

Enteromorpha intestinalis (L.) Link, eine darmförmige Grünalge in Bayern

Von T.-P. Chang, Wielenbach

Zusammenfassung

Die Darmalge *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link wurde im Fluß Isen nahe der Inn-Mündung zum ersten Mal gefunden. Diese Grünalge besiedelte ausschließlich eine mit Kies/Steine angereicherten Flachwasserstelle. Die Art ist in bayerischen Seen bislang nicht nachgewiesen, lediglich aus einigen bayerischen Flüssen, z.B. Isar, Laber, Tauber und Würnitz ist sie bekannt.

Im Herbst 1994 wurde im Fluß Isen bei Neuötting (E 12°44', N 47°48') kurz vor der Inn-Mündung in einer Flußkurve mit langsamer Fließgeschwindigkeit (flacher Sockel) eine schlauchartige Grünalge gefunden (Abb. 1). Nach mikroskopischen Untersuchungen an den frisch gesammelten Proben (Abb. 1) und dem getrockneten Ufermaterial (Abb. 2) konnte diese Grünalge (vgl. Abb. 3 A) als *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link bestimmt werden (Greville statt Link in HEERING 1914, PRINTZ 1964). Wegen der zahlreichen und feinen Verzweigungen (Abb. 3 B-E) ähnelt sie anderen marinen Arten, vor allem *E. compressa* (L.) Greville, die auch schon einmal im Süßwasser gefunden wurde (im subalpinen Bach, HEERING 1914; falsch bestimmt?, s. unten). Beide Algen unterscheiden sich lediglich durch die Verzweigungen; nur wenige oder fast keine bei *E. intestinalis* und viele bei *E. compressa* (BLIDING 1963, KOEMAN & VAN DEN HOEK 1982a). Jedoch ist es in der Praxis immer noch schwierig, beide Arten anhand der Verzweigungen voneinander abzugrenzen. Beide Arten wurden auch schon unter dem Namen *E. intestinalis* subsumiert (z. B. SILVA & BURROWS 1973).

Bereits in den achtziger Jahren wies eine vom Verfasser aus dem „Großen Plönersee“ gesammelte Darmalge ebenfalls viele Verzweigungen auf. Nach Anfrage bei Herrn Prof. B. A. WHITTON (Univ. Durham, UK) war jedoch die vorläufige Bezeichnung *E. intestinalis* fraglich. Er schlug vor, daß man bei dieser, oft im Süßwasser gefundenen Darmalge, beide Namen (*E. intestinalis* und *E. compressa*) nicht anwenden dürfte, sondern diese besser als *E. flexuosa* (Wulfen ex Roth) J. Agardh bezeichnen sollte. Die letztere Art, die bekanntlich mit vielen Formen an der Atlantik-Küste in Frankreich vorkommt, wurde von BLIDING (1963) ausführlich definiert. In der Tat zeigt die Darmalge aus der Isen (Abb. 3-9) wie die Plöner Form (eigene Notizen) ebenfalls viele Variationen bei den Verzweigungen und Zellformen auf und es gilt als bewiesen, daß die Verzweigungen der Nebentriebe bei *E. intestinalis* von Umweltbedingungen beeinflusst werden. Dieser Fall tritt beispielsweise bei einer Reduzierung der Salzkonzentration in der Laborkultur („bottle brush“, REED & RUSSELL 1978) ein, ebenso bei einer Strahlenexposition (SILVA & BURROWS 1973). Die exakte Artbestimmung der deutschen Darmalge als *E. intestinalis* wurde erst nach den neusten Erkenntnissen mit den molekularen Analysen von BLOMSTER et al. (1998) untermauert, d.h. *E. intestinalis* kann im Süßwasser viele Verzweigungen bilden, so daß sie wie *E. compressa* aussieht. Jedoch sind *E. intestinalis* und *E. compressa* zwei unterschiedliche Arten. Der Verfasser bestimmt diese bayerische Isen-Darmalge als *E. intestinalis*, von der schon einige Varietäten bereits beschrieben wurden (BLIDING 1963, KOEMAN & VAN DEN HOEK 1982a).

Innerhalb der Gattung *Enteromorpha* listete HEERING (1914) 7 Arten auf, und PRINTZ (1964) fasste 11 Arten zusammen; darunter ist *E. intestinalis* die bekannteste im Süßwasser-Bereich. Andere Arten wachsen meist am Meeresstrand oder in salzigen Gewässern im Binnenland (z.B. *E. percursa* im Brackwasser). *Enteromorpha intestinalis* entwickelt sich gut und schnell in organisch belasteten Teichen und Flüssen. Oftmals bedeckt sie die Wasseroberfläche als dicke Algenmatte (CANTER-LUND & LUND

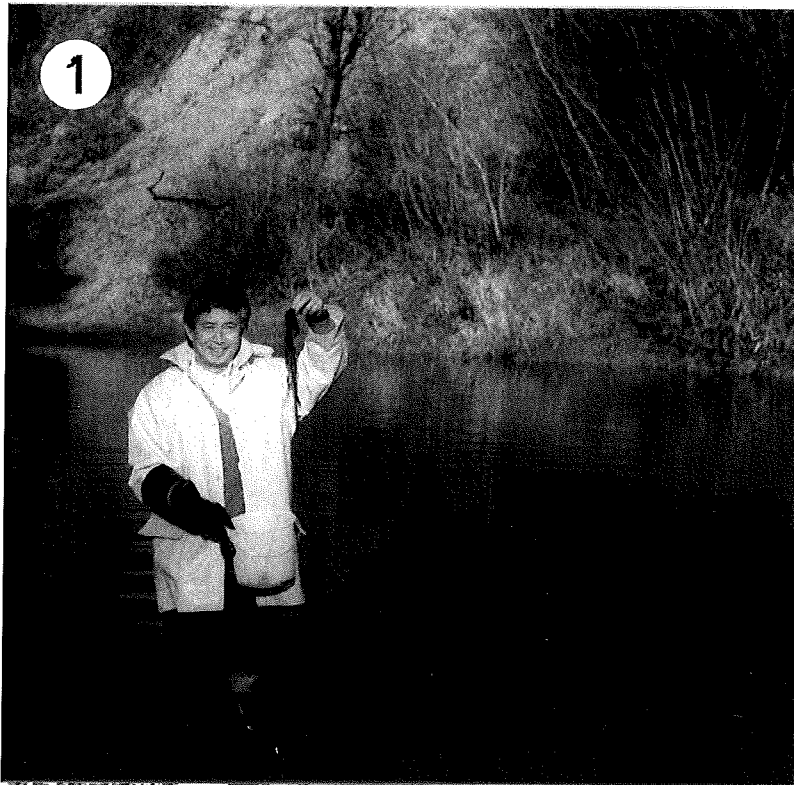


Abb. 1. Frische Algen in der Hand des Verfassers. Steiles Nordufer im Hintergrund.
Abb. 2. Ausgeschwemmte Darmalgen auf dem Südufer zwischen dem Ufergras (schwarze Sterne) und der Kiesbank (weiße Sterