info flora

www.infoflora.ch

Invasive Neophyten: eine Bedrohung für die Biodiversität, Gesundheit und/oder Wirtschaft

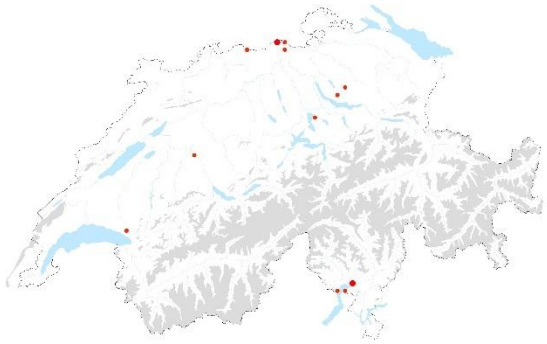
Art der **Liste der invasiven gebietsfremden Arten (potenziell)**

Art mit **Informationspflicht** (FrSV, Art. 5)

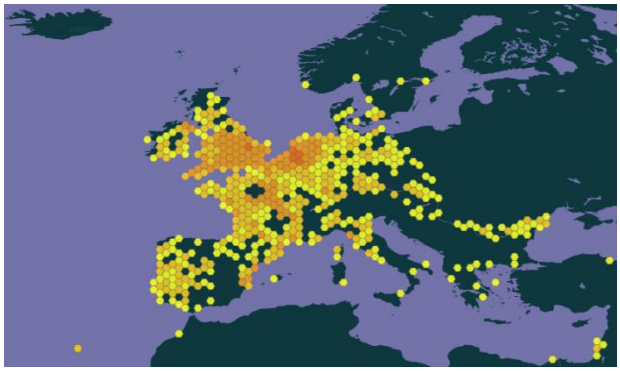
# Grosser Algenfarn (Schwimmfarngewächse)

## *Azolla filiculoides* Lam. (Salviniaceae)

Der Grosse Algenfarn (*Azolla filiculoides* Lam.), ein kleiner, aus den tropischen und subtropischen Gebieten Amerikas stammender Wasserfarn, wurde in Europa und Asien als Zierpflanze eingeführt. Diese Schwimmpflanze kann sich in sehr kurzer Zeit massiv vermehren. Sie bildet monospezifische Bestände, was sich negativ auf die Biodiversität und die Wasserqualität auswirkt. In gemässigten Regionen nimmt ihr Vorkommen gegen Ende des Sommers allmählich ab, bis es ganz verschwindet. Die abgelagerten Sporen bringen im folgenden Frühjahr neue Individuen hervor.



Verbreitungskarte (InfoFlora, 2026)



Verbreitung in Europa (gbif.org)

*Azolla filiculoides* (Foto: Andreas Gygax)



## Inhaltsverzeichnis

**Taxonomie und Nomenklatur** ..... 2

**Beschreibung der Art** ..... 2

**Ökologie und Verbreitung** ..... 4

**Ausbreitung und Auswirkungen** ..... 5

**Rechtliche Grundlagen** ..... 7

**Bekämpfung** ..... 7

**Fundorte melden** ..... 8

**Weitere Informationen** ..... 9

## Taxonomie und Nomenklatur

### Wissenschaftlicher Name

Akzeptierter Name (Flora Helvetica 2018/DB-TAXREFv1): *Azolla filiculoides* Lam.

Synonyme: *Azolla arbuscula* Desv., *A. japonica* Franch. & Sav., *A. magellanica* Willd., *A. pinnata* var. *japonica* Franch. & Sav., *A. squamosa* Molina

Die Bestimmung der Arten der Gattung *Azolla* ist komplex, da die Proben oft steril sind und eingehende mikroskopische Analysen erfordern, namentlich die Zählung der Papillenzellen unter dem Lichtmikroskop und die Untersuchung der Ornamentierung der Megasporen unter dem Elektronenmikroskop (Banfi & Galasso, 2010). Die vegetativen Merkmale sowie jene der Mikrosporangien-Massulae, die früher verwendet wurden, sind zu variabel, während sich moderne Klassifikationen hauptsächlich auf die Ornamentierung der Megasporen stützen. In Italien beispielsweise wurden die Arten häufig verwechselt (Banfi & Galasso, 2010). Gemäss neueren Studien (Brusa & Bona, 2019) werden gegenwärtig jedoch mindestens zwei Arten der Gattung *Azolla* anerkannt: *A. filiculoides* sowie eine Art aus der Gruppe *A. caroliniana/A. cristata*, die im Lago di Varese beobachtet wurde und deren genaue Bestimmung mangels Sporokarpien nicht möglich ist.

Referenzen:
The WFO Plant List: https://wfoplantlist.org/plant-list; Euro+Med PlantBase: http://www.emplantbase.org/home.html; Tropicos: www.tropicos.org; Grin Taxonomy for plants: www.ars-grin.gov; The International Plant Names Index: www.ipni.org

### Volksnamen

Grosser Algenfarn, Farnähnlicher Algenfarn

## Beschreibung der Art

### Morphologische Merkmale



- **Blaugrün, grün oder rötlich gefärbte Pflanze**, auf der Wasseroberfläche schwimmend. **Wurzeln einfach,** hängend.
- **Stängel:** verzweigt, 1 bis 5(-10) cm lang.
- **Blätter:** dachziegelartig angeordnet, zweilappig, mit **einzelligen** Papillen versehen. Obere Lappen 2 bis 2,5 mm lang und 1 bis 1,5 mm breit, mit breiten, hyalinen Rändern (3 bis 4 Zellreihen). Die Blätter färben sich unter Stressbedingungen (z. B. bei tiefen Temperaturen oder starker Sonneneinstrahlung) karminrot.
- **Sporokarpien:** vorhanden auf der Unterseite der unteren Lappen. Megasporen **warzig.**
- **Sporenbildung:** von April bis August.

