

# Wasserlinsen – die grünen Umwelttester

**Wasserlinsen sind auf Grund ihrer guten Handhabbarkeit der ideale Organismus, um standardisierte Tests zur Wirkung von Schadstoffen in wässrigen Lösungen durchzuführen. Dabei sind die Entwicklung von Zahl, Blattfläche und Farbe sensible und dennoch einfach zu messende Testparameter.**

Giftigkeit als solche kann man nicht messen. Es ist immer notwendig zu sagen, für wen etwas giftig ist. Um festzustellen, ob einzelne Stoffe für die Umwelt giftig sind, kann man nicht alle Tiere und Pflanzen untersuchen, sondern muss sich auf ein paar Stellvertreterorganismen beschränken. Das waren lange Zeit vor allem Wasserflöhe, einzellige Algen, Leuchtbakterien und Fische (die aber mittlerweile meist durch Fischeier ersetzt wurden). Schaut man sich diese Zusammenstellung an, fehlt dort eine wichtige Gruppe: Die höheren Pflanzen. Sie kamen lange Zeit als Testsystem nicht vor, obwohl auch biologisch klar war, dass einzellige Algen nicht der ideale Stellvertreter für alle Pflanzen sein konnten. Die weit verbreitete Meinung, dass Tiere sowieso viel empfindlicher als Pflanzen seien, förderte die Suche nach gut handhabbaren Pflanzen für Laborversuche auch nicht gerade.

Das änderte sich erst durch Tests mit Wasserlinsen. Diese wurden zunächst in einzelnen Staaten und später von der OECD und ISO für die Chemikalienprüfung (OECD 221) und für Umweltproben wie Abwasser (ISO 20079) standardisiert. Wasserlinsen sind so angenehme Laborgenossen, dass auch Schüler sie sehr erfolgreich bei ihren "Jugend forscht"-Versuchen eingesetzt haben. Mit genügend Dünger, Licht und etwa 25 °C Wassertemperatur versorgt, erfolgt eine schnelle Teilung der Wasserlinsen in immer neue Blattspresse und ihre Anzahl und Fläche verdoppelt sich problemlos alle 2 Tage (-Gartenteichbesitzer können ein Lied davon singen!).

## Wachstumshemmtests im Becherglas

Die Kultivierung im Labor klappt ganzjährig gut, solange man keine Schadstoffe zusetzt, um Wachstumshemmtests durchzuführen. Für solche Tests werden in Bechergläsern jeweils 10 oder 12 Wasserlinsenblattspresse (Ein Blattspross ist eines der blattähnlichen linsenförmigen Gebilde, aus dem in der Mitte (blattuntypisch) eine Blüte herauswachsen kann) mit einem gut gedüngten Nährmedium 7 Tage lang kultiviert. In einer unbehandelten Kontrollgruppe kann man nach dieser Zeit 80 oder mehr Fronds (Individuen) per Auge zählen oder mit einem Bildverarbeitungssystem auswerten lassen.

In die Testproben wird, entweder in steigender Konzentration – meist in 5 verschiedenen Abstufungen – der zu prüfende Stoff, z. B. ein Pflanzenschutzmittel zugesetzt oder Abwasser in immer höherer Verdünnung beigemischt. Ziel ist es festzustellen, bei welcher Verdünnung oder Konzentration die Wasserlinsen z. B. nur noch halb so schnell wachsen wie in der Kontrollgruppe (Effektkonzentration 50 = EC50) bzw. bei welcher Verdünnung sie zum ersten Mal zu weniger als 20% gehemmt werden (G-Wertberechnung Abwasserprüfung). Dabei steckt der Teufel bekanntlich im Detail, da man bei exponentiell wachsenden Pflanzen (Verdoppelung alle 2 Tage, ähnlich der Geschichte mit den Reiskörnern auf dem Schachbrett in 1001 Nacht) zunächst einmal die Wachstumsrate berechnen muss, um daraus die Hemmung der Wachstumsrate in % gegenüber der Kontrolle darzustellen. Wenn diese Formel jedoch einmal aufgestellt ist, lässt sich daraus eine Hemmungsrate in % errechnen.

## Hohe spezifische Empfindlichkeit

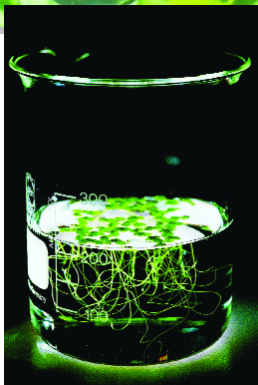
Und wie empfindlich sind Wasserlinsen? Entgegen vieler Vorurteile gegen höhere Pflanzen sind sie gegen viele Stoffe wie z. B. Herbizide sogar deutlich empfindlicher als Wasserflöhe oder Algen und je nach Substanz auch empfindlicher als Fischeier. Um Toxizität sicher erfassen zu können, braucht man jedoch immer eine Serie verschiedener Stellvertreterorganismen. Wasserlinsen stellen also eine wichtige Ergänzung zu den bisher eingesetzten Tests dar. Darüber hinaus können sie auch dann eingesetzt werden, wenn Proben stark gefärbt sind und Algen deshalb schon aus Lichtmangel Probleme bekämen. Da auch Feststoffe in den Testlösungen gut toleriert werden, lassen sich auch Bodenproben, Abfälle, Sickerwässer, Sedimente oder andere feststoffhaltige Proben sehr einfach mit Wasserlinsen untersuchen.

Stark gefärbte Abwasserproben – für die Wasserlinse kein Problem



## Was man gut sieht, kann man auch gut erfassen

Ein weiterer Vorteil der Wasserlinsen ist, dass sie optisch gut erfasst werden können. So lässt sich häufig beobachten, dass am Testende je nach Schadstoff und Konzentration nicht nur weniger Fronds in den Bechergläsern schwimmen, sondern die Fronds kleiner geblieben sind und eher hellgrün, gelb (chlorotisch) oder grau (nekrotisch bzw. abgestorben) verfärbt sind. Diese Veränderungen lassen sich mit einem Bildverarbeitungssystem gut erfassen. Weiterhin lässt sich zeigen, dass die Fläche der Fronds gegen Testende bei steigender Toxizität noch schneller schrumpft als deren Anzahl. Deshalb ist die Auswertung der Fläche aller Blattspresse gemeinsam noch empfindlicher als die Berechnung über die Anzahl. In Normtests wird zusätzlich zur Anzahl noch mindestens ein weiterer Parameter (Fläche, Chlorophyllgehalt oder Gewicht) ausgewertet. Dabei liefert eine die automatische Bildauswertung von Anzahl und Fläche auf einfachem Weg aussagekräftige Ergebnisse.



Die Wasserlinse: Nicht nur als Eiweißquelle und Heilpflanze, sondern auch als empfindlicher Testorganismus für Toxizitäts-Untersuchungen einsetzbar.

Mehr Informationen bei [matthias.eberius@lemnatec.com](mailto:matthias.eberius@lemnatec.com) oder [www.lemnatec.com](http://www.lemnatec.com).