RegnitzFlora - Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes
Band 10, S. 38 - 50, 2020

Die Kugelige Zwergwasserlinse *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas – neu in Mitteleuropa

Heinrich Beigel

Zusammenfassung: *Wolffia globosa* aus der Familie Araceae gilt als kleinste Blütenpflanze der Welt. Sie ist eine in Südostasien heimische Art. Ich entdeckte *Wolffia* spec. im August 2018 im untersten Klärteich der dörflichen Kläranlage von Dürrnbuch, Gemeinde Emskirchen, Landkreis Neustadt a.d.A.-Bad Windsheim in Mittelfranken. Dr. Ulf Schmitz/Düsseldorf bestimmte sie als *Wolffia globosa*. Es war der erste sichere Nachweis für Deutschland und Mitteleuropa. In Europa wurde die Art zum ersten Mal in einem kleinen Teich nahe der Stadt Hisar, Bezirk Plovdiv Bulgarien, entdeckt. Im Folgenden habe ich die Pflanze bis September 2019 noch sieben Mal in ähnlichen Teichen im Landkreis gefunden, d.h. sie hat einen Winter trotz Minusgraden überstanden. Sie wurde begleitet von weiteren Wasserlinsenarten wie *Lemna minor, L. turionifera* und *Spirodela polyrhiza*. Der Standort der Teiche war sonnig bis halbschattig, man kann sicher davon ausgehen, dass das Wasser nährstoffreich ist. Die Herkunft von *Wolffia globosa* ist spekulativ, am wahrscheinlichsten über asiatische Aquariumspflanzen, wird aber ein Rätsel bleiben. Die Verbreitung vor Ort geschah offensichtlich sehr schnell vermutlich mit Hilfe von Entenvögeln und ist sicher noch nicht abgeschlossen.

Summary: *Wolffia globosa* from the plant family Araceae is considered to be the smallest flowering plant on Earth. It is a native plant of southeastern Asia. I discovered *Wolffia* spec. in August 2018 in the lowest maturation pond of the rural wastewater treatment plant of Dürrnbuch, commune Emskirchen, county Neustadt a.d.A.-Bad Windsheim in Middle Franconia. Dr Ulf Schmitz/Düsseldorf identified it as *Wolffia globosa*. It was the first solid proof for Germany and Central Europe. In Europe the species was discovered first in a little pond near the town of Hisar – Plovdiv district, Bulgaria. Until September 2019 I found this species again in 7 similar ponds in the county. In other words, it had survived one winter in spite of sub-zero temperatures. It was accompanied by other species of duckweeds like *Lemna minor*, *L. turionifera* and *Spirodela polyrhiza*. The conditions in the area around these ponds were sunny to partially shaded, it is safe to say that the water is nutrient-rich. The provenance of *Wolffia globosa* is speculative, most likely Asian aquarium plants, but it will remain a mystery. The local expansion happened evidently very fast probably by anatids and is certainly not finished.

Einführung

Wolffia Schleid. ist eine Gattung der Unterfamilie Wasserlinsengewächse (Lemnoideae) innerhalb der Familie der Aronstabgewächse (Araceae Juss.). Diese Familie beinhaltet bekannte Zierpflanzen wie das Fensterblatt *Monstera variegata* und die Flamingoblume (*Anthurium*), heimisch ist der Gefleckte Aronstab (*Arum maculatum*). Zu den Aronstabgewächsen zählt auch die Titanenwurz (*Amorphophallus titanum*). Sie bringt den größten unverzweigten Blütenstand im Pflanzenreich hervor. Die bis drei Meter hohe Blüte stinkt unangenehm nach Aas und ist dann aber die Attraktion Botanischer Gärten.

Zeitweise wurden die Wasserlinsengewächse, umgangssprachlich auch als „Entengrütze“ bekannt, als eigene Familie Lemnaceae geführt, dieser Name wird in der Literatur oft benutzt. Im Folgenden tauchen daher beide Begriffe Lemnoideae und Lemnaceae nebeneinander auf.

Von den fünf weltweit existierenden Gattungen der Wasserlinsengewächse kommen zur Zeit nach Lippert & Meierott (2014) in Bayern vor.

- die Gattung *Lemna* L. mit fünf Arten: *Lemna gibba* L., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Lemna turionifera* Landolt und *Lemna minuta* Kunth; die drei erstgenannten sind heimisch,
- die Gattung *Spirodela* Schleid. mit einer Art: *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., in Bayern heimisch,
- die Gattung *Landoltia* Les & D. J. Crawford ebenfalls mit einer Art: *Landoltia punctata* (G. Mey.) Les & D. J. Crawford, in Bayern unbeständig, „zunehmend in Gartencentern als „Beikraut“ im Wasserpflanzen-Angebot vorhanden (z.B. Bamberg, Würzburg), vermutlich bereits verschleppt“ (Lippert & Meierott 2014)
- die Gattung *Wolffia* Schleid. mit zwei Arten: *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. und *Wolffia columbiana* Karst., siehe unten.