Einzelpflanze

Wurzeln

Die Blätter sind mit einzelligen Papillen bedeckt und weisen einen hyalinen Rand auf

Die Färbung variiert von grün bis rot
(Fotos: Sofia Mangili)

## Verwechslungsmöglichkeiten

*Azolla filiculoides* kann mit anderen frei schwimmenden Wasserpflanzenarten verwechselt werden, insbesondere mit:

- *Azolla caroliniana/A. cristata*, Kleiner Algenfarn: Neophyt, Megasporen nicht warzig; Blätter mit zweizelligen Papillen versehen, unter Stressbedingungen rotbraun gefärbt, mit einem hyalinen Rand aus 1 bis 2 Zellreihen;
- *Lemna* spp., Wasserlinsen: einheimische Arten, mit Ausnahme der neophytischen Winzigen Wasserlinse (*Lemna minuta*); Sprossglied blattartig, linsenförmig, 1-10 mm im Durchmesser, mit nur einer Wurzel versehen;
- *Salvinia* spp., Schwimmfarne: Neophyten, Schwimmblätter auf der Oberseite durch Haare und Papillen rau, ca. 1-2 cm gross;
- *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., Teichlinse: einheimisch, Sprossglied blattartig, linsenförmig, 4-10 mm im Durchmesser, mit einem Wurzelbüschel versehen, Unterseite meist rötlich gefärbt.



## Vermehrung und Biologie

**Sexuelle Fortpflanzung:**

- Die Pflanze bildet zwei Arten reproduktiver Strukturen: Mikrosporokarpien, die zahlreiche Mikrosporen enthalten, und Megasporokarpien, die jeweils eine einzige grosse Megaspore enthalten (Wagner, 1997; Banfi & Galasso, 2010). Die mit Schwimmkörpern versehene Megaspore löst sich von der Pflanze und bleibt an der Wasseroberfläche, wo sie zu einem weiblichen Gametophyten mit einer Eizelle auskeimt. Die Mikrosporen ihrerseits entwickeln sich zu kleinen männlichen Gametophyten, die bewegliche Spermatozoiden bilden. Dank ihrer Wimpern schwimmen diese Spermatozoiden im Wasser, bis sie die Eizelle des weiblichen Gametophyten erreichen. Nach der Befruchtung entwickelt sich aus dem weiblichen Gametophyten der Sporophyt; dieser bildet die neue Wasserpflanze, die den Zyklus von Neuem durchläuft.
- *Azolla filiculoides* benötigt keine keimfördernde Vorbehandlung, das heisst keinerlei Massnahme wie Kühlung oder Einweichen zur Stimulierung der Keimung, da sie spontan und problemlos keimt (Fernández-Zamudio et al., 2010).
- Die Sporokarpien können im Boden bis zu drei Jahre lang keimfähig bleiben (Janes et al., 1998b).

**Vegetative Fortpflanzung:**

- Die vegetative Fortpflanzung erfolgt durch spontane Fragmentierung von Stängel und Wedeln (Wagner, 1997; Szczesniak et al., 2009). Die vegetativen Fragmente bleiben lebensfähig, solange sie unter feuchten Bedingungen gehalten werden (Janes et al., 1998b; Dumont et al., 2020).

In gemässigten Regionen kann *Azolla filiculoides* fast das ganze Jahr über wachsen, mit einer maximalen Entwicklung während der Sommermonate (Janes, 1998a). Die Populationen dieser Art weisen deutliche jährliche Schwankungen auf, die hauptsächlich durch biologische Interaktionen mit Herbivoren beeinflusst werden (NNSS, 2011). Insbesondere kann der Rüsselkäfer *Stenopelmus rufinasus* gemäss NNSS (2011) zu starken Bestandsrückgängen bis hin zu lokalem Aussterben führen. Die Art kann zudem als Wirt für die Blattlaus *Rhopalosiphum nymphaeae* dienen, ein polyphages Insekt, das

zahlreiche Pflanzenviren überträgt, wobei *A. filiculoides* jedoch nicht ihr einziger Wirt ist. *A. filiculoides* lebt in Symbiose mit dem Cyanobakterium *Anabaena azollae*, das die Blatthöhlungen des Farns besiedelt. Dieses Cyanobakterium versorgt sie mit Stickstoff, während der Farn ihm Schutz sowie eine Kohlenstoffquelle bietet (Wagner, 1997).

