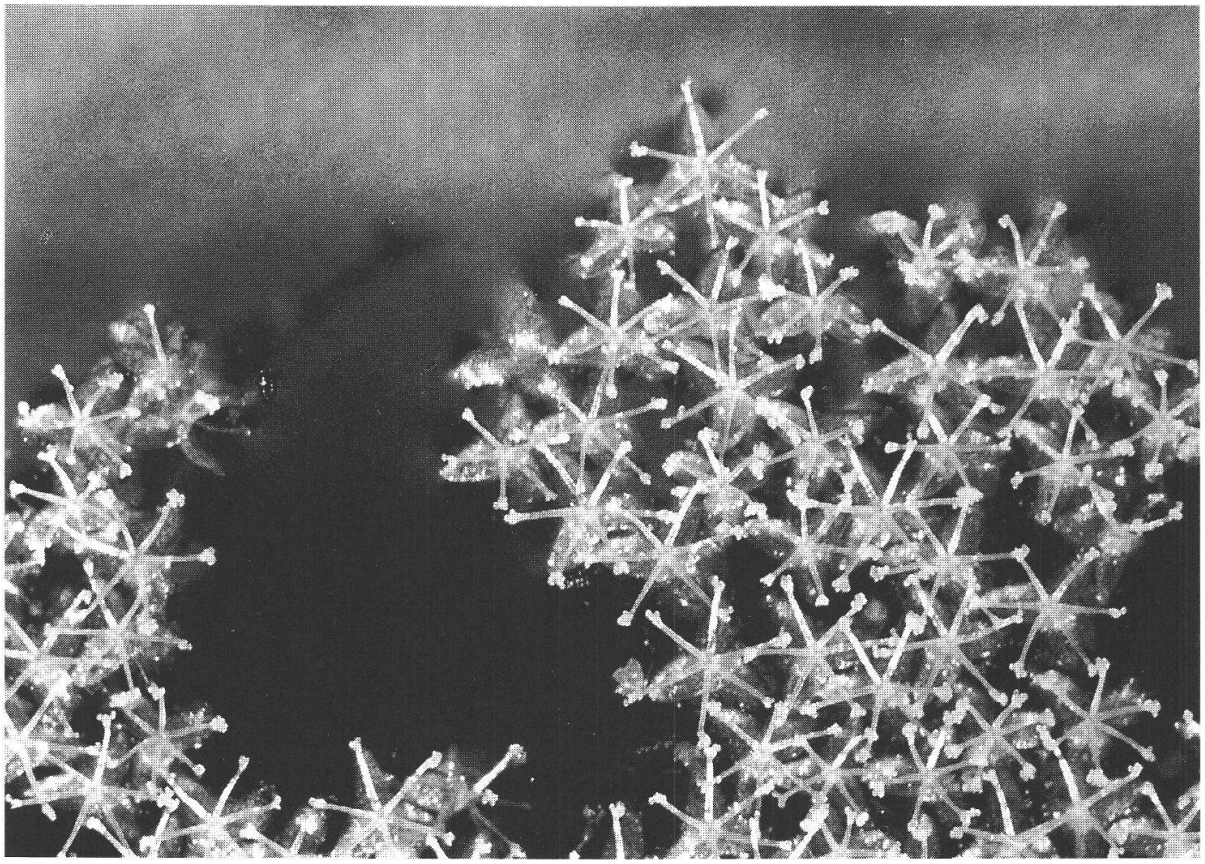


Abb. 3. *Appertiella hexandra*. Ausschnitt aus einem auf dem Wasser schwimmenden Teppich männlicher Blüten. × 7,5.