Die Gattung *Wolffiella* Hegelmaier ist in Bayern nicht heimisch, sondern (bis jetzt) vor allem in den Tropen in Afrika und Amerika.

Es sind weltweit 11 *Wolffia*-Arten bekannt, sie sind auf allen Kontinenten vertreten. Außer den zwei eben genannten gibt es noch: *W. angusta* Landolt; *W. australiana* (Benth.) Hartog et Plas; *W. borealis* (Engelm. ex Hegelm.) Landolt; *W. brasiliensis* Wedd., *W. cylindracea* Hegelm., *W. elongata* Landolt; *W. globosa* (Roxb.) Hartog et Plas; *W. microscopica* (Griff.) Kurz und *W. neglecta* Landolt (Kirjakov & Velichkova 2013).

In Deutschland ist nur die Wurzellose Zwergwasserlinse *Wolffia arrhiza* ursprünglich heimisch. Sie gilt in Bayern und anderen Bundesländern als ausgestorben oder verschollen, zumindest als unbeständig. Sie kann „wohl nur bedingt zum Dauerinventar der fränkischen Flora gerechnet werden, solange weitere Nachweise fehlen. Vielleicht läßt sich die Art jedoch, nachdem jetzt auf sie aufmerksam gemacht worden ist, in heißen Sommern auch im häufiger besuchten Erlanger Weihergebiet oder in den für ihre Bedeutung für den Vogelzug bekannten Teichen im unterfränkischen Steigerwaldvorland auffinden.“ (Krach & Fischer 1982: 158).

In letzter Zeit häufen sich Beobachtungen weiterer Arten. Insbesondere die Kolumbianische Zwergwasserlinse *W. columbiana* Karst. ist offensichtlich in Ausbreitung und sorgt für Unsicherheit, ob alle in der Literatur genannten *W. arrhiza*-Vorkommen authentisch sind. Zahlreiche Funde angeblicher *W. arrhiza* mussten bereits korrigiert werden. Garve et al. (2017) schreiben dazu: „Die aus Amerika stammende, neophytische Kolumbianische Zwergwasserlinse *Wolffia columbiana* wurde in Europa erstmals im Jahr 2013 in Deutschland und den Niederlanden nachgewiesen. Daraufhin wurden weitere 11 Freilandvorkommen von *Wolffia* aus Deutschland (Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rhein-

land-Pfalz), den Niederlanden und Polen überprüft. Bei 10 der insgesamt 13 untersuchten Proben handelte es sich um *Wolffia columbiana*, darunter alle 8 bislang untersuchten Vorkommen aus Deutschland. Lediglich bei 3 Freilandproben aus den Niederlanden und Polen handelte es sich um die einheimische *Wolffia arrhiza*. Der Neophyt scheint also durchaus weiter verbreitet zu sein als gedacht.“ Sie empfehlen außerdem: „Die Vorkommen von *Wolffia* in Europa sollten überprüft werden, um zu klären, wie viele Vorkommen von *Wolffia arrhiza* es überhaupt noch gibt, und bei wie vielen Vorkommen es sich tatsächlich um die neophytische *Wolffia columbiana* oder andere neophytische *Wolffia*-Arten handelt.“

Entdeckung und Bestimmung

Am 23.8.2018 habe ich die drei Klärteiche der dörflichen Kläranlage von Dürrnbuch/ Gemeinde Emskirchen genauer angeschaut. Sie befinden sich am Dürrnbucher Graben unterhalb der Ortschaft im Landkreis Neustadt a.d.A.-Bad Windsheim im westlichen Mittelfranken. Der untere (östliche) war nahezu vollständig, der mittlere auf der Ostseite teilweise mit „Entengrütze“ bedeckt (Abb. 1), und zwar zum einen mit der Vielwurzeligen Teichlinse *Spirodela polyrhiza* und zum zweiten mit einer wesentlich kleineren Wasserlinse. Sie war im Vergleich zur Teichlinse, die etwa einen Zentimeter im Durchmesser erreicht, kaum einen Millimeter groß (Abb. 2 und 3).

Abb. 1: Vielwurzelige Teichlinse *Spirodela polyrhiza* und Kugelige Zwergwasserlinse *Wolffia globosa* bedecken den östlichen Klärteich (Bildmitte im Hintergrund) nahezu vollständig und den mittleren (im Vordergrund) teilweise, 23.8.2018 bei Dürrnbuch.

