

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

**Band:** 80 (1983)

**Artikel:** Biosystematic investigations in the family of duckweeds ("Lemnaceae"). Volume 3 = Das Wachstum von Wasserlinsen ("Lemnaceae") in Abhängigkeit des Nährstoffangebots, insbesondere Phosphor und Stickstoff. Volume 3

**Autor:** Löönd, Annamaria

**Kapitel:** 1: Einleitung und Problemstellung

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308709>

### **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:** 31.01.2026

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

## 1. Einleitung und Problemstellung

Lemnaceen (Wasserlinsen) sind frei auf oder unter der Wasseroberfläche schwimmende Pflanzen (Pleustophyten), die sich vorwiegend vegetativ vermehren. Sie sind dadurch in ihrer genetischen Variabilität eingeschränkt (URBANSKA 1980).

Ausser in den trockensten und kältesten Gebieten kommen sie über den ganzen Erdball verteilt vor (Abb. 1). Genaue Angaben über die Verbreitung der einzelnen Arten sind in LANDOLT (1982) zu finden.

HEGELMAIER hat bereits 1868 eine monographische und 1895 eine systematische Uebersicht über die Familie der Lemnaceen erarbeitet. Neuere monographische Arbeiten sind von DAUBS (1965) und LANDOLT (in Vorb.). Die Familie umfasst ungefähr 35 Arten, wovon aber in der Schweiz und der näheren Umgebung nur sieben vertreten sind. Bevorzugt kommen Lemnaceen in stehenden, nicht sehr tiefen Gewässern, wie Tümpel, Weiher, Teiche und kleinere Seen vor, wobei sie teilweise die gesamte Oberfläche decken, manchmal sogar in mehreren Schichten. Dadurch entstehen Veränderungen der Licht- und Temperaturverhältnisse, ebenso der chemischen Faktoren, die das Leben der übrigen Flora und Fauna beeinflussen (KLOSE 1963). Die Lemnaceen können aber auch in Buchten grösserer Seen, in langsam fliessenden, manchmal sogar in reissenden Flüssen beobachtet werden, wo sie sich in *Carex*-, Schilf- und anderen wurzelnden Wasserpflanzenbeständen zeitweise halten können. Sie kommen sowohl in beschatteten als auch in unbeschatteten Gewässern vor. Diese müssen nicht notgedrungen natürlich sein, die Lemnaceen können ebensogut in künstlich erstellten Fisch- und Zierteichen, Gräben und Kanälen auftreten. Sie ertragen mittlere pH-Bereiche, meiden sowohl extrem saure als auch stark basische Gewässer, wobei die pH-Toleranz von Art zu Art etwas variiert (HICKS 1932, LANDOLT und WILDI 1977, McLAY 1976). Die Verbreitung der Pflanzen ist vorwiegend durch Wasservögel und andere Tiere, die in oder in der Nähe von Gewässern vorkommen, gewährleistet. Bestimmte Faktoren wie z.B. die chemische Zusammensetzung des Gewässers, sowie die klimatischen Verhältnisse sind wichtig, damit sich die

Pflanzen am neuen Ort etablieren können. Ebenso müssen die stärksten Konkurrenten, sowie die natürlichen Feinde weitgehend fehlen.

Lemnaceen können als Forschungsobjekt in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden (KANDELER 1961). Viele Arbeiten befassen sich vorwiegend mit rein physiologischen Aspekten (ERISMANN und KIRK 1969, FELLER und ERISMANN 1973, GROB und EICHENBERGER 1973, HILLMAN 1976, HUBALD und AUGSTEIN 1977).

Die Vorteile, diese Pflanzen zu Forschungszwecken zu benutzen, liegen darin, dass man sie steril, auf kleinem Raum, leicht kultivieren kann. Ihre Vermehrungsrate ist im Vergleich zu höheren Pflanzen relativ hoch. Da die Lemnaceen stark reduzierte Pflanzen sind, ist es verhältnismässig schwierig, Vergleiche zu anderen höheren Pflanzen zu ziehen (LANDOLT 1957).

Wegen ihrer ziemlich hohen Proteinwerte (bis 14.3% des Trockengewichts bei *Lemna* ssp. und 19.1-40.9% des Trockengewichts bei *Spirodela* ssp.; aus: STEPHENSON et al. 1980) und der beinahe optimalen Aminosäurezusammensetzung (AMADO et al. 1980) drängt es sich auf, Lemnaceen als Futter- und Nahrungsmittel zu verwenden (CULLEY 1976, CULLEY und EPPS 1973, HILLMAN und CULLEY 1978).

Bisherige Arbeiten haben gezeigt, dass Lemnaceen bevorzugt in anthropogen beeinflussten, meso- bis eutrophen Gewässern vorkommen. Es wurden verschiedentlich Untersuchungen bezüglich der Stickstoff- und Phosphorgehalte in Lemnaceen, sowie des Chemismus lemnaceenhaltiger Gewässer gemacht (KLOSE 1963, POTT 1980). HARVEY und FOX (1973) haben gezeigt, dass *L. minor* ungefähr 0.8% des Trockengewichts Phosphor und 4.5% Stickstoff aufnimmt, während einer Versuchsdauer von ungefähr einem Monat. Ebenso können die Lemnaceen auch Schwermetalle akkumulieren (STEPHENSON et al. 1980), sie sind dann aber nicht mehr als Futter- bzw. als Nahrungsmittel geeignet. Die Pflanzen eignen sich sehr gut als Indikatoren leicht verschmutzter Gewässer (MELZER 1976, POTT 1981). Ebenso können sie zum Reinigen von Haushalt- und Industrieabwässer dienen.