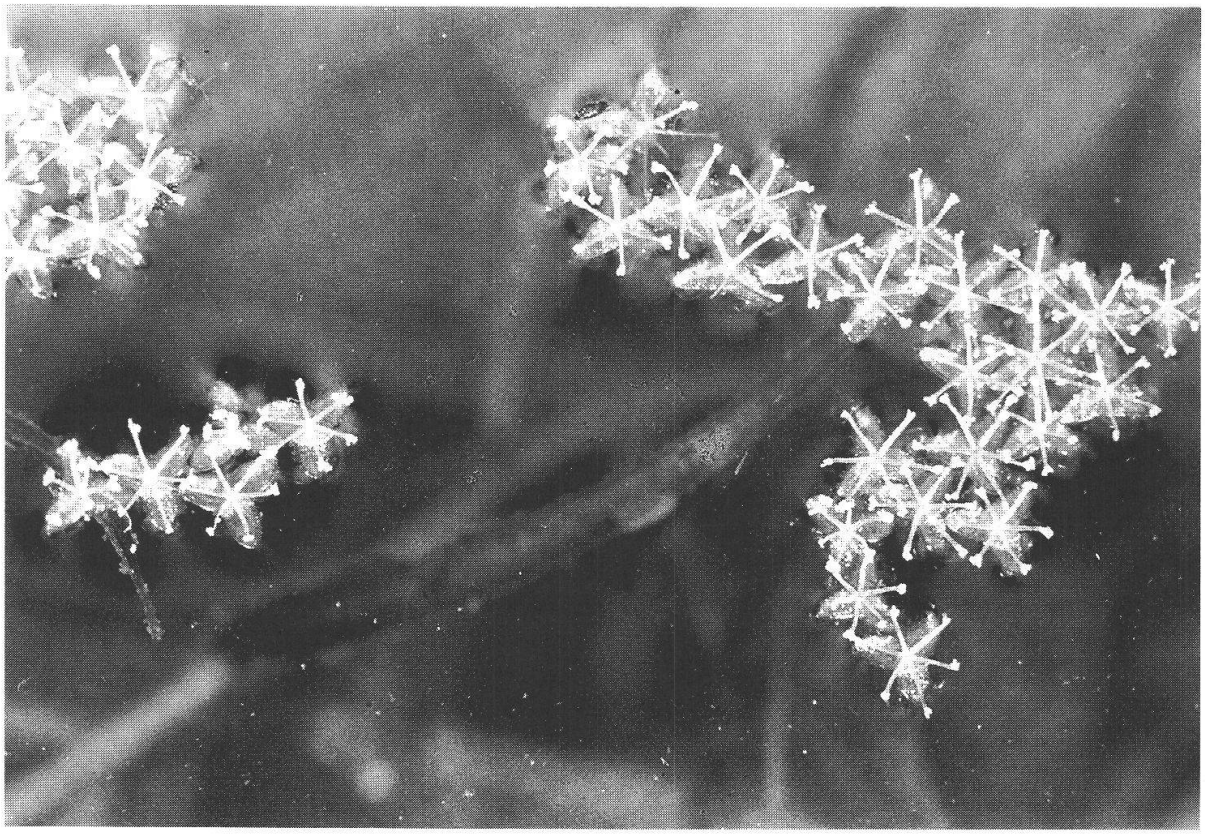


Abb. 4. Auf der Wasseroberfläche schwimmende männliche Blüten von *Appertiella hexandra*. Bei der Gruppe links (leicht unter der Bildmitte) ist die durch diese Blüten verursachte Depression in der Wasseroberfläche zu sehen. × 5,8.

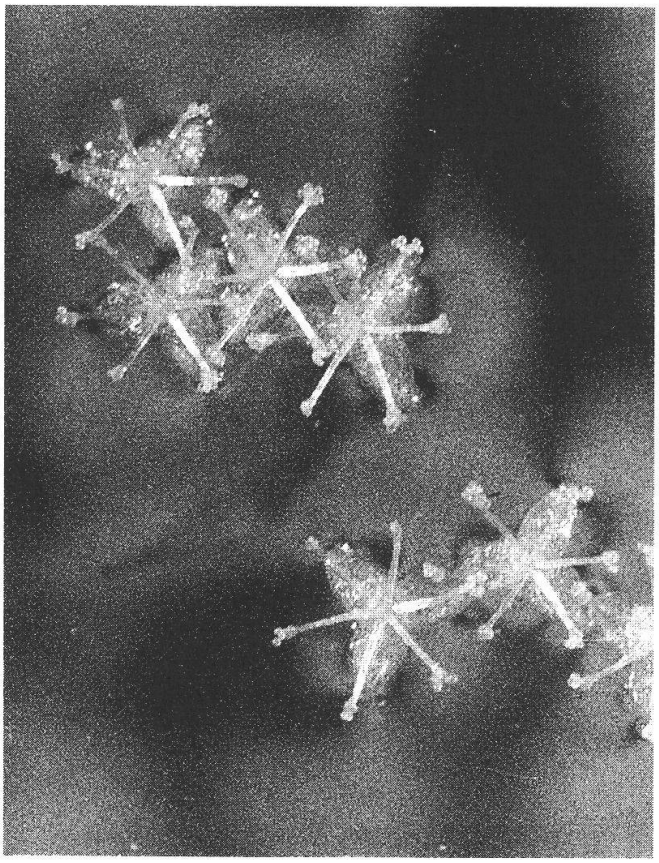
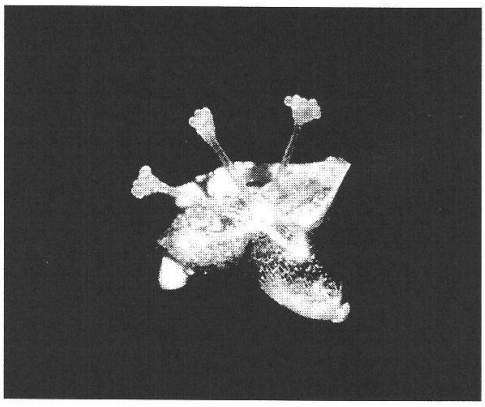