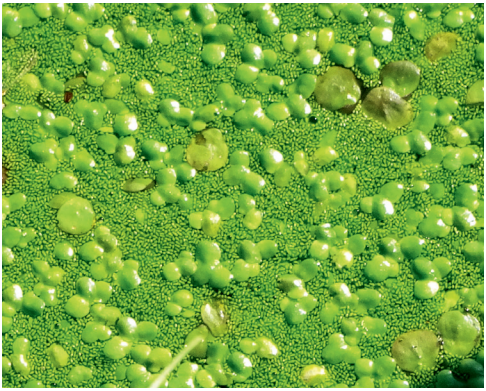

Abb. 2: Vielwurzelige Teichlinse *Spirodela polyrhiza* (z.B. die Dreiergruppe oben rechts mit den etwas größeren Exemplare), Kleine Wasserlinse *Lemna minor* (die mittelgroßen, meist mit Lichtfleck) und dazwischen Kugelige Zwergwasserlinse *Wolffia globosa*

12.10.2018 bei Dürrnbuch.

Es handelte sich zwar eindeutig um eine *Wolffia*-Art, *W. arrhiza und W. columbiana* konnten nach Vergleich mit Fotos aus der Fachliteratur (LANDOLT 1994 und SCHMITZ et al. 2016) aber mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Verwendet wurde ein binokulares Auflichtmikroskop mit Seitenbeleuchtung und zwar ein älteres Modell von Eschenbach mit bis 40facher Vergrößerung, ohne Messfunktion und Adapter zur Fotografie.

Neophytische Zwergwasserlinsen fehlen in gängigen Bestimmungsbüchern und Exkursionsfloren von Deutschland wie Schmeil-Fitschen, Oberdorfer und Rothmaler. Ein Bestimmungsschlüssel zu Lemnaceae ist in LANDOLT (1980) enthalten.

Makroskopische Merkmale bzw. die Vergrößerung der üblichen Lupen reichen nicht aus, die Merkmale und Maße der winzigen Pflanzen mit Sicherheit festzulegen. Erschwerend kommt bei der Bestimmung dazu, dass die gefundenen Pflanzen eine gewisse Variabilität aufweisen, es gibt neben den typischen Formen auch welche, die nahezu kugelig oder wie eine halbe Walnussschale oben abgeflacht sind und ein „Entenschwänzchen“ aufweisen (vgl. Abb. 6 und 7).

Aus diesen Gründen habe ich Kontakt mit U. Schmitz, Ökologische Landschaftsanalyse und Naturschutzplanung, Düsseldorf, aufgenommen und ihm am 11.9.2018 eine frische Probe der kleinen Zwergwasserlinsen-Art zugeschickt. Seine erste Inaugenscheinnahme ergab mit ziemlicher Sicherheit *W. globosa*, später dann noch bestätigt durch mikroskopische Vermessung.

Abb. 3: Vielwurzelige Teichlinse *Spirodela polyrhiza* und Kugelige Zwergwasserlinse *Wolffia globosa*, 23.8.2018 bei Dürrnbuch

Merkmale und Verbreitung von *Wolffia globosa*

W. globosa gilt mit weniger als 1 Millimeter Länge als die kleinste Zwergwasserlinsenart und als kleinste Blütenpflanze der Welt überhaupt. Ihre Vermehrung erfolgt allerdings nicht oder nur sehr selten über Blüten- und Samenbildung, sondern meistens nur vegetativ durch Bildung von Tochterpflanzen, die von den Mutterpflanzen abgegliedert werden (Abb. 6 und 7). Blüte und Vegetationskörper sind stark reduziert. Es ist keine Differenzierung in Sprossachse und Blätter erkennbar, die Pflanze besteht aus blattartigen, zusammenhängenden Gliedern (Sprossgliedern), denen eine Wurzel fehlt.

Die Merkmale von *W. globosa* sind laut Landolt (1994: 149)[1]:

Morphologie: Sprossglieder ellipsoid, mit der größten Breite deutlich unter der Wasseroberfläche (von oben ringsum ein durchscheinender Saum sichtbar), (0,4) 0,5 bis 0,8 (0,9) mm lang, (0,3) 0,4 bis 0,6 mm breit, 1 1/3 bis 1 2/3 mal so lang wie breit, 3/4 bis 1 1/3 mal so tief wie breit, mit 8 bis 25 (35) Spaltöffnungen, blass grün auf der Oberfläche; Zellen unter der Epidermis nur etwas kleiner als die Zellen auf der Unterseite des Sprossglieder; das untergetauchte Stück des Sprossgliedes zeigt gerade nach unten. Narbe ohne Pigmentzellen.

Verbreitung: Südliches und östliches Asien (nordwärts bis zum Himalaya, südliches und östliches China, Honshu; westwärts bis westliches Indien); Hawaii; Nordamerika: Kalifornien, Florida (eingeschleppt). In ausdauernden Gewässern warmer (wintermilder) bis tropischer Regionen.