## Ökologie und Verbreitung

### Lebensräume (im ursprünglichen Verbreitungsgebiet / in der Schweiz)

*Azolla filiculoides* stammt ursprünglich aus **Südamerika, Mittelamerika und Nordamerika,** aus Regionen mit vorwiegend warmem, tropischem oder subtropischem Klima, die sich durch **feuchte Sommer und milde Winter** auszeichnen. Sie wächst hauptsächlich in **ruhigen oder schwach strömenden Gewässern** wie Teichen, Seen, Kanälen, Gräben, Reisfeldern und Altarmen von Fliessgewässern (Lumpkin, 2020). Sie bevorzugt eutrophe Gewässer, kann aber dank ihrer Symbiose mit dem Cyanobakterium *Anabaena azollae* auch nährstoffarme Gewässer besiedeln (Dumont et al., 2020).

In den Regionen, in die sie eingeführt wurde (Europa, Afrika, Asien, Ozeanien und die Pazifikinseln), zeigt *A. filiculoides* eine **grosse ökologische Plastizität.** Sie besiedelt verschiedenste Süssgewässer, vorwiegend stehende oder schwach strömende Gewässer. Sie toleriert einen weiten pH-Bereich (3,5–10), Schwermetallbelastung, einen gewissen Salzgehalt, niedrige Stickstoffgehalte sowie Temperaturen zwischen -5 °C und über 35 °C, wobei sie warme Temperaturen zwischen 22 und 27 °C bevorzugt (Janes, 1998a; Banfi & Galasso, 2010; Dumont et al., 2020; Flora of China, 2025; Lumpkin, 2025). Zudem ist sie in der Lage, als vegetatives Fragment unter einer dünnen Eisschicht zu überleben (Lumpkin & Plucknett, 1980). Die Art tritt häufig **zusammen mit anderen freischwimmenden Wasserpflanzen** auf, wie *Lemna minuta, Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* (NNSS, 2011).

### Verbreitung ursprünglich / ausserhalb der ursprünglichen Verbreitung / in der Schweiz (1. Auftreten in der EU/CH)

*Azolla filiculoides* stammt ursprünglich aus den **tropischen und subtropischen Regionen des amerikanischen Kontinents.** Ihr natürliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich über weite Teile Südamerikas, durch Mittelamerika bis in die westlichen Bundesstaaten Nordamerikas und nach Kanada (Lumpkin & Plucknett, 1980). In gewissen Teilen ihres Ursprungsgebiets gilt die Art als Unkraut, wobei ihre negativen Auswirkungen nicht immer präzise quantifiziert wurden (Lejeune et al., 1999).



Ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets wurde die Art weitreichend in **Europa, Afrika, Asien, Ozeanien sowie auf den pazifischen Inseln** eingeführt, sowohl unbeabsichtigt als auch gezielt, als Zierpflanze, Aquarienpflanze oder Gründünger für den Reisanbau (Lumpkin & Plucknett, 1980; Wagner, 1997). Sie ist heute in zahlreichen europäischen Ländern sowie in weiteren Regionen der Welt eingebürgert und oft invasiv, insbesondere in Südafrika, Australien, China, Japan und Neuseeland (Lumpkin, 2020). Ihre Ausbreitung wird zudem durch den passiven Transport über Wasservögel sowie durch den unregulierten Handel begünstigt (NNSS, 2011).

Die ersten europäischen Nachweise stammen aus dem **späten 19. Jahrhundert** (1870er- bis 1880er-Jahre), mit mehrfachen, nahezu gleichzeitigen Einführungen in verschiedenen Regionen des Kontinents. Diese stehen wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Seehandel, der Verwendung als Zierpflanze sowie der Kultivierung in botanischen Gärten (Szczesniak et al., 2009). In Italien wurde *A. filiculoides* Ende des 19. Jahrhunderts in mehreren botanischen Gärten kultiviert. Sie entkam anschliessend der Kultur und verwilderte rasch infolge gezielter Freisetzungen in die Natur (Banfi & Galasso, 2010). In Grossbritannien stammt die erste Beobachtung in freier Natur aus dem Jahr 1910 (Moon, 1974), während sie in Frankreich bereits 1888 gemeldet wurde (Dumont et al., 2020). *A. filiculoides* gilt nicht als invasive gebietsfremde Art von unionsweiter Bedeutung und ist in den Ländern der Europäischen Union nicht verboten (Durchführungsverordnung (EU), 2022).

In Europa ist die Fähigkeit von *Azolla filiculoides* zur dauerhaften Etablierung wahrscheinlich **sowohl durch die tiefen Wintertemperaturen als auch durch das Fehlen sexueller Fortpflanzung eingeschränkt** (Janes, 1998a). So wurde im Lago di Varese (Italien) über mehrere Jahre eine Population von *A. filiculoides* beobachtet, bevor diese rasch wieder verschwand (Brusa & Bona, 2019). Im Lago Maggiore (Schweiz) wurde die Art 2024 in grosser Zahl beobachtet,

2025 jedoch nicht mehr gemeldet (InfoFlora-Datenbank, 2026). 2026 trat sie im Lago Maggiore, innerhalb des Naturschutzgebiets Bolle di Magadino, punktuell wieder auf (InfoFlora-Datenbank, 2026).