Neben den obenerwähnten Arbeiten, die mehr oder weniger in der freien Natur durchgeführt wurden, basieren andere auf Laborversuchen. Leider sind nur wenige Vergleiche zwischen einzelnen Arten bezüglich des Nähr-

stoffangebots gemacht worden (z.B. JUNGnickel 1978). Ebenso ist wenig bekannt, wovon das Vorkommen der einzelnen Arten am natürlichen Standort abhängt (Landolt 1957, Landolt und Wildi 1977).

Für die technisch-biologische Verwertung sollte man genauere Kenntnisse darüber haben, welche Art am geeignetsten ist, möglichst viele Nährstoffe in kurzer Zeit aufzunehmen. Ebenso sollte der genaue Futterwert dieser Art bekannt sein.

Um diese Probleme lösen zu können, müssen die folgenden Grundlagen erarbeitet werden: Vorerst sollte der Nährstoffbedarf im Hinblick auf die zwei wichtigsten Elemente N und P untersucht werden. Ebenso sollten die Zusammenhänge zwischen diesem Bedarf und dem Chemismus der Gewässer in

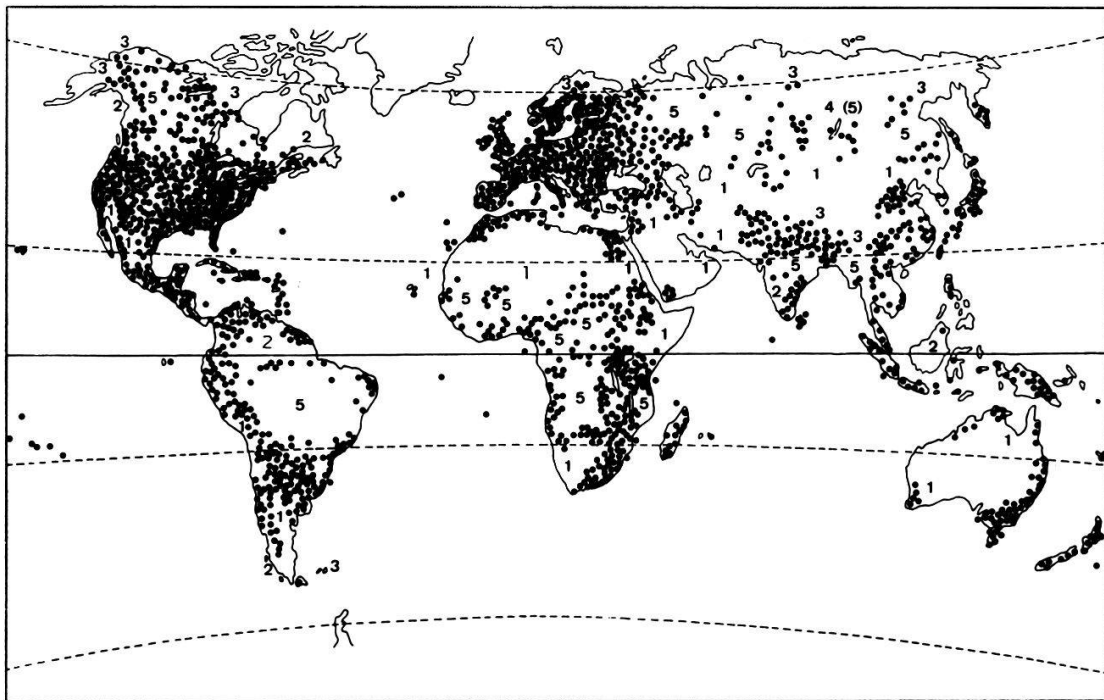


Abb. 1. Verbreitung der Familie der Lemnaceen (aus Landolt 1982).  
1 = zu trocken, 2 = zu feucht, 3 = zu wenig warm im Sommer, 4 = zu kalt im Winter, 5 = unbekannte Ursachen (z.B. nicht erforscht)

*Distribution of the family of the Lemnaceae*

1 = too dry, 2 = too wet, 3 = not warm enough in summer, 4 = too cold in winter, 5 = reasons of gaps unknown (e.g. not adequate sampling).

denen die einzelnen Arten vorkommen, abgeklärt werden. Gibt es untere und obere Grenzwerte von einzelnen Nährstoffen, besonders N und P, für das Vorkommen bestimmter Arten in der Natur?

Diese Probleme sind Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Sie umfasst einerseits Laboruntersuchungen mit Verdünnungsreihen, andererseits Beobachtungen an ausgewählten Standorten in der NW-Schweiz, im Gebiet des Oberrheins und in der Po-Ebene. Monatlich wurden die Gewässer analysiert und die Häufigkeit der einzelnen Lemnaceen-Arten festgehalten.

Bei den Laborversuchen wurden die vier Arten *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor*, *L. minuscula* und *L. gibba* berücksichtigt, in den Felduntersuchungen ausserdem noch *L. trisulca* und *L. aequinoctialis*.

## 2. Material und Methoden, Untersuchungsgebiete

### 2.1. Klimakammerversuche

Die Untersuchungen wurden in einer Klimakammer mit kontrollierbaren Licht-, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen durchgeführt (Tab. 1).

*Temperatur.* - Im Bereich der Pflanzen stieg die Temperatur tagsüber bis

Tab. 1. Vorgegebene Bedingungen in der Klimakammer

*Given conditions in the climate chamber*

Faktoren	Tag	Nacht
Temperatur °C	25	25
Luftfeuchtigkeit %	50	50
Lichtintensität Lux		
frei	21000	-
im Kolben	18500	-