Abb. 5. *Appertiella hexandra*. An den Staubblättern mehrerer männlicher Blüten zeigen sich die kugeligen Pollenkörner. × 10.

und 8.00–9.00 h. Zwischen 6.30 h und 8.00 h sowie von 9.00 h bis 15.00 h wurden wenig Blüten produziert. Um 15.30 h waren noch 2 Blütenknospen in der Spatha zu sehen, und diese zeigten sich auch am anderen Morgen (25. März) noch dort. Nach 15 h des zweiten „Blühtages" (24. März) wurden also keine Blütenknospen mehr freigegeben. Die Blütenfreigabe dauerte gemäß den angeführten Daten rund 24 Stunden oder etwas weniger. Die Pflanze wurde an ihrem Standort WSW Manja entnommen und zu Hause in einem Becken mit Regenwasser gehalten. Andere Pflanzen produzierten männliche Blütenknospen in etwas anderem Rhythmus und unterschiedlicher Anzahl.

Die Zahl der männlichen Blütenknospen pro Spatha ist bei *A. hexandra* um ein Mehrfaches größer als bei *L. madagascariensis*, auch sind die Blütenknospen viel kleiner als bei dieser. Während die männlichen Spathen bei *Appertiella* einzeln in den Blattachseln stehen, finden sie sich bei *L. madagascariensis* oft zu mehreren an den Blatt-„Quirlen". In den Spathen wird auch Gas produziert (Abb. 2). Die an die Wasseroberfläche aufsteigenden Gasbläschen helfen offenbar, die ebenfalls dort aufgetauchten Blütenknospen zu zerstreuen. Oft bilden die Bläschen auf der Wasseroberfläche, wohl entsprechend dem Reinheitszustand des Wassers, einen Schaum.

Die männlichen Blütenknospen sind wasserabstoßend und formen auf der Wasseroberfläche eine leichte Depression. Nach dem Auftauchen liegen sie gewöhnlich auf der Seite (so daß die pollentragenden Enden im Knospeninnern sich in der Spitze des „Schiffchens" befinden). Sie müssen entfaltet und aufgerichtet werden. Bei der Entfaltung der männlichen Blütenknospe springt das ganze „Schiffchen" meist explosionsartig auf und die Blüte steht sofort senkrecht auf den drei Sepalen. In anderen Fällen steht zuerst eine



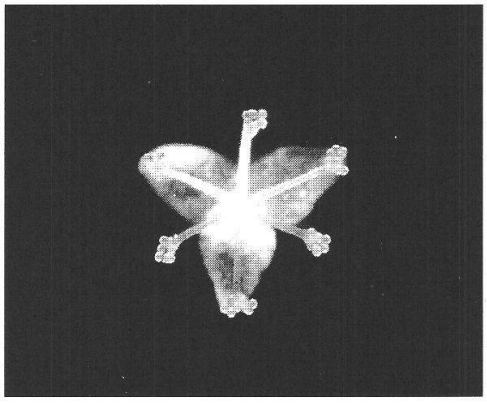


Abb. 6. Männliche Blüte von *Appertiella hexandra*, mit Pollenkörnern an den Staubblättern. Auch die Zellstruktur der Kelchblätter läßt sich erkennen. × 12.

Abb. 7. *Appertiella hexandra*. Männliche Blüte mit Pollenkörnern an den Staubblättern. × 12.