### Eintrittspforten in die Schweiz und Ausbreitung

Es liegen keine publizierten Daten vor, die die Einführung von *Azolla filiculoides* in die Schweiz spezifisch beschreiben. Basierend auf dem allgemeinen Kenntnisstand zu ihrer Ausbreitung in Europa ist jedoch davon auszugehen, dass die Art zufällig oder absichtlich eingeführt wurde, insbesondere als Zierpflanze in Bassins und Teichen. Die erste in der Schweizer Datenbank erfasste Freilandbeobachtung der Art stammt aus dem Jahr 2011 und erfolgte im Kanton Aargau, im Rhein an der Grenze zwischen der Nordschweiz und Süddeutschland (InfoFlora-Datenbank, 2025). In der Folge wurden aus mehreren Regionen des Landes weitere Beobachtungen gemeldet, insbesondere aus den Kantonen Aargau, Tessin, Waadt, Zug und Zürich.

## Ausbreitung und Auswirkungen

Das Ausbreitungspotenzial einer gebietsfremden Art berücksichtigt sowohl ihre sexuellen und vegetativen Vermehrungsarten als auch das Ausmass der Verbreitung durch natürliche Faktoren und menschliche Aktivitäten. Ohne Berücksichtigung menschlicher Aktivitäten ist das natürliche Ausbreitungspotenzial von *A. filiculoides* in der Schweiz gemäss Kriterienkatalog (InfoFlora, 2014) **mittel**, da sie sich sowohl über Sporen als auch über Wedelfragmente vermehrt (siehe Kapitel Fortpflanzung). Verschiedene menschliche Aktivitäten tragen ebenfalls zu ihrer Verbreitung bei.

### Ausbreitung durch natürliche Faktoren

Die Ausbreitung von *Azolla filiculoides* erfolgt sowohl durch sexuelle als auch – vor allem – durch vegetative Fortpflanzung. Diese stellt den wichtigsten Mechanismus für die lokale Ausbreitung der Art dar und beruht auf der Verbreitung von Wedelfragmenten (Szczesniak et al., 2009; NNSS, 2011; Dumont et al., 2020). Diese Fragmente können sich entlang von **Fliessgewässern** auf natürliche Weise infolge von Hochwasser, Überschwemmungen sowie Boden- und Wasserbewegungen verbreiten. Sie können zudem durch **Tiere** transportiert werden, insbesondere durch Wasservögel, Amphibien und Nagetiere, was die Besiedlung verschiedener Still- und Fliessgewässer begünstigt (Szczesniak et al., 2009; NNSS, 2011).



### Ausbreitung durch menschliche Aktivitäten

Der Mensch begünstigt die spontane Ausbreitung von *Azolla filiculoides* durch bestimmte Aktivitäten:

- **Zierpflanze:** Die Art wird häufig in Zierteichen und Aquarien kultiviert. Von dort kann sie in die freie Natur entweichen und sich in umliegenden Gewässern etablieren (Lumpkin & Plucknett, 1980; Banfi & Galasso, 2010; Hussner, 2010). Die Pflanzen können gezielt über den Verkauf in Gartencentern, im Aquaristikhandel oder im Internet eingeführt werden, aber auch unbeabsichtigt als Verunreinigung anderer Wasserpflanzen (Banfi & Galasso, 2010; NNSS, 2011).
- **Landwirtschaftliche Nutzung und Tierfütterung:** Die Art wurde in Asien als Gründünger in Reisfeldern sowie als Futtermittel für Tiere (Schweine, Geflügel, Rinder und Fische) eingeführt, weil sie dank der Symbiose mit einem Cyanobakterium atmosphärischen Stickstoff binden kann (Lumpkin & Plucknett, 1980; Parthasarathy et al., 2002; Hussner & Löscher, 2005; Flora of China, 2025). Diese Nutzungen haben neue, gezielte oder unbeabsichtigte Ausbreitungswege geschaffen, insbesondere durch den Transport vegetativer Fragmente oder die Kontamination landwirtschaftlicher Ausrüstung.
- **Weitere Ausbreitungsvektoren:** Pflanzenfragmente können an Booten, Wassersportausrüstung oder auch an Schuhen haften bleiben, was ihren Transport zwischen verschiedenen Gewässern begünstigt, auch über weite Distanzen (Hussner, 2010; NNSS, 2011). Die Art wurde zudem gezielt in mehreren Regionen der Welt als Modellorganismus für die Erforschung der Symbiose zwischen *Azolla* und *Anabaena* eingeführt (Carrapiço, 2010). Ausserdem wird sie zur Wasserreinigung eingesetzt, insbesondere zur Entfernung von Schwermetallen sowie von Stickstoff und Phosphor aus Abwasser (z. B. Ghobrial & Siam, 1998; Sanyahumbi et al., 1998; Zhao & Duncan, 1998; Forni et al., 2001).
- **Klimaerwärmung:** Es ist wahrscheinlich, dass die Klimaerwärmung die für die Art günstigen bioklimatischen Grenzen nach Norden und in grössere Höhenlagen verschiebt, wodurch sich die Zahl der potenziell besiedelbaren Standorte erhöht (NNSS, 2011).

