

***Pistia stratiotes* L. (Araceae), die Muschelblume, im Gebiet der unteren Erft (Nordrhein-Westfalen): Ausbreitungstendenz und Problempotenzial**

ANDREAS HUSSNER & SABINE HEILIGTAG

Zusammenfassung

2008 konnte erstmals in der Erft ein überwinterndes Vorkommen von *Pistia stratiotes* beobachtet werden, dass sich seitdem immer weiter ausbreitet, in der Erft und in angrenzenden Gewässern dichte Massenbestände ausbildet und die Gewässeroberfläche teilweise vollständig bedeckt. Die Bestände blühen reichlich von Juni bis in den November hinein und bilden viele Samen aus, die eine hohe Keimungsrate aufweisen. Aufgrund der bereits bestehenden Problematik der Beschattung ganzer Nebengewässer und Seitenarme und des durch die Verdriftung von Pflanzen und Samen in den Rhein bestehenden hohen Ausbreitungspotenzials der Art für den Rhein und angrenzende Gewässer erscheint ein Management der Art notwendig.

Abstract: The Water Lettuce, *Pistia stratiotes* L. (Araceae) in the lower Erft region in North-Rhine Westphalia: Dispersal ability and ecosystem impact

In 2008, an overwintering population of *Pistia stratiotes* has been observed for the first time in the river Erft in North-Rhine Westphalia. The species spreads quickly and forms dense monospecific populations within the stream network. The flowering period starts in June and ends in November, producing numerous and highly viable seeds. Due to the already existing problems caused by shade effects of dense *Pistia* populations as well as the high number of downstream drifting plants and seeds, particularly into the river Rhine, management strategies are needed in order to minimize the negative impact of this species on these river ecosystems.

1 Einleitung

Die Einfuhr nicht einheimischer Tier- und Pflanzenarten wird als ein wesentlicher Bestandteil des globalen Wandels betrachtet. Dabei werden biologische Invasionen als eine der größten Gefahren für die biologische Vielfalt angesehen (CHAPIN & al. 2000). Die Anzahl neophytischer Pflanzenarten hat auch in Deutschland in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, wobei sich die Anzahl neophytischer Wasserpflanzenarten in den letzten drei Jahrzehnten mit 27 gut verdoppelt hat. Knapp die Hälfte der in Deutschland bislang nachgewiesenen aquatischen Neophyten gelten als etabliert (HUSSNER & al. 2010). Alle anderen Arten sind bislang nur ephemere aufgetreten (z. B. *Eichhornia crassipes*) oder erst seit einigen Jahren aus Deutschland bekannt und zeigen eine Einbürgerungstendenz (u. a. *Hydrocotyle ranunculoides* L. fil., HUSSNER 2007, HUSSNER & al. 2010). Die aus Südamerika stammende Muschelblume (auch Wassersalat genannt, *Pistia stratiotes* L.) galt bislang in Deutschland als nicht winterharte, ephemere Art, deren spontane Vorkommen immer nur auf Ansaubungen durch den Menschen zurückzuführen waren. Neben den in anderen europäischen Ländern auftretenden ephemeren Vorkommen (MENNEMA 1977, PILIPENKO 1993, VENEMA 2001) findet sich das einzige bislang beschriebene etablierte Vorkommen der Muschelblume in Europa in einem thermalen Fließgewässer in Slowenien, dessen Temperaturen auch im Winter an manchen Stellen nicht unter 22 °C absinken (SAJNA & al. 2007). Auch in der aufgrund der Einleitungen von Sumpfungswasser (welches zur Trockenlegung des nahegelegenen Braunkohletagebaus in die Erft geleitet wird) thermisch anormalen Erft mit ihren erhöhten Wintertemperaturen von mindestens 10 °C wurde die Muschelblume bereits mehrfach beschrieben (DIEKJOBST 1984, HUSSNER 2005), doch auch hier überstanden die Pflanzen die Wintermonate nicht. Seit dem Jahr 2008 konnte jedoch beobachtet werden, wie *Pistia stratiotes* die Winter im Gewässersystem der Erft überdauerte und die Bestände sich von Jahr zu Jahr vergrößerten. Daher sollen in diesem Artikel die Einbürgerungs- und Ausbreitungstendenz der Art und dadurch auftretende Probleme beschrieben sowie zukünftige Problempotenziale diskutiert werden.