Ihre ursprüngliche Heimat ist Südostasien (Thailand, Indien, Malaysia, Philippinen); in Nordamerika (Florida, Kalifornien), Südamerika (Ekuador und Kolumbien) und auf Hawaii ist sie vermutlich eingeschleppt (Kirjakov & Velichkova 2013). Die Ursprünglichkeit der Art für Afrika wird von diesen Autoren angezweifelt. Auch Landolt (1994: 141) gibt für das südliche Afrika nicht *W. globosa*, sondern nur *W. cylindracea* an (Abb. 4)[2].

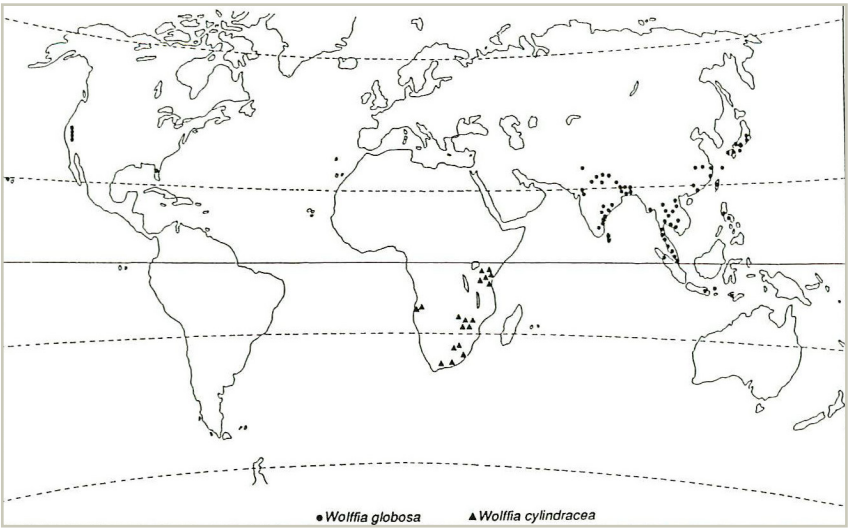

Abb. 4: Verbreitung von *Wolffia globosa* und *W. cylindracea* Quelle: Landolt (1994)

[1] vom Verfasser aus dem Englischen ins Deutsche übersetzt

[2] 1986 bezeichnete er sie noch als „native to Africa“ (Landolt, 1986: 409) und die entsprechende Verbreitungskarte S. 380 (Fig. 6.26. Distribution of *Wolffia globosa*) zeigt zahlreiche später revidierte Fundorte südlich des Äquators.

In Europa wurde sie bisher ein einziges Mal nachgewiesen und zwar im Winter 2010 zusammen mit der Buckligen Wasserlinse *Lemna gibba* L. und der Zierlichen Wasserlinse *L. minuta* Kunth in einem kleinen Teich nahe Hisar im Distrikt Plovdiv/Bulgarien (KIRJAKOV & VELICHKOVA 2013). Hier wurde die Zwergwasserlinse in den folgenden Jahren bestätigt. Sie konnte auch unter einer Eisschicht überdauern, weist also eine größere Toleranz gegenüber dem Faktor Temperatur auf.

In den Niederlanden wurden bis 2019 drei *Wolffia*-Arten festgestellt: *W. arrhiza*, *W. australiana* und *W. columbiana*. *Wolffia globosa* aber „is nog niet in Nederland gevonden.“ [3]

Aktuelle Verbreitung

Nach der Erstentdeckung habe ich bis Januar 2019 weitere Klärteiche im Raum Emskirchen und Hagenbüchach im östlichen Landkreis NEA kontrolliert und *Wolffia* noch drei Mal gefunden. Bei der Nachsuche im Sommer 2019 wurden drei neue Stellen mit positiv vermerkt, wo Anfang des Jahres 2019 noch kein Nachweis geglückt war. Im Herbst konnte noch ein Fund weit ab im westlichen Landkreis getätigt werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Fundstellen (Stand 2019).

Gemarkung/ Gemeinde	Lage	Koordinaten	TK/ 64tel	Erstfund	Bestätigung	Bemerkung
Dürrnbuch/ Emskirchen	Dürrnbucher Graben E Dürrnbuch	10°43‘53,01“; 49°31‘13,28“	6430/ 342	23.08.2018	12.10.2018; 02.08.2019	2 Teiche
Neidhardswinden/ Emskirchen	Neidbächlein NW Neidhardsw.	10°41‘23,14“; 49°31‘42,43“	6430/ 314	12.10.2018	02.08.2019	
Bräuersdorf/ Hagenbüchach	Erlach SE Bräuersdorf	10°45‘16,37“; 49°31‘18,51“	6430/ 431	12.10.2018	02.08.2019	
Mausdorf/ Emskirchen	Saugraben W Mausdorf	10°46‘59,61“; 49°32‘56,28“	6430/ 234, 412	14.01.2019	02.08.2019	
Pirkach/ Emskirchen	Hammerbach SW Pirkach	10°47‘10,34“; 49°31‘54,31“	6430/ 414	02.08.2019		2 Teiche. 14.01.2019 negativ
Eckenberg/ Emskirchen	Häganger S Borbath	10°45‘41,17“; 49°33‘33,95“	6430/ 233	02.08.2019	30.08.2019	14.01.2019 negativ
Eckenberg/ Emskirchen	Gründleinsbach SW Eckenberg	10°46‘14,98“; 49°34‘18,73“	6430/ 232	20.08.2019 (H. Seitz)	11.09.2019	16.04.2019 negativ
Langensteinach/ Uffenheim	Steinach W Langensteinach	10°10‘08,90“; 49°29‘44,91“	6527/ 111	29.09.2019		