## Auswirkungen auf die Biodiversität

*Azolla filiculoides* kann sich das ganze Jahr über rasch vegetativ vermehren, dank der Verlängerung und Fragmentierung ihrer kleinen Wedel. Unter optimalen Bedingungen kann die tägliche Wachstumsrate 15 % übersteigen, und unter idealen Bedingungen kann sich die **Population innerhalb von 4-5 Tagen verdoppeln** (Lumpkin & Plucknett, 1980). Sobald sich die Populationen stabilisieren, bilden sie **ausgedehnte schwimmende Teppiche** und verändern dadurch die Wasserqualität: Sie verringern den Lichteinfall und beeinflussen den Gehalt an gelöstem Sauerstoff, den pH-Wert sowie die $CO_2$-Konzentration. Dadurch entstehen anaerobe Bedingungen, die zum Absterben der aquatischen Fauna sowie zu einer Abnahme der Vielfalt untergetauchter Pflanzen und Algen führen können (Janes et al., 1996a; NNSS, 2011; McConnachie et al., 2003).

Feldstudien haben eine **deutliche Abnahme der benthischen Wirbellosen** sowie Veränderungen der aquatischen Lebensgemeinschaften nachgewiesen (Gratwicke & Marshall, 2001; NNSS, 2011). Die Teppiche von *Azolla filiculoides* können eine **Dicke von 5 bis 20 cm** erreichen und Flächen von bis zu 10 Hektaren bedecken, mit negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität sowie einer Zunahme von Geruchsbildung und Trübung (Hill, 1997; McConnachie et al., 2003). In eutrophen Lebensräumen verdrängt die Art die einheimische Vegetation leicht und trägt zur Verstärkung der Eutrophierungsprozesse bei (Dumont et al., 2020). Obwohl die negativen Auswirkungen von *Azolla filiculoides* auf die Biodiversität in anderen Ländern bereits dokumentiert wurden (z. B. McConnachie et al., 2003), sind ähnliche Auswirkungen auch in der Schweiz denkbar. Gezielte Studien sind jedoch weiterhin nötig, um diese Auswirkungen zu quantifizieren und die Fähigkeit der Art zur langfristigen Etablierung sowie ihre Auswirkungen auf die Schweizer Gewässerökosysteme zu beurteilen.

Schwimmender Teppich, beobachtet am 19.06.2024 in den Bolle di Magadino (Kanton Tessin; Foto: Brigitte Marazzi)

Am Ufer in Locarno angeschwemmte Individuen (Foto: Sofia Mangili)



## Auswirkungen auf die Gesundheit

*Azolla filiculoides* ist für den Menschen nicht giftig (Hussner & Lösch, 2005; Bujak, 2024; Clinitox, 2025). Die Studie von Bujak et al. (2024) hat gezeigt, dass *Azolla* und ihre symbiotische Cyanobakterie weder das Neurotoxin BMAA (β-N-Methylamino-L-alanin) enthalten noch andere gängige Cyanotoxine (von Cyanobakterien produzierte Toxine) synthetisieren.

## Wirtschaftliche Auswirkungen

- **Verlangsamung der Wasserströmung:** Die Art kann die physikalischen Eigenschaften aquatischer Lebensräume verändern, indem sie die Strömung verlangsamt und den Wasserabfluss, die Schifffahrt sowie den Betrieb hydraulischer

Infrastrukturen behindert – dies aufgrund der Bildung dichter, geschlossener Schwimmdecken (Moore, 1969; McConnachie et al., 2003; Hussner & Löscher, 2005; NNSS, 2011).

- **Beeinträchtigung der Wasserqualität:** Dichte Bestände führen zu einer Verschlechterung der Wasserqualität, verbunden mit übler Geruchsbildung, erhöhter Trübung und veränderter Wasserfärbung. Dadurch können landwirtschaftliche und häusliche Nutzungen sowie die Trinkwasserversorgung beeinträchtigt werden, was zusätzliche Aufbereitungskosten zur Folge hat (Hill, 1997; Hill & Cillers, 1999; NNSS, 2011; Dumont et al., 2020).
- **Beeinträchtigung aquatischer Nutzungen:** Die Bedeckung der Wasseroberfläche verringert die nutzbaren Wasserflächen und beeinträchtigt dadurch die Fischerei, die Aquakultur, Freizeitaktivitäten und die Bewässerung. Zudem kann die Verstopfung von Kanälen, Pumpen und Wasserfassungen zu direkten wirtschaftlichen Verlusten führen (Moore, 1969; NNSS, 2011; McConnachie et al., 2003).
- **Banalisierung der Landschaft:** Die Art trägt zur Vereinheitlichung der aquatischen Landschaften bei und mindert deren Ästhetik und Erholungswert. Zudem kann sie ein potenzielles Risiko für die Sicherheit von Menschen und Tieren darstellen (Hill, 1997; NNSS, 2011).

## Rechtliche Grundlagen

**Informationspflicht:**

Wer *Azolla filiculoides* in Verkehr bringt, welche als invasive gebietsfremde Pflanze eingestuft ist, muss gemäss Art. 5 Freisetzungsverordnung (FrSV, SR 814.911), insbesondere Bst. b, den Abnehmer oder die Abnehmerin entsprechend informieren. Dafür kann die Informationsempfehlung des Cercle Exotique verwendet werden.

## Bekämpfung

Die Ziele der Bekämpfung (Beseitigung, Stabilisierung oder gar Rückgang, Überwachung) richten sich nach den prioritären Anliegen, wie zum Beispiel dem Risiko von Auswirkungen auf die Biodiversität. Angesichts des Ausbreitungspotenzials von *Azolla filiculoides* und der Schwierigkeiten, die Art nach ihrer Etablierung zu kontrollieren, müssen sich die Bemühungen zwingend auf das Risiko einer Ausbreitung konzentrieren. Regelmässige und gezielte Feldbegehungen (feuchte Wälder entlang von Bächen, sehr feuchte Auenwälder) sollen es ermöglichen, möglichst frühzeitig bei neuen Populationen einzugreifen.