2 Beschreibung der Art

Pistia stratiotes (Abb. 1) ist eine frei schwimmende Wasserpflanze, die mit ihren langen Blättern Rosetten bis zu einem Durchmesser von über 60 cm ausbildet. Die verkehrt eiförmigen bis länglich-löffelförmigen Blätter sind hellgrün, beidseitig behaart und mit vielen deutlich erkennbaren, parallel verlaufenden Nerven ausgestattet. Die langen, feinen Wurzeln hängen ins Wasser und nehmen aus dem Wasserkörper Nährstoffe auf (NEUNSCHWANDER & al. 2009). In den meisten Fällen vermehren sich die Pflanzen rein vegetativ, wobei die Tochterpflanzen über bis zu 20 cm lange Stolone mit der Mutterpflanze verbunden sind. In Deutschland konnten jedoch schon oft Blüten beobachtet werden. Die unauffälligen Blütenstände sind 7-12 mm lang, 5 mm breit (Abb. 2) und sitzen auf kurzen Stielen in der Mitte der Blattrosette. Der Blütenkolben ist von einem weißlichen Hochblatt (= Spatha) umschlossen, blassgrün, außen behaart und innen kahl. Das Hochblatt ist zwischen den Gruppen von weiblichen und männlichen Blüten verengt.



Abb. 1: *Pistia stratiotes* im Unterlauf der Erft bei Wevelinghoven (05.09.2012, P. CHAMPION).



Abb. 2: Blütenstand von *Pistia stratiotes* (05.09.2012, A. HUSSNER).



Abb. 3: *Pistia stratiotes* mit Frucht- und Samenbildung (Pfeil) (27.10.2012, A. HUSSNER).



Abb. 4: Das am weitesten stromaufwärts gelegene Vorkommen von *Pistia stratiotes* in der Erft im Raum Bedburg (16.10.2011, A. HUSSNER).

Das Hochblatt öffnet sich unterhalb der Verengung früh am Morgen und legt die nasse Narbe frei, während die männlichen Blüten eingeschlossen bleiben. Nach ein paar Stunden öffnet sich die Spatha komplett und legt auch die männlichen Blüten frei. Nach der Befruchtung

krümmt sich der Blütenstiel und die Frucht wird unter Wasser gedrückt, wo die Samen freigegeben werden (NEUENSCHWANDER & al. 2009). Oftmals finden sich die Früchte in den Blattachseln der äußeren Blätter oder ganz außerhalb der Blattrosette, nachdem die älteren Blätter abgefallen sind (Abb. 3).

3 Verbreitung und Ausbreitung von *Pistia stratiotes* im Gebiet der Erft seit dem Jahr 2008

Während in der Vergangenheit immer wieder durch den Menschen angesalbte, ephemere Vorkommen der Muschelblume in der Erft nachgewiesen wurden (DIEKJOBST 1984, HUSSNER 2008), findet sich seit dem Jahr 2008 ein überwintertes Vorkommen der Art im Gewässersystem der Erft. Der am weitesten stromaufwärts gelegene Bestand kann seit 2008 in einem kleinen Seitenarm im Raum Bedburg gefunden werden, wo die Art teils in mehreren Lagen von übereinander geschichteten Pflanzen den Seitenarm vollständig bedeckt (Abb. 4). Vermutlich erfolgte von hier aus in den Folgejahren die Ausbreitung durch die produzierten Jungpflanzen, die mit der Strömung in die unteren Gewässerabschnitte und Nebengewässer verdriftet wurden. Die Zahl der *Pistia*-Pflanzen dünnt in den Wintermonaten durch die geringen Wachstumsraten, Frosteffekte auf große *Pistia*-Pflanzen und die anhaltende Verdriftung von Pflanzen stromabwärts und schließlich in den Rhein immer weiter aus. Trotzdem wurden die Bestandsgrößen in den folgenden Sommern immer größer. Vor allem in strömungsberuhigten Bereichen der Erft, oft verankert an den dichten Beständen von *Vallisneria spiralis*, der mittlerweile häufigsten Wasserpflanze in der Erft, und gerade in den strömungsarmen Seitengewässern bildeten sich seitdem dichte Bestände aus. Die Seitengewässer sind oft zu 100 % mit der Muschelblume bedeckt und dadurch vollkommen beschattet (Abb. 5). Erste Zählungen im Juni bis September 2012 ergaben, dass pro Tag zwischen 1000 und 10000 Pflanzen in den Rhein transportiert werden. Im Jahr 2012 ergab sich so bereits die Nachfrage nach einem Management im etwas unterhalb der Erftmündung gelegenen Yachthafen in Grimlinghausen (Dr. U. ROSE, mdl. Mitt.), zudem konnten am Rheinufer angespülte Pflanzen gefunden werden (Dr. U. SCHMITZ, mdl. Mitt.), die auf die weite Verbreitung der Art durch die Fließgewässerströmung hinweisen. Für den Rhein und angrenzende Gewässer ist aufgrund der gegebenen Temperaturen zwar nicht mit einer dauerhaften Etablierung von *Pistia stratiotes* zu rechnen, doch in den Sommermonaten sind durch die weiterhin aus der Erft verdriftenden Pflanzen spontane Vorkommen zu erwarten.