Die Fundstellen liegen in den Gemeindegebieten von Emskirchen (6), Hagenbüchach (1) und Uffenheim (1) im Landkreis Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim. Betroffen ist außer dem abseits gelegenen Fundort im Steinachtal unterhalb Langensteinach im Messtischblatt TK 1 : 25 000 6527 nur TK 6430 und zwar die Quadranten 2, 3 und 4.

[3] https://wimvdven.home.xs4all.nl/Lemna_Nieuw/#*Wolffia*

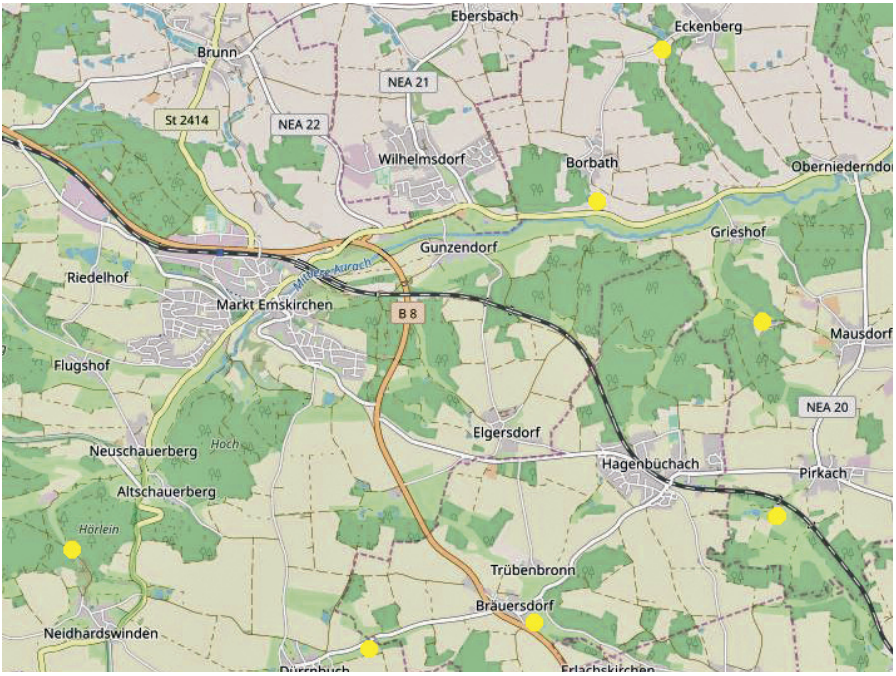

Abb. 5: Fundorte von *Wolffia* 2018 bis 11.9.2019 (gelbe Punkte) im östlichen Landkreis Neustadt a.d.A.-Bad Windsheim. Gemeindegrenzen (gestrichelt) und Landkreisgrenze (Strich-Punkt)

Kartengrundlage: OpenStreetMap (verändert)

Proben von drei verschiedenen Klärteichen wurden am 6.8.2019 an K.-J. Appenroth, Institut für Allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena geschickt. Er hat die Proben gründlich überprüft und sie mit authentischen Proben von *Wolffia arrhiza* (aus Jena) und *Wolffia globosa* (aus Indien) verglichen. Per E-Mail teilte er mit: „Vorausgeschickt, dass es bei Wolffia (schlimmer noch bei Wolffiella) kaum eine wirklich sichere morphologische Bestimmung gibt“, würde er sich der Vermutung anschließen: „das sieht in allen Faellen sehr nach *Wolffia globosa* aus.“ Den Neophyten *Wolffia columbiana* schließt er definitiv aus.