## Vorsichtsmassnahmen

Keine.

## Vorbeugende Massnahmen

Heute ist das Vorkommen von *Azolla filiculoides* noch **sporadisch**. Angesichts ihres Etablierungs- und Ausbreitungspotenzials ist es jedoch wesentlich, der **Prävention** Vorrang einzuräumen, indem die Risiken einer Einbürgerung und Ausbreitung mittels gezielter Bestandesaufnahmen und strenger Kontrollen von Material aus befallenen Gebieten antizipiert werden.

- Bootseinsatzstellen stellen potenzielle Orte für das Auftreten neuer Herde invasiver Wasserpflanzen dar. Diese Bereiche sollten **regelmässig überwacht** werden, um eine Beseitigung der Art in einem frühen Stadium der Invasion zu ermöglichen.
- Nutzerinnen und Nutzer aquatischer Lebensräume sollten ihre **gesamte Freizeitausrüstung vor dem Verlassen eines Gewässers kontrollieren**, um sämtliche sichtbaren Pflanzen, Tiere oder Sedimentablagerungen zu entfernen. Eine **vollständige Trocknung der Ausrüstung während mehrerer Tage** ermöglicht zudem die Abtötung nicht mit blossem Auge sichtbarer Organismen.
- **Sensibilisierung von Aquarianer:innen sowie von Personen, die Outdoor-Freizeitaktivitäten ausüben:** In Regionen, in denen *A. filiculoides* vorkommt, sollten Informationen über ihre Auswirkungen sowie die zu treffenden Vorsichtsmassnahmen verbreitet werden, um ihre Einschleppung und Ausbreitung in aquatische Lebensräume zu verhindern.
- **Nicht invasive Alternativen** zu Aquarien- und Teichpflanzen sind im Handel leicht erhältlich und sollten bevorzugt verwendet werden.

## Methoden zur Bekämpfung

Die Bekämpfungsmethoden müssen die geltende Gesetzgebung (mechanische oder chemische Bekämpfung), die Wirkungsgeschwindigkeit (kurz- bis mittelfristig), die Machbarkeit (Fläche und Dichte der Population, Zugänglichkeit), die einzusetzenden Mittel (finanziell, materiell) sowie den zeitlichen Rahmen (Jahreszeiten, zu wiederholende Massnahmen) berücksichtigen.

**Mechanische Bekämpfung:**

Das manuelle Entfernen mithilfe feinmaschiger Netze gilt **nur bei kleinen Befallsherden in gut zugänglichen Gebieten als praktikabel** (Hill, 1997; McConnachie et al., 2003). Diese Methode erfordert einen hohen Arbeitsaufwand, weist jedoch den Vorteil auf, ökologisch nachhaltig zu sein.

**Chemische Bekämpfung:**

Für die Bekämpfung von *A. filiculoides* wurden verschiedene Herbizide vorgeschlagen (Hill & Cilliers, 1999; Hussner & Löscher, 2005). In der Schweiz kommt eine chemische Bekämpfung jedoch nicht infrage, da der Einsatz chemischer Produkte in Gewässern oder entlang von Ufern gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) verboten ist.

**Biologische Bekämpfung:**

Die biologische Bekämpfung stellt den wirksamsten und nachhaltigsten Ansatz zur Kontrolle ausgedehnter Befallsherde von *A. filiculoides* dar. In Südafrika wurden vier spezialisierte phytophage Käferarten (*Stenopelmus rufinasus, S. brunneus, Pseudolampsis guttata* und *P. darwinii*) als potenzielle biologische Bekämpfungsmittel identifiziert (Hill, 1997; Pratt et al., 2022). Von diesen erwies sich *Stenopelmus rufinasus* als am wirksamsten. 1997 eingeführt, ermöglichte er innerhalb von rund sieben Monaten eine drastische Reduktion des Vorkommens von *A. filiculoides* auf einer Fläche von über 200 Hektaren. Fünf Jahre nach seiner Einführung wurde die Art nicht mehr als Bedrohung für aquatische Ökosysteme betrachtet. Die wirtschaftlichen Vorteile wurden auf 1 093 USD pro Hektar und auf rund 206 Millionen USD auf nationaler Ebene geschätzt (McConnachie et al., 2003). Der Erfolg von *S. rufinasus* begünstigte dessen Einsatz in Mosambik, Simbabwe und mehreren europäischen Ländern (Jansen, 1921; NNSS, 2011; Pratt et al., 2022). Die biologische Bekämpfung gilt heute als vielversprechende Strategie zur Kontrolle von *A. filiculoides* in Europa, wobei weiterführende Studien erforderlich sind, um ihre möglichen Auswirkungen auf die einheimische Biodiversität zu bewerten (Gassmann et al., 2006; Dumont et al., 2020).



**Erfolgskontrolle:** Selbst bei vollständiger Eliminierung gilt ein **erneuter Befall** aufgrund der Persistenz von Pflanzenfragmenten und Megasporokarpien im Substrat als **unvermeidlich** (NNSS, 2011). Nach der Intervention ist deshalb eine engmaschige Erfolgskontrolle erforderlich, in der Regel eine Woche nach den Arbeiten sowie zu Beginn der darauffolgenden Vegetationsperiode (Dumont et al., 2020).