Abb. 5: Seitengewässer der Erft mit vollständiger Bedeckung durch *Pistia stratiotes* (27.10.2012, A. HUSSNER).

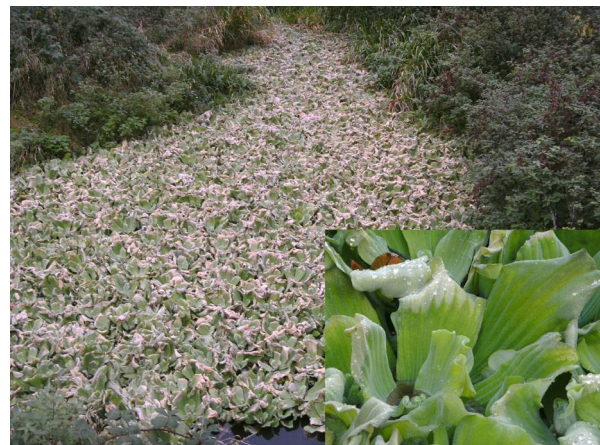


Abb. 6: Frostschäden an den Blattspitzen von *Pistia stratiotes* an einem Seitenarm der Erft (16.11.2012, A. HUSSNER).

3.1 Kälteresistenz von *Pistia stratiotes* in der Erft

Während in den Sommermonaten Pflanzen mit Durchmessern bis über 60 cm gefunden werden können (Abb. 1), sind in den Wintermonaten vor allem junge Pflanzen zu finden, deren Blätter direkt auf der Wasseroberfläche liegen oder nur wenig darüber hinausragen. An den größeren Pflanzen zeigte sich mit dem ersten Nachtfrost ein Absterben der oberen Blattteile (Abb. 6), die zu weit über die Wasseroberfläche hinausragen, während die nahe der Wasseroberfläche liegenden Pflanzenteile vital blieben. Untersuchungen mit einer Wärmebildkamera zeigten, dass bereits ca. 10 cm über der Wasseroberfläche die Blätter annähernd die Temperatur der umgebenden Luftschichten haben (Abb. 7). Die Blätter an der Wasseroberfläche dagegen haben annähernd die Temperatur des Wassers. Daher muss davon ausgegangen werden, dass die überwinternden kleinen Pflanzen mit ihren an der Wasseroberfläche schwimmenden Blättern (Abb. 8) in den Wintermonaten durch Frost nicht vollständig geschädigt werden und somit die Winter überstehen können.

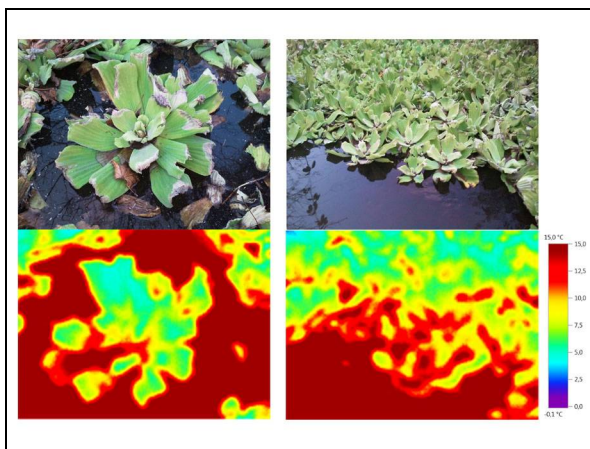


Abb. 7: Wärmebildaufnahmen von *Pistia stratiotes* bei einer Lufttemperatur von 6 °C und einer Wassertemperatur von 16 °C. Die Temperaturen der Blätter entsprechen ab einer Höhe von ca. 10 cm über der Wasseroberfläche annähernd den Umgebungstemperaturen, während die Pflanzenteile nahe der Wasseroberfläche annähernd die Wassertemperatur aufweisen (16.11.2012, S. HEILIGTAG).

