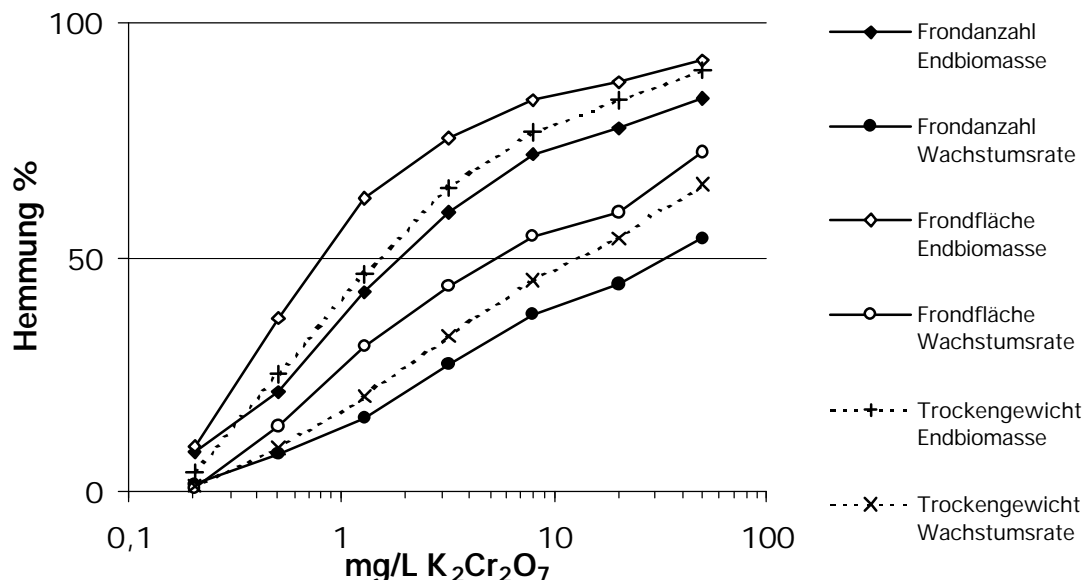


## Ermittlung von Hemmwerten beim Wasserlinsentest

Für die Auswertung von Wachstumshemmtests mit annähernd exponentiell wachsenden Organismen wie Algen und Wasserlinsen bestehen eine Reihe konkurrierender Auswertungsmethoden. So beschreibt die OECD-Draft „Duckweed growth inhibition test“ in Analogie zum Algentest für mehrfach meßbare Beobachtungsparameter die Auswertung nach Endbiomasse, Biomasseintegral und Wachstumsrate.

Die ökotoxikologische Aussagekraft und der mathematische Hintergrund der verschiedenen Auswertungsmethoden wurde an anderer Stelle schon umfassend diskutiert. Es wurde für die Berechnung von Hemmwerten der Wachstumsrate gezeigt, daß diese generell niedriger sind, d.h. zu höheren EC-Werten führen, als die Berechnung mit der Endbiomasse.

Die Situation wird weiter kompliziert, wenn, wie von der OECD-Richtlinie zum Wasserlinsentest (Entwurf) oder durch die verschiedenen Anforderungsprofile mehrerer Normen gefordert, mehr als ein Parameter ausgewertet werden sollen. In Fällen in denen es zu chemikalienbedingten Frond-verkleinerungen kommt, stellt die Frondfläche gegenüber der Frondzahl den empfindlicheren Parameter dar. Treten Chlorosen auf, verhalten sich Chlorophyllgehalt bzw. bildanalytischer Grünwert noch empfindlicher.



**Abbildung 1:** Auswertung eines Wasserlinsentests mit Kaliumdichromat mit den Beobachtungsparametern: Gesamfrondfläche, Frondanzahl und Trockengewicht. Es wurden jeweils die Hemmwerte über den Endbiomasse und die Wachstumsrate berechnet.

Abbildung 1 zeigt eine umfassende Auswertung eines Wasserlinsentests mit Kaliumdichromat, einer häufig verwendeten Referenzchemikalie. Ähnlich flache Konzentrations-Wirkungsbeziehungen werden besonders bei unspezifischen Wirkungen z. B. von Abwasserproben beobachtet.

Die wichtige Konsequenz für die praktische Testdurchführung ist, daß es besonders bei flachen Konzentrations-Wirkungsbeziehungen unmöglich ist, mit den 5 als Minimum geforderten Konzentrationsstufen einen statistisch abgesicherten  $EC_{50}$ - oder  $EC_x$ -Wert für alle Beobachtungsparameter und Berechnungsmethoden zu ermitteln. Sollten gleichzeitig auch NOEC-Werte ermittelt werden, wird die optimale Festlegung der Konzentrationsstufen noch schwerer möglich.

Einerseits soll zwischen den getesteten Konzentrationsstufen maximal der Faktor 2 (OECD) liegen, andererseits sind für eine valide Berechnung mindestens ein, besser jedoch zwei Werte ober- und unterhalb des gewünschten toxikologischen Endpunktes notwendig. Wird dies nicht eingehalten, oder sogar ohne Werte in diesem Bereich des Endpunkts extrapoliert, entstehen häufig Daten mit sehr großem Vertrauensbereich. Derartige Werte sind für legislative Zwecke ungeeignet.

Um die Ergebnisse eines Wasserlinsentests so flexibel zu gestalten, daß damit die Anforderungen verschiedener Auswertungsverfahren bzw. Genehmigungsbehörden, z. B. bei der PSM- und Chemikalienzulassung, mit einem Test erfüllbar sind, ist es deshalb häufig sinnvoll, mehr als 5 Konzentrationsstufen zu testen. Dies erhöht die Zahl der anzusetzenden Proben, verhindert dabei auch die Wiederholung ganzer Testserien, wenn nicht alle Endpunkte ausreichend erfaßt wurden.

Die zeitintensive manuelle Datenaufnahme und Testauswertung entfällt zugunsten der sehr zeiteffizienten Bildanalyse. Der Einsatz automatischer Bildauswertungssysteme reduziert so die Kosten zusätzlicher Konzentrationsstufen und bezahlt damit die höhere Stellplatzzahl und längere Zeit zum Ansetzen der Zusatzproben. Damit kann die automatische Bildanalyse sowohl den Zeitaufwand jedes Einzeltests reduzieren und gibt die Sicherheit, einen validen Test durchzuführen.

Darüber hinaus dokumentiert die Bildanalyse mit dem LemnaTec Scanalyser ohne Mehraufwand auch weitgehende Quantifizierung aller qualitativen Beobachtungsparameter, die bisher aufwendig und ungenau beschrieben werden mußten. Die Speicherung aller Bilder ermöglicht außerdem eine umfassende Qualitätskontrolle und erlaubt spätere Zweitanalysen unter anderen Gesichtspunkten.