## Beseitigung des Pflanzenmaterials

Grünabfälle (Wedel und Wurzeln) sind zu entsorgen, wobei jegliches Risiko einer Verschleppung während Transport, Lagerung und Entsorgung zu vermeiden ist. Die Entsorgung ist an die jeweilige Situation anzupassen (Entsorgung über den Siedlungsabfall, über professionelle Kompostierungs-, Vergärungs- oder Kehrichtverbrennungsanlagen; KEIN Gartenkompost).

## Fundorte melden

Die Ausbreitung von *Azolla filiculoides* und die dadurch verursachten Schäden sind wesentliche und wichtige Informationen, die es zu vermitteln gilt. Dazu können die Tools von InfoFlora genutzt werden:
Über das Feldbuch https://www.infoflora.ch/de/mitmachen/daten-melden/neophyten-feldbuch.html
oder die App https://www.infoflora.ch/de/mitmachen/daten-melden/app/invasivapp.html.

## Weitere Informationen

### Links

- **InfoFlora:** Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora, **Invasive Neophyten:** https://www.infoflora.ch/de/neophyten/neophyten.html
- **Cercle Exotique** (CE): www.kvu.ch / Plattform der kantonalen Neobiotafachleute (Arbeitsgruppen, Bekämpfungsblätter, Management usw.) https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=138

### Publikationen


- **Ashton P. J. & R.D. Walmsley**, 1976. The aquatic fern *Azolla* and its Anabaena symbiont. Endeavour, 35: 39-43.
- **Banfi E. & G. Galasso**, 2010. La Flora Esotica Lombarda, Museo di Storia Naturale di Milano in collaborazione con Regione Lombardia, 273 p. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/profile/Gabriele-Galasso-2/publication/256491911_La_flora_esotica_lombarda/links/0c9605231648542ce8000000/La-flora-esotica-lombarda.pdf
- **Brusa G. & E. Bona**, 2019. Presenza accertata di una specie del gruppo *Azolla caroliniana/A. cristata* (Salviniaceae, Pteridophyta) recentemente trovata spontaneizzata in Italia. Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, 42: 57-62. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://botanica.museoscienze-brescia.it/upload/NATBRES/RIVISTA/2019_42/2019_42_57-62_Brusa_Bona.pdf
- Bujak J. P. et al., 2024. *Azolla* as a Safe Food: Suppression of Cyanotoxin-Related Genes and Cyanotoxin Production in Its Symbiont, Nostoc azollae. Plants, 13: 2707. https://doi.org/10.3390/plants13192707
- **Carrapiço F.**, 2010. *Azolla* as a Superorganism. Its Implication in Symbiotic Studies. Symbioses and Stress Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology, 17: 225-241. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/publication/226143146_Azolla_as_a_Superorganism_Its_Implication_in_Symbiotic_Studies
- **CliniTox**, 2024. Arzneipflanzen, Giftpflanzen. (last access 12.02.2026) https://www.vetpharm.uzh.ch/Cms/CliniPharmTox/indexcpt.html
- **Dumont Q., Watterlot A., Buchet J., Toussaint B. & J.-C. Hauguel**, 2020. Plantes exotiques envahissantes des Hauts-de-France: 34 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 156 p. https://www.cbnbl.org/system/files/2022-09/CBNBL_GuidePEE_v2020%2007.01-web.pdf
- **Fernández-Zamudio R.F., García-Murillo P. & S. Cirujano**, 2010. Germination characteristics and sporeling success of *Azolla filiculoides* Lamarck, an aquatic invasive fern, in a Mediterranean temporary wetland. Aquatic Botany, 93: 89-92. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030437701000046X
- **Flora of China**, 2025. ***Azolla filiculoides*** *Lamarck* (last access 14.08.2025). http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200005218
- **Forni C., Nicolai M.A. & M.G. D'Egidio**, 2001: Potential of the small aquatic plants *Azolla* and *Lemna* for nitrogenous compounds removal from wastewater. Progress in Water Resources: 315-324. https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/49/3681
- **Gassman A.G., Cock M.J.W., Shaw R. & H.C. Evans**, 2006. The potential for biological control of invasive alien aquatic weeds in Europe: a review. Hydrobiologia, 570: 217-222. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-5390-0_31
- **Gratwicke B. & B.E. Marshall**, 2001. The impact of *Azolla filiculoides* Lam. on animal biodiversity in streams in Zimbabwe. African Journal of Ecology, 39: 216-218. https://www.researchgate.net/publication/249438992_The_impact_of_Azolla_filiculoides_Lam_on_animal_biodiversity_in_streams_in_Zimbabwe
- **Hill M. P. & C. J. Cilliers**, 1999. *Azolla filiculoides* Lamarck (Pteridophyta: Azollaceae), its status in South Africa and control. Hydrobiologia, 415: 203-206.
- **Hill MP**, 1997. The Potential for the Biological Control of the Floating Aquatic Fern, *Azolla filiculoides* Lamarck (red water fern/rooivaring) in South Africa. Report No. KV 100/97. Pretoria, South Africa: Water Research Commission.
- **Hussner A.**, 2010. Invasive Alien Species Fact Sheet *Azolla filiculoides*. NOBANIS, 1-10. https://www.researchgate.net/publication/273259727