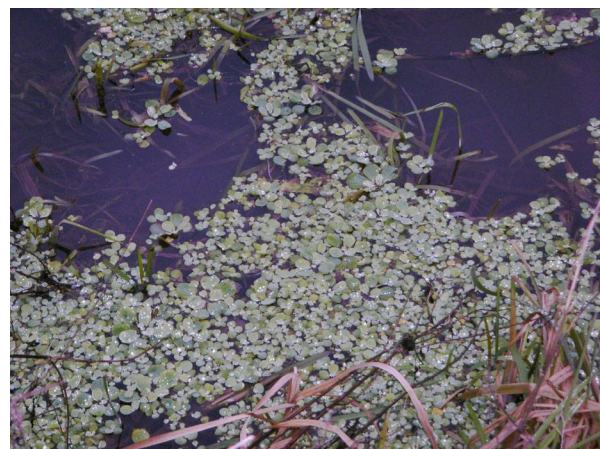


Abb. 8: Überwinternde Pflanzen von *Pistia stratiotes* in der Erft Mitte Dezember (22.12.2012, A. HUSSNER).

3.2 Untersuchungen zur Produktion keimfähiger Samen

In den Sommermonaten konnten im gesamten Gewässerverlauf blühende Pflanzen beobachtet werden. Im Herbst 2012 wurden daher Untersuchungen zur Samenproduktion und Keimfähigkeit der gefundenen Samen durchgeführt. Im November 2012 wurden an *Pistia*-Pflanzen an einem Graben nahe der Erft auf einer Fläche von ca. 5 m² mehr als 2000 Samen gesammelt, die entweder schon aus der Frucht entlassen an den Blättern und den Wurzeln gefunden werden konnten oder die noch in den Früchten eingeschlossen waren (Abb. 3). Die Zahl der Samen pro Frucht variierte zwischen 1 und knapp 30. Die absolute Zahl der gebildeten Samen lag indes vermutlich viel höher, da viele Samen zum Zeitpunkt der Samensammlung schon aus der Frucht entlassen waren und einzelne Samen im dichten Wurzelgeflecht der Pflanzen hängend gefunden werden konnten. Die gesammelten Samen wurden bei Zimmertemperatur getrocknet und von noch anhaftendem Pflanzenmaterial gesäubert. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Samen auch ohne weitere Behandlung nach einer dreiwöchigen Trockenphase keimfähig sind (Abb. 9) und zu über 90 % keimen.



Abb. 9: Verschiedene Keimstadien von *Pistia stratiotes*-Samen. Die Samen wurden in einem Graben nahe Gustorf im November 2012 gesammelt (A. HUSSNER).

Weitere Untersuchungen zur Frostresistenz der Samen und zum Temperaturoptimum der Keimung sollen folgen. Ältere Untersuchungen von PIETERSE & al. (1981) an in Kultur gehaltenen *Pistia*-Pflanzen unbekannter Herkunft zeigten keine Beeinträchtigungen der Keimfähigkeit von Samen nach mehrmonatiger Exposition bei Temperaturen von 0 °C. Auch Temperaturen von -5 °C wurden überstanden. Die Autoren berichten aber von einer viel geringeren Zahl von Samen pro Frucht (4-6) und geben an, dass eine Samenproduktion in niederländischen Gewässern auch während einer Massenentwicklung von *Pistia* im Jahr 1976 eher eine Ausnahme war. Nach Meinung von PIETERSE & al. (1981) ist die Induktion der Blütenbildung eng an hohe Temperaturen gebunden. In der Erft konnte bereits bei früheren Vorkommen Blütenbildung beobachtet werden. Auch die aktuellen Vorkommen blühen jedes Jahr reichlich bis in den Herbst hinein. Es ist nicht auszuschließen, dass in der Erft ein anderer Ökotyp der Muschelblume vorhanden ist, der besser an kältere Temperaturen angepasst ist und deshalb eine höhere Produktivität und Kälteresistenz zeigt, was auch die unerwartete Etablierung der Art in der Erft erklären würde, nachdem in der Vergangenheit die Pflanzen die Wintermonate nie überstanden.