Abb. 6: *Wolffia globosa* am Fundort Dürrnbuch, 23.8.2018

K.-J. Appenroth hat als Pflanzenphysiologe beinahe sein gesamtes Forscherleben an der Universität Jena den Pflanzenwinzlingen gewidmet und u. a. eine umfangreiche Sammlung von Lemnaceae angelegt. Eine Forschergruppe, bestehend aus Wissenschaftlern der Universität Jena in Kooperation mit Fachkollegen in Indien und Deutschland, erforscht das Potenzial verschiedener Wasserlinsen für die menschliche Ernährung. In den aktuellen Tests schnitt *Wolffia globosa* aufgrund des hohen Proteinertrags (30 Prozent der Trockenmasse) und des Gehalts an Omega-3-Fettsäuren am vielversprechendsten ab. In asiatischen Ländern wie Thailand, Kambodscha und Laos kommt sie als Suppe, Gemüsebeilage oder Omelette auf die Tische. Weitere potenzielle Einsatzgebiete der Wasserlinsen sind Fischzucht und Gewässerreinigung. Die Winzlinge könnten zudem zur Herstellung von Bio-Ethanol eingesetzt werden.[4]

Abb. 7: *Wolffia globosa* am Fundort Dürrnbuch; an vielen Mutterpflanzen sind Tochterpflanzen zu erkennen, 31.8.2018

Da wie bereits gesagt die sichere Bestimmung der Gattung *Wolffia* schwierig ist und nicht alle gefundenen Pflanzen von qualifizierten Fachleuten explizit als *W. globosa* bestimmt wurden, bevorzuge ich in diesem Beitrag den Gattungsnamen *Wolffia*.

Abb. 8: Östlicher (= unterer) Klärteich Dürrnbuch, am 12.10.2018. Der Wasserlinsenbestand ist bereits zurückgegangen (vgl. Abb. 1). Deutlich sichtbar sind Spuren, die schwimmende Tiere erzeugt haben.

Wasserlinsengewächse generell werden sehr leicht durch wasserbewohnende Tiere verschleppt. Als mögliche Transporteure wurden in den besetzten Gewässern verschiedene Froscharten, Stock- und Reiherenten, Blesshühner und Biber festgestellt.

Eine Nutzung der Klärteiche ist allgemein verboten, worauf ein Schild beispielsweise an der Abwasserteichanlage Borbath hinweist, siehe Abb. 12. Alle Wasserflächen, die mit *Wolffia* besetzt waren, werden nicht zur Fischzucht

[4] https://www4.uni-jena.de/Forschungsmeldungen/FM170111_Wasserlinse.html

Abb. 9: *Lemna minor* (grüne Exemplare rechts) und *Lemna turionifera* (rötliche Exemplare links), dazwischen vereinzelt *Wolffia* und *Spirodela polyrhiza*, Klärteich Neidhardswinden, 12.10.2018.

genutzt. Pflanzenfressende Fische würden die Deckung der Entengrütze reduzieren und die Entwicklung bremsen. In Nutzteichen werden Schwimmblatt-Pflanzen wie Wasserlinsen abgeschöpft, wenn sie zu viel werden, während sie in Klärteichen unbehelligt wachsen können.

In den Teichen, die mit *Wolffia* besetzt waren, war außer Lemnaceae-Arten keine Schwimmblattvegetation zu finden.

Begleitendes Wasserlinsengewächs war neben den genannten *Spirodela polyrhiza* und *Lemna minor* auch die Rote Wasserlinse *Lemna turionifera* Landolt (Abb. 9). Diese Art habe ich im Landkreis Neustadt a.d.A.-Bad Windsheim erstmals am 19.7.2017 in einem Graben im Aischgrund bei Neustadt a.d.A. und inzwischen immer wieder auf einigen Teichen gefunden. Ober- und Unterseite sind durch Anthocyane mehr oder weniger rot gefärbt. Es gelang auch die fotografische Dokumentation einer blühenden Pflanze (Abb. 11). Auch die Rote Wasserlinse ist ein Neubürger, sie ist „*in Bayern etwa seit 1989/90 beobachtet, inzwischen an Main und Donau fest eingebürgert, sonst vermutlich auch übersehen*“. [5]

Abb. 10: Rote Wasserlinse *Lemna turionifera,* Herbarbeleg, aufgenommen am 24.7.2017

Abb. 11: *Lemna turionifera* Blüte, aufgenommen am 19.7.2017.

Weitere Fragen

Wie *Wolffia* in die Klärteiche gekommen ist, ist noch ungeklärt. Am wahrscheinlichsten erscheint die Möglichkeit, dass sie als Anhaftung an asiatische Wasserpflanzen in ein hiesiges Aquarium oder in einen Gartenteich gekommen ist und aufgrund ihrer Vermehrungsfreudigkeit schnell lästig und über die Toilette entsorgt wurde.