- **Hussner A. & R. Lösch**, 2005. Alien aquatic plants in a thermally abnormal river and their assembly to neophyte-dominated macrophyte stands (River Erft, Northrhine-Westphalia). Limnologica, 35: 18-30. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0075951105000046
- **InfoFlora**, 2014. Kriterienkatalog. Beurteilung des Ausbreitungs- und Schadenspotentials von gebietsfremden Pflanzen in der Schweiz. https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten_diverses/Kriterienkatalog_ver2014_def.pdf
- **InfoFlora**, 2025. Verbreitungskarte. *Azolla filiculoides*. https://atlas.infoflora.ch/?taxon_id=1006330%20 (last access 29.01.2026)
- **InfoFlora Database**, 2025. *Azolla filiculoides.* Datenbank der Schweizer Flora. https://fieldbook.infoflora.ch/it/observations (last access 29.01.2026)
- **Janes R.**, 1998a. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain I. Vegetative reproduction. New Phytologist, 138: 367-375. https://www.jstor.org/stable/2588217
- **Janes R.**, 1998b. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain. II. Sexual reproduction. New Phytologist, 138: 377-384. https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1469-8137.1998.00113.x
- **Jansen O.E.**, 1921. Entomologists' Monthly Magazine, 57: 225-6
- **Janes R., Eaton J.W. & K. Hardwick**, 1996. The effects of floating mats of *Azolla filiculoides* Lam. and *Lemna minuta* Kunth on the growth of submerged macrophytes. Hydrobiologia, 340: 23-26.
- **Lejeune A., Cagauan A. & C. Van Hove**, 1999. *Azolla* research and development: Recent trends and priorities. Symbiosis, 2: 333-351. https://www.semanticscholar.org/paper/Azolla-research-and-development%3A-Recent-trends-and-Lejeune-Cagauan/4b6c3b7847c067d796c5197e600eb3c93817f116
- **Lumpkin T.A. & D.L. Plucknett**, 1980. *Azolla*: Botany, Physiology, and Use as a Green Manure. Economic Botany, 34: 111-153.
- **Lumpkin T. A.**, 2020. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico [Online]. 25+ vols. New York and Oxford. Vol. 3. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200005218 (last access 29.01.2026).
- **McConnachie A.J., de Wit M., Hill M.P. & M.J. Byrne**, 2003. Economic evaluation of the successful biological control of *Azolla filiculoides* in South Africa. Biological Control, 28: 25-32. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964403000562
- **Moon H. P.**, 1974. *Azolla filiculoides*. Leicestershire. Newsletter. of the Natural History Section of the Leicester Literary and Philosophical Society, 18: 5-9.
- **Moore A.W.**, 1969. *Azolla*: biology and agronomic significance. Botanical Review, 35: 17-35.
- **NNSS**, 2025. Datasheet report for *Azolla filiculoides*. GB non-native species secretariat. https://www.nonnativespecies.org/assets/Uploads/RA_Azolla_filliculoides_Water_Fern.pdf
- **Parthasarathy R., Kardivel R. & V. Kathaperumal**, 2002. *Azolla* as a partial replacement for fish meal in broiler rations. Indian Veterinary Journal 79: 144-146.
- **Pratt C.F., Constantine K. & S.V. Wood**, 2022. A century of *Azolla filiculoides* biocontrol: the economic value of *Stenopelmus rufinasus* to Great Britain. CABI Agric Biosci 3. https://doi.org/10.1186/s43170-022-00136-0
- **Regolamento di esecuzione (UE)** 2022/1203 della commissione del 12 luglio 2022, 9 pp. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A02016R1141-20220802
- **Sanyahumbi D., Duncan J.R., Zhao M. & R. van Hille**, 1998. Removal of lead from solution by the non-viable biomass of the water fern *Azolla filiculoides.* Biotechnology Letters, 20: 745-747.
- **Szczesniak E., Blachuta J., Krukowski M. & J. Picinska-Faltynowicz**, 2009. Distribution of *Azolla Filiculoides* Lam. (Azollaceae) in Poland. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 78: 241-246. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://bibliotekanauki.pl/articles/58747.pdf
- **Wagner G.M.**, 1997. *Azolla*: a review of its biology and utilization. The Botanical Review, 63: 1-26.
- **Zhao M. & J.R. Duncan,** 1998: Removal and recovery of nickel from aqueous solution and electroplating rinse effluent using *Azolla filiculoides*. Process Biochemistry 33: 249-255.

## Impressum

**Herausgeber**
InfoFlora
c/o Conservatoire et Jardin botaniques
Case postale 71
1, chemin de l'Impératrice
CH-1292 Chambésy-Genève
info@infoflora.ch
infoflora.ch

**Redaktion & Gestaltung**
Sektion Neophyten von InfoFlora

**Copyright**
© 2026 InfoFlora

**Unterstützt durch**
Bundesamt für Umwelt, BAFU.

**Zitiervorschlag**
InfoFlora (2026) *Azolla filiculoides* Lam. (Salviniaceae). Factsheet.
URL: https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neophyten/inva_azol_fil_d.pdf