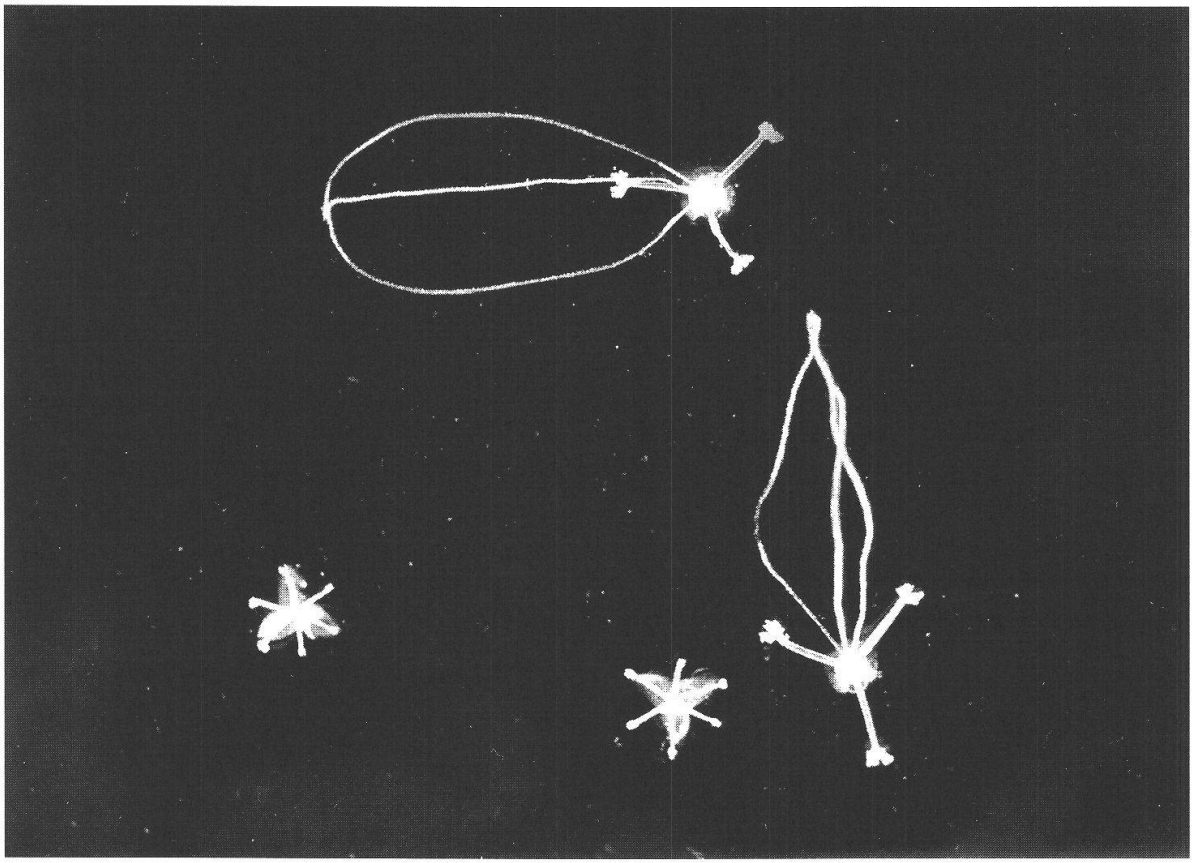


Abb. 8. Unten: 2 männliche Blüten von *Appertiella hexandra*, mit 3 Kelchblättern und 6 Staubblättern. Rechts und oben: 2 männliche Blüten von *Lagarosiphon madagascariensis*. Diese besitzen 3 Kelchblätter und 3 als Segel ausgebildete Staminodien. × 5.