[5] http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=6832&suchtext=&g=&de=&prev=prev

Borbath, 2.8.2019

Pirkach I, 2.8.2019

Pirkach II, 2.8.2019

Bräuersdorf, 12.10.2018

Mausdorf, 2.8.2019

Langensteinach, 29.9.2019

Neidhardswinden, 2.8.2019

Abb. 12-18: Weitere Klärteiche, in denen *Wolffia globosa* bisher nachgewiesen wurde

Wolffia globosa wird in Thailand von "Entengrützen-Teichen" geerntet und in verschiedener Form als Nahrungsmittel verwendet. „Khai-nam" ist das Thai-Word für „Wasser-Eier". Ob Khai-nam trotz umfangreicher Hygienevorschriften auch in Franken den Weg in ein asiatisches Restaurant gefunden hat und so den Ursprung der heimischen Vorkommen bildet, ist momentan rein spekulativ. [6]

Eine Verbreitung lebender Zwergwasserlinsen mit Hilfe von Zugvögeln über sehr große Entfernungen in mehreren Etappen wäre zumindest theoretisch vorstellbar. In Frage kämen vor allem Wasservögel (Entenvögel), die z.B. beim Flug von ihren Winterquartieren in ihre Brutgebiete weite Strecken zurücklegen und auf diese Weise Fischlaich, Muscheln und evtl. auch verschiedene Wasserpflanzen auf andere Gewässer übertragen und so verbreiten können.

Hat die Entengrütze sich etabliert, erfolgt eine weitere Ausbreitung. Wasserlinsengewächse generell werden durch wasserbewohnende Tiere (Anhaftung am Gefieder von Wasservögeln oder an Haaren von Säugetieren) verschleppt. Beim Wechsel in ein anderes Gewässer werden die Pflänzchen mittransportiert und dort abgespült. Auch Tiere, die die Wasserfläche lediglich zur Nahrungsaufnahme oder zum Trinken aufsuchen oder eine Schlammfläche zum Suhlen verwenden (Wildschweine), kommen als Transporteure in Frage.

Es ist leicht möglich, dass auch Amphibien, Reptilien (Ringelnatter) oder Insekten (z.B. Gelbrandkäfer) der Verbreitung dienen können.

Es wird sogar behauptet, dass die „*Sproßglieder der Zwergwasserlinse* [gemeint ist *W. arrhiza*] *nicht nur durch Vogelwanderungen, sondern anscheinend auch durch Luftströmungen verbreitet werden*" (Hegi (1905): Illustrierte Flora von Mittel-Europa, zitiert in Krach & Fischer 1982).

Wolffia hat sich im östlichen Landkreis zügig ausgebreitet und hatte scheinbar ein auf das Gebiet Emskirchen/Hagenbüchach begrenztes Vorkommen. Der Zufallsfund im September 2019 auf einem weit abgelegenen Klärteich fast an der westlichen Landkreisgrenze zeigt aber, dass es sehr wahrscheinlich noch zahlreiche unentdeckte Vorkommen im weiteren Umkreis gibt.

Bei allen acht momentan bekannten Fundstellen handelt es sich um die unteren Teiche einer Klärkette, die fischfrei sind. Wichtig ist also offensichtlich ein hoher, aber nicht übermäßig hoher Nährstoffgehalt des Gewässers. Als weitere potenzielle Vorkommen wären andere Kläranlagen und Abwasserteiche von Biogasanlagen und Ställen zu untersuchen.

Die belegten Klärteiche sind voll besonnt oder nur leicht durch hohe Bäume beschattet. Lediglich der Fundort Neidhardswinden liegt in einem relativ engen Waldtälchen.

Eine Ausnahme stellt der geologische Untergrund des Klärteiches Langensteinach dar. Er befindet sich im Oberen Muschelkalk, während alle anderen Fundorte im Sandsteinkeuper liegen.

[6] https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/genimg2.htm

Die folgende Tabelle zeigt die Ellenbergwerte[7] heimischer Lemnaceae, soweit bekannt.

Zeigerwerte nach Ellenberg	*Spirodela polyrhiza*	*Wolffia arrhiza*	*Lemna gibba*	*Lemna minor*	*Lemna trisulca*
Licht L	7	7	8	7	7
Temperatur T	6	6	6	5	6
Kontinentalität K	5	5	3	3	3
Feuchte F	11	11	11	11	12
Reaktion R	6	7	8	x	7
Stickstoff N	6	6	8	6	5
Salz	1	0	1	1	1
Soziologie	1111	1111	1111	1111	1111

Erläuterungen: Feuchte F 11 = Wasserpflanze, F 12 = Unterwasserpflanze;
Soziologie 1111 = Verband Lemnion

Weitere Wasserlinsen-Arten, die nicht gefunden wurden, aber auf die in Zukunft zu achten ist, sind Bucklige Wasserlinse *Lemna gibba* und Zierliche Wasserlinse *Lemna minuta*. Die erste, eine Art eutropher, elektrolytreicher Gewässer, wurde im Landkreis mehrfach gefunden[8], die zweite, eine vermutlich eingebürgerte Art, wurde am Main nachgewiesen, fehlt im Landkreis aber noch (Stand 22.5.2019). [9]

Funde am 14.1.2019 zeigen, dass grüne *Wolffia globosa*-Pflanzen auch überleben können, wenn die Wasseroberfläche mit einer dünnen Eisdecke überzogen ist. Die Kältewelle im Januar 2019 konnte den Beständen offensichtlich keinen dauerhaften Schaden zufügen. Inwieweit langanhaltende Kälte sich auf die tropische-subtropische Art auswirkt oder ob sie sich insbesondere aufgrund der Klimaerwärmung dauerhaft etablieren kann, wird die Zukunft zeigen.

