

256. S. Mang, E. B.: Einfluss von Cadmium auf das Wachstum von Chlorella,
Naturwissenschaften 63 (1976), 295.

Einfluß von Cadmium auf das Wachstum von *Chlorella*

Susanne Mang und E. Broda
 Institut für Physikalische Chemie der Universität Wien

Cadmium ist erst in der Industriegesellschaft in nennenswertem Ausmaß in unserer Umwelt erschienen; es wirkt auf viele Organismen als starkes Gift [1]. Wegen der chemischen Ähnlichkeit darf man annehmen, daß in Zellen Cd mit Zn konkurriert. Wir haben die Wechselwirkung der beiden Elemente bezüglich des Wachstums von *Chlorella* geprüft, weil über die Mechanismen der Aufnahme von Zn und anderen kationischen Spurenelementen durch diese Grünalge Untersuchungen vorliegen [2].

Chlorella fusca (= *pyrenoidosa*, Stamm 211-8b) wurde asynchron und photoautotroph in einer thermostatierten Säule [3] bei 30°C in Luft + 3% CO₂ („Nährgas“) gezüchtet.

Nährlösungen von Ruppel [4], 10⁻⁵ m an ZnSO₄, wurden verwendet, nur wurde der Phosphatpuffer durch äquimolare KH₂PO₄-Lösung ersetzt. Zur Bestimmung der Algen volumina in Proben wurden Zentrifugenröhrchen mit angeschmolzener Kapillare verwendet. Die Wachstumsversuche wurden bei 30 °C in Flachgefäßen aus Glas [5] unter Belichtung durchgeführt. *Chlorella* wurde in einer Suspensionsdichte von 1,2 ml gepackter Zellen/l (ca. 0,25 g Trockengewicht/l) eingesetzt und zunächst 40 h in Licht-Luft, aber ohne CO₂, in den Nährlösungen vorkonditioniert, in denen der Wachstumsversuch durchgeführt wurde. Dieser wurde ohne Wechsel des Mediums durch Übergang auf

Nährgas begonnen. Der Vermehrungsfaktor ergab sich durch Vergleich des jeweiligen Algen volumens (ml gepackter Zellen/l) mit dem anfänglichen Volumen. Die Versuche gemäß Figur 1a–c wurde mit Algen einer Ernte, jene gemäß Figur 1d mit einer anderen Ernte durchgeführt.

Der Versuch mit Nährlösung mit 10⁻⁵ m Zn (Fig. 1a) ist als Kontrolle zu werten, da diese Zn-Konzentration der bei der Züchtung gleicht. 10⁻⁴ und 10⁻³ m Zn hemmten das Wachstum nicht bzw. kaum signifikant, wohl aber 10⁻² m Zn. Dagegen hemmte schon 10⁻⁴ m Cd (Fig. 1b). Alle wachstumsgemehrten Algen verfärbten sich: 6 h nach Versuchsbeginn waren die Suspensionen heller, nach 24 h braun. Dagegen verfärbten sich die Algen während der 40stündigen Vorkonditionierung niemals.

Gemäß Figur 1c wurde in Lösungen, die nur gleiche Konzentrationen (je 10⁻⁵ und je 10⁻⁴ m) an Zn wie an Cd enthielten, schwache Hemmung beobachtet. Es trat aber keine Verfärbung auf, obwohl 10⁻⁴ m Cd für sich allein Verfärbung bewirkt hatte. Die Hemmung wurde durch einen 10fachen Überschuß an Zn aufgehoben und dann ebenso gutes Wachstum wie bei der Cd-freien Kontrolle erzielt. Die verwendeten Zn-Konzentrationen lagen in einem Bereich, in dem dieses Element selbst noch nicht hemmend wirkt (Fig. 1a).

Wir prüften nun, inwieweit ein Cd-Gehalt während der Vorkonditionierung auf das Wachstum nachwirkt (Fig. 1d). Das Wachstum von *Chlorella*, die zuvor 16 h unter Licht-Luft gehalten worden war, wurde unter unterschiedlichen Versuchsbedingungen gemessen: 10⁻² m Cd in Zn-freier Nährlösung; 10⁻² m Cd in 10⁻³ m Tris-Phthalat-Puffer (pH 6); Nährlösung mit 10⁻⁵ m Zn (Kontrolle). Die Suspensionsdichte betrug sowohl bei Vorbehandlung als auch beim Wachstumsversuch 6 ml gepackter Zellen/l (= 1,25 g Trockengewicht/l). Zwischen der Vorbehandlung und dem Versuch selbst wurden die Algen 3mal mit frischer Nährlösung gewaschen. Offenkundig ist Cd in Versuchen, wo mangels CO₂ Wachstum unmöglich ist, wirkungslos.