Sepale nach oben in die Luft ab – dies während höchstens einiger Minuten –, das „Schiffchen" schwimmt auf den beiden übrigen Sepalen. Diese trennen sich dann fast plötzlich, das Ganze richtet sich auf. Gelegentlich schwimmt das „Schiffchen" zuerst auf nur einer Sepale, die beiden übrigen stehen nach oben. Die sechs Stamina sind nach der Explosion der Blütenknospe zuerst noch untereinander zusammengeklebt. Sie trennen sich allmählich voneinander und wachsen gleichzeitig zu ihrer vollen Länge aus. Meist ist innerhalb von 20 Minuten nach der Explosion die Trennung der Stamina abgeschlossen und ihre volle Streckung und Ausbreitung erreicht. Beides kann aber auch erst in 35–40 Minuten ganz beendet sein. Die Pollenkörner sind von Beginn an, d. h. bei der Explosion der Sepalen, zu normaler Größe entwickelt. Die männlichen Blüten sind wasserabstoßend und bilden auf der Wasseroberfläche eine kleine Depression. Das gemeinsame Zentrum der drei Sepalen ist etwas über den Wasserspiegel erhöht. Doch ist diese Erhöhung längst nicht so bedeutend wie in der Zeichnung in Cook & Triest (1982); auch stehen die Stamina nicht so waagrecht wie dort gezeichnet, sondern schräg aufgerichtet. Über jeder Sepale befindet sich ein Stamen, ebenfalls je ein Stamen zwischen den Sepalen.

Schon ein leichter Windhauch genügt, um die männlichen Blüten als Segelboote über die Wasseroberfläche treiben zu lassen. In die Nähe der weiblichen Blüte gekommen, werden sie von dieser angezogen, oder sie ziehen sich gegenseitig durch die von ihnen veränderte Oberflächenspannung des Wassers an. Die männlichen Blüten werden von den weiblichen angezogen, sobald sie sich in einem Abstand von etwa 5 mm befinden. Schiebt man unter dem Binokular eine männliche Blüte sachte etwa 5 mm von einer weiblichen weg und läßt sie frei, so kann man sehen, daß die männliche Blüte wie von einer Feder gespannt zur weiblichen Blüte zurückschnellt. Schneidet man das Hypanthium wenig unter einer weiblichen Blüte durch, damit sie frei schwimmen kann, so eilen – bei der genannten Distanz – männliche und weibliche Blüten aufeinander zu.

Der hier dargestellte Bestäubungsmodus ist ähnlich jenem bei *Lagarosiphon*. Er ähnelt auch jenem von *Nechamandra*, doch wird bei den Blüten dieser Gattung anscheinend die leichte Depression auf der Wasseroberfläche nicht gebildet (Cook 1982, p. 7). *Appertiella* gehört damit zur Gruppe der Hydrocharitaceen-Gattungen *Lagarosiphon, Elodea*, *Nechamandra*, *Vallisneria*, *Maidenia* und *Enhalus*, die auf der Wasseroberfläche bestäubt werden (Cook 1982, p. 13).

4. Weibliche Pflanzen (Abb. 9–12)

Die weibliche Pflanze bringt eine kleine Anzahl von Einzelblüten hervor, die auf der Wasseroberfläche schwimmend gehalten werden. Sie stehen am Ende eines langen, fadenartigen Hypanthiums (Blütenbecher), das sich bei steigendem Wasserstand verlängern kann. Die Blütenknospen sind schmal zylindrisch. Die weibliche Blüte hat meist einen Durchmesser von knapp 4 mm und besitzt drei Sepalen und drei Griffel, die sich an ihrer Basis verzweigen und insgesamt sechs lange Narbenäste ausbilden. Diese sind linealisch federähnlich, dicht papillös, weißlich. Die Sepalen sind durchscheinend, etwas grünlich (nicht so glashell wie bei *L. madagascariensis*, auch etwas robuster). Die weiblichen Blüten, wasserabstoßend, bilden ähnlich wie die männlichen eine leichte Depression in der Wasseroberfläche, so daß die Narben mit der Wasseroberfläche nicht in Berührung kommen. Die Frucht ist schmal länglich-zylindrisch, gegen ihr Ende verschmälert, und enthält meist 5–7 in einer Reihe stehende Samen. Diese sind länglich-zylindrisch mit verschmälertem Ende, außen mit auffälliger Netzstruktur. Eine Längsseite ist etwas auswärts

Abb. 9. Teil einer weiblichen Pflanze von *Appertiella hexandra* mit einer schwimmenden Blüte. × 1,5.

gebogen und ihr entlang zieht sich ein abgesetzter Wulst (Abb. 12). Zur Reifezeit der Samen bildet sich im Fruchtinnern Schleim (auch durch Zersetzung?), die Frucht platzt und gibt die Samen frei. Diese steigen auf, schwimmen auf der Wasseroberfläche und sinken später ab. Das Schwimmen der Samen dient offensichtlich ihrer Verbreitung. Ich stellte wiederholt fest, daß zumindest ein Teil der Samen auf den Grund gesunken war. Ob diese Samen vorher alle auf dem Wasser geschwommen waren, konnte ich nicht beobachten.