Danksagung

Herr Prof. Lenz Meierott war jederzeit kompetenter Ansprechpartner bei der Bestimmung unbekannter Pflanzen, gab wertvolle Tipps und ermunterte mich, den *Wolffia*-Fund zu veröffentlichen. Herrn Dr. Ulf Schmitz gelang die Bestimmung des ersten *Wolffia globosa*-Fundes in Mitteleuropa / Deutschland, Herr Dr. Klaus-J. Appenroth hat die Art in mehreren Proben bestätigt. Herr Dr. Walter Welß (Botanischer Garten der Universität Erlangen-Nürnberg) hat dankenswerterweise die redaktionelle Durchsicht des Manuskripts übernommen und mir wichtige Literatur aus der Bibliothek des Biologikums Erlangen und seiner Privatbibliothek bereitgestellt.

Literaturverzeichnis

APPENROTH, K.-J., K. SREE, V. BÖHM, S, HAMMANN, W. VETTER, M. LEITERER & G. JAHREIS (2016): Nutritional value of duckweeds (Lemnaceae) as human food. – Food Chemistry. Doi: 10.1016/j.foodchem.2016.08.116

7 Ellenbergwerte aus: http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php
8 http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=3336&suchtext=&g=&de=&prev=prev
9 http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=26606&suchtext=&g=&de=&prev=prev

Ardenghi, N. M. G., W. P. Armstrong & D. Paganelli (2017): *Wolffia columbiana* (Araceae, Lemnoideae): first record of the smallest alien flowering plant in southern Europe and Italy. – Botany Letters **164**: 2, 121-127. To link to this article: http://dx.doi.org/10.1080/23818107.2017.1319293, published online: 05 May 2017

Garve, E., H. Kelm, C. Fischer, H. Thiel & U. Schmitz (2017): Die Kolumbianische Zwergwasserlinse (*Wolffia columbiana* H. Karst.) – eine neue Wasserpflanze in Niedersachsen. – Tuexenia **37**: 355–362. Göttingen. Doi: 10.14471/2017.37.004, available online at www.tuexenia.de

Kirjakov, I. & K. Velichkova (2013): *Wolffia globosa* (Roxburgh) Hartog et Plas (Lemnaceae): A New Species in Bulgarian Flora. – Journal of Biological & Scientific Opinion 1 (X). Available online through www.jbsoweb.com. Doi: 10.7897/2321–6328.x

Krach, J. & R. Fischer (1982): Bemerkungen zum Vorkommen einiger Pflanzenarten in Südfranken und Nordschwaben. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **53**: 155-173

Landolt, E. (1980): Key to the determination of taxa within the family of Lemnaceae - Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae), vol 1. – Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel **70**: 13-21

Landolt, E. (1986): The family of Lemnaceae - a monographic study. Vol 1 - Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae), vol 2. – Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel **71**. 566 S.

Landolt, E. (1994): Taxonomy and Ecology of the Section *Wolffia* of the Genus *Wolffia* (Lemnaceae). – Ber. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel **60**: 137-151. Persistenter Link: http://doi.org/10.5169/seals-377790, PDF erstellt am: 26.08.2018

Landolt, E. & K. Urbanska-Worytkiewicz (1980): List of the studied Lemnaceae samples: origin and chromosome numbers. – Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel **70**: 205-247

Lippert, W. & L. Meierott (2014): Kommentierte Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Selbstverlag Bayer. Bot. Ges., München. 407 S.

Schmitz, U., S. Köhler & H. Nesemann (2016): Neue Nachweise der Kolumbianischen Zwergwasserlinse *Wolffia columbiana* in Europa – Bei wie vielen vermeintlichen Vorkommen von *Wolffia arrhiza* handelt es sich in Wirklichkeit um den Neophyten? – Veröff. Bochumer Bot. Ver. **8** (1): 1-10

Internet:

http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php

Fotonachweise

Alle Fotos stammen vom Verfasser.

Anschrift des Verfassers:

Heinrich Beigel, Diplombiologe, Reusch Hs.Nr. 100, 97215 Weigenheim;
heinrich.beigel@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Regnitz Flora

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Beigel Heinrich

Artikel/Article: Die Kugelige Zwergwasserlinse Wolffia globosa (Roxb.) Hartog & Plas – neu in Mitteleuropa 38-50