4 Auftretende Probleme und zukünftiges Gefahrenpotenzial

Die großen Bestandsdichten und die vollständige Bedeckung ganzer Gewässer führen dazu, dass bereits erste Auswirkungen der *Pistia*-Bestände sichtbar werden. Auch wenn bislang keine Untersuchungen zu den Auswirkungen solcher dichten Vorkommen durchgeführt wurden, ist es offensichtlich, dass die vollständige Beschattung betroffener Gewässer das gesamte Ökosystem beeinträchtigen kann, was bereits aus anderen Ländern beschrieben wurde (NEUENSCHWANDER & al. 2009). Submerse Wasserpflanzen können aufgrund des stark reduzierten Lichtangebots nicht mehr überleben und das gesamte Nahrungsnetz innerhalb des Gewässers wird in Mitleidenschaft gezogen. Neben den Auswirkungen auf die Flora und Fauna der Gewässer wird auch die menschliche Nutzung der Gewässer beeinträchtigt (u. a. Bootsverkehr und Fischerei).

Aufgrund des großen Ausbreitungspotenzials der Art durch die beobachtete Verdriftung von Samen und Pflanzen (ca. 1.000-10.000 Pflanzen pro Tag), sollte in Zukunft auch innerhalb der gesamten rheinangebundenen Gewässer unterhalb der Erftmündung mit dem Auftreten von *Pistia* gerechnet werden. Ein umfassendes Management scheint aufgrund der Massenbestände im Gewässersystem der Erft schon jetzt notwendig und soll im Jahr 2013 durchgeführt werden. Es ist nicht auszuschließen, dass aufgrund der hohen Samenproduktion ein Management über mehrere Jahre hinweg notwendig wird, um eine vollständige Etablierung der Art mit möglicher weiterer Ausbreitung der Bestände zu verhindern.

Literatur

- CHAPIN, F. S., ZAVALA, E. S., EVINER, V. T. & al. 2000: Consequences of changing biodiversity. – *Nature* 405: 234-242.
- DIEKJOBST, H. 1984: *Pistia stratiotes* L. und *Lemna aequinoctialis* WELWITSCH vorübergehend im Gebiet der unteren Erft. – *Göttinger Florist. Rundbr.* 18: 90-95.
- HUSSNER, A. 2005: Zur Verbreitung aquatischer Neophyten in der Erft (Nordrhein-Westfalen). – *Frankfurter Geobot. Kolloqu.* 19: 55-58.
- HUSSNER, A. 2007: Zur Biologie des aquatischen Neophyten *Hydrocotyle ranunculoides* L. f. (*Apiaceae*) in Nordrhein-Westfalen. – *Florist. Rundbr.* 40: 19-24.
- HUSSNER, A., WEYER, K. VAN DE, GROSS, E. M. & HILT, S. 2010: Eine Übersicht über die aquatischen Neophyten in Deutschland – Einführung, Etablierung, Auswirkungen und aktuelle Probleme, Zukunftsaussichten und Managementperspektiven. In: HUPFER, M. (Hrsg.) *Handbuch Angewandte Limnologie*, 27 Lfrg. 4/10: 1-28. – Weinheim: Blackwell.
- PIETERSE, A. H., DELANGE, L. & VERHAGEN, L. 1981: A study on certain aspects of seed germination and growth of *Pistia stratiotes* L. – *Acta Bot. Neerlandica* 30: 47–57.
- MENNEMA, J. 1977: Is waterlettuce (*Pistia stratiotes* L.) becoming a new aquatic weed in The Netherlands? – *Natura* 74: 187-190.
- NEUENSCHWANDER, P., JULIEN, M. H., CENTER, T. D. & HILL, M. P. 2009: *Pistia stratiotes* L. (*Araceae*). – In: MUNIAPPAN, R., REDDY, G. V. P. & RAMAN, A. (eds.): *Biological Control of Tropical Weeds using Arthropods*. – Cambridge: Univ. Press: 332-352.
- PILIPENKO, V. N. 1993: The tropical species *Pistia stratiotes* (*Araceae*) in the delta of Volga river. – *Botanicheskii Zhurnal* 78: 119-120.
- SAJNA, N., HALER, M., SKORNIK, S. & KALIGARIC, M. 2007: Survival and expansion of *Pistia stratiotes* in a thermal stream of Slovenia. – *Aq. Bot.* 87: 75-79.
- VENEMA, P. 2001: Fast spread of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) around Meppe. – *Gorteria* 27: 133-135.

Anschriften der Autoren

Dr. ANDREAS HUSSNER
Fresmac UG
Heppendorfstraße 20
41238 Mönchengladbach
E-Mail: info@aquaticheneophyten.de

Dipl.-Biol. SABINE HEILIGTAG
Henkelstraße 247
40599 Düsseldorf