Gemäß den hier dargelegten Feststellungen über Produktion und Verbreitung der Samen sind die Verhältnisse bei *Appertiella* sehr ähnlich jenen bei *Lagarosiphon*.

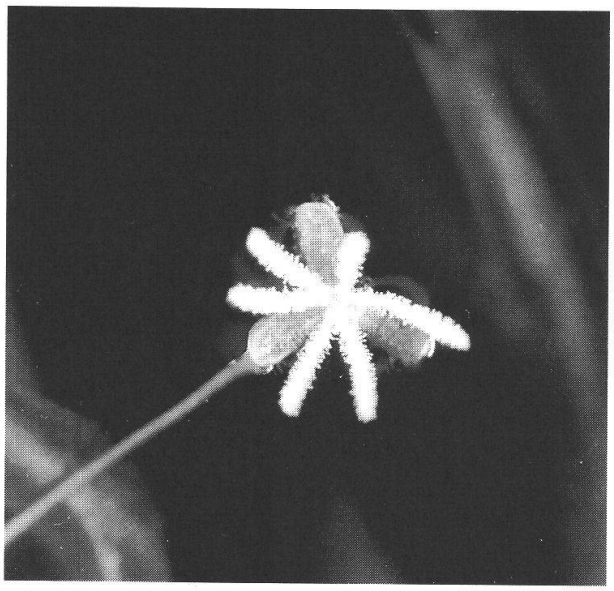


Abb. 10. *Appertiella hexandra*. Weibliche, schwimmende Blüte. 3 Sepalen! × 6.

5. Begleitflora von *Appertiella*

Appertiella-Teich, 10. März 1987. An den schattigen Stellen, wo *A. hexandra* am besten entwickelt war, fanden sich neben dieser Art fast nur noch *Aponogeton ulvaceus* Baker (Aponogetaceae) und *Utricularia* sp. (Lentibulariaceae). An weniger schattigen Stellen kamen mit *Appertiella* zusammen vor:

Nymphaea stellata Willd. (Nymphaeaceae)
Scholleropsis lutea H. Perr. (Pontederiaceae)
Aponogeton ulvaceus Baker (Aponogetaceae) (wenige)
Sagittaria guyanensis H. B. K. subsp. *lappula* (D. Don) Bogin (Alismataceae)
Limnophyton obtusifolium (L.) Miquel (Alismataceae) (nur an einer weniger schattigen Stelle)
Najas sp. (Najadaceae)
Marsilea microcarpa C. Chr. (Marsileaceae)
Chara sp. (Characeae)

Es gab in diesem Teich keine *Lagarosiphon* und auch keine *Hydrotriche hottoniiflora* Zucc. (Scrophulariaceae), die sonst im Gebiet in besonnten Teichen gelegentlich vorkommen.

6. Zukunftsaussichten für *Appertiella*-Biotope

Wenige Pflanzengattungen besitzen ein so kleines bekanntes Verbreitungsgebiet wie *Appertiella*. Sie wurde nur in einem Bereich von wenigen Quadratkilometern in Südwest-Madagaskar gefunden. Ihr eigentliches Vorkommen beschränkt sich sogar auf wenige Teiche von zusammen nicht einmal einer Hektare Fläche. Der Gesamtbestand – in guten Jahren – erreicht nur einige Hundert Pflanzen.

Abb. 11. *Appertiella hexandra*. Weibliche Pflanze mit Früchten. Besonders 2 davon (links der Sproßachse) sind gut zu sehen. Das Hypanthium der untersten Frucht links reicht über den oberen Bildrand hinaus. Neben dem rechten Bildrand 2 schwimmende männliche Blüten. × 1,8.