Eingegangen am 26. März 1976

1. Friberg, L., et al.: Cadmium in the Environment. Cleveland: CRC Press 1974
2. Matzku, S., Broda, E.: *Planta* 92, 29 (1970); Findenegg, G.H., Paschinger, H., Broda, E.: *ibid.* 99, 163 (1971); Wihlidal, H.: Dissertation Univ. Wien 1973; Broda, E.: *Naturwiss. Rdsch.* 26, 381 (1973)
3. Findenegg, G.H., Springer-Lederer, H.: *Allg. Prakt. Chem.* 18, 279 (1967)
4. Ruppel, H.: *Flora* 152, 113 (1962)
5. Springer-Lederer, H., Rosenfeld, D.L.: *Physiol. Plant.* 21, 435 (1968)

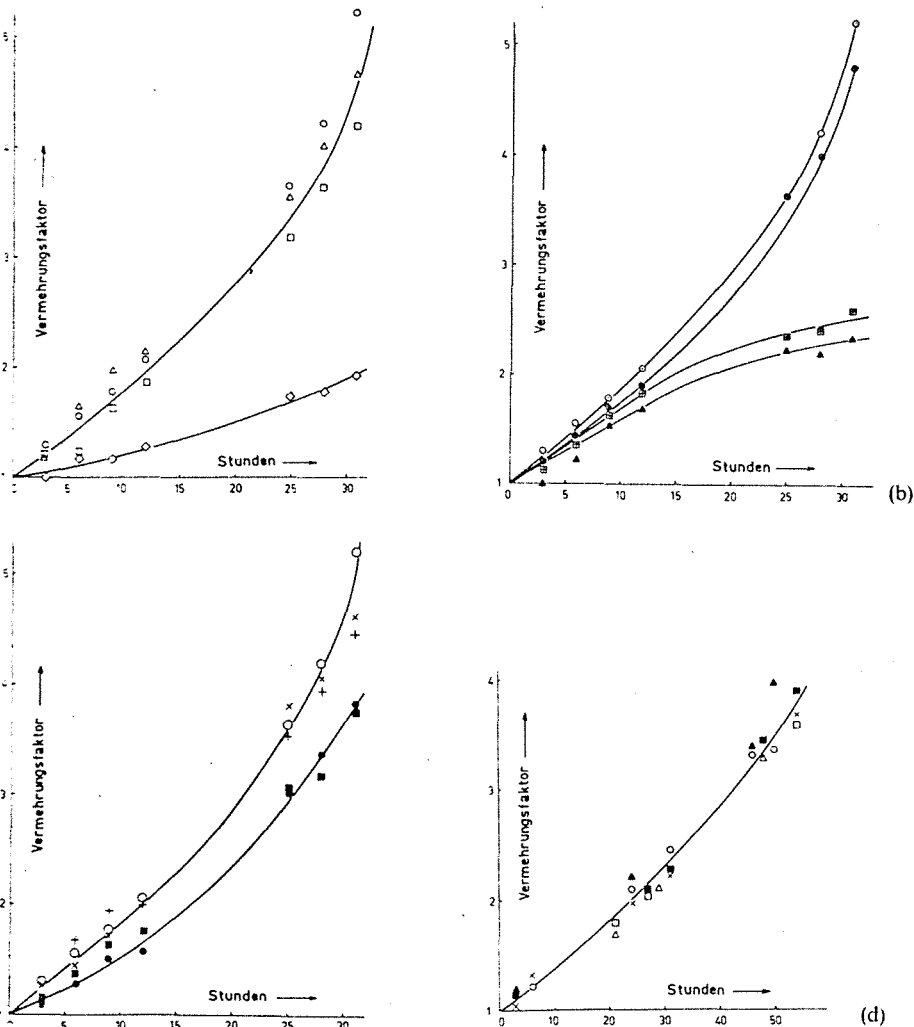


Fig. 1. Wachstum von *Chlorella* in Nährlösung. (a) Zn variiert: ○ 10⁻⁵ (Kontrolle); □ 10⁻⁴; △ 10⁻³; ◇ 10⁻² m Zn. (b) Zn-frei, Cd variiert: ⊙ 10⁻⁵ m Zn, kein Cd (Kontrolle); ⊕ 10⁻⁵; ⊖ 10⁻⁴; ⊗ 10⁻³ m Cd. (c) Cd und Zn variiert: ○ 10⁻⁵ m Zn, kein Cd (Kontrolle); ● 10⁻⁵ m Cd + 10⁻⁵ m Zn; × 10⁻⁵ m Cd + 10⁻⁴ m Zn; ■ 10⁻⁴ m Cd + 10⁻⁴ m Zn; + 10⁻⁴ m Cd + 10⁻³ m Zn. (d) Wachstum mit 10⁻² m Cd vorbeladener *Chlorella* in Cd-freiem Medium (jeweils 2 Parallelversuche): ■, □ in Nährlösung; ▲, △ in Puffer; ×, ○ nicht vorbeladene Algen (Kontrolle; Kurve eingezeichnet)