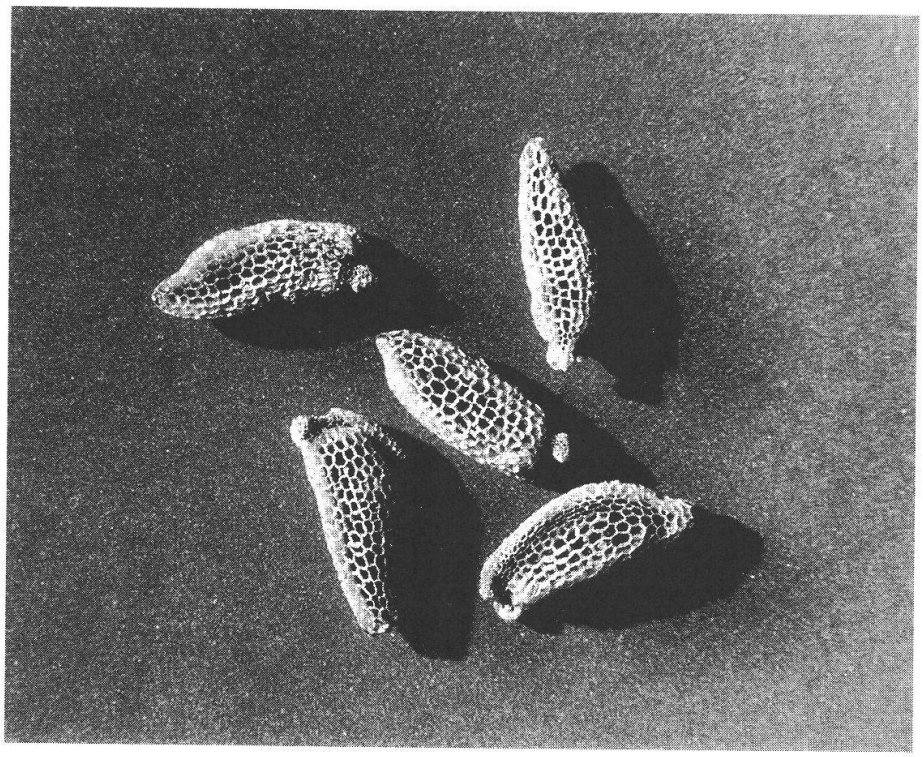


Abb. 12. Samen von *Appertiella hexandra*. × 7,5.

Es ist anzunehmen, daß *Appertiella* noch an einigen weiteren zusagenden Stellen im mittleren Westen Madagaskars vorkommt. Für eine Präsenz der Gattung kommen besonders die ebenen, der Küste nicht allzufernen Bereiche zwischen den Strömen Mangoky und Tsiribihina in Frage. Vor allem wäre das Gebiet südlich Morondava näher zu untersuchen. Vom Flugzeug aus sah ich dort einige Teiche in laubwerfenden Trockenwäldern, andere fand ich zur Zeit, da sie trocken lagen. Bedroht ist *Appertiella* durch das Verschwinden der Wälder, in denen sich ihr zusagende temporäre Teiche befinden können. Wenn der Wald um solche Teiche herum gerodet oder abgebrannt wird und damit keinen Schatten für diese Wasserflächen mehr bieten kann und auch keinen Fallaub-Eintrag, besteht keine Hoffnung für ein Überleben dieser endemischen Gattung. In den letzten Jahrzehnten nahm das Roden und Abbrennen der Wälder in besorgniserregendem Maße zu. Wenige Gebiete Madagaskars dürften in den letzten Jahren so gelitten haben – und weiterhin leiden – wie die Wälder (laubwerfende Trockenwälder) des Westens.

Eine Unterschutzstellung größerer Bereiche dieser Wälder, die zahlreiche einheimische Pflanzen und Tiere beherbergen, wäre dringend notwendig. Ebenso wichtig ist, daß für die Bevölkerung Anbaumethoden gefunden werden, die nicht auf Kosten des Waldes gehen.

Ich danke Herrn Prof. Dr. C. D. Cook für die Ermunterung, die vorliegende Arbeit zu schreiben und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Cook C. D. K. 1982. Pollination mechanisms in the Hydrocharitaceae. Opening lecture. In: Studies on Aquatic Vascular Plants. Royal Bot. Soc. Belgium, Brussels: 1–15.

Cook C. D. K. 1995. Die Blütenbiologie der Hydrocharitaceae (Froschbißgewächse), Teil 3. Aqua-Planta, Lindlar, 20: 29–38.

Cook C. D. K. und Triest L. 1982. Appertiella, a new genus in the Hydrocharitaceae. In: Studies on Aquatic Vascular Plants. Royal Bot. Soc. Belgium, Brussels: 75–79.

Ernst-Schwarzenbach M. 1945. Zur Blütenbiologie einiger Hydrocharitaceae. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 55: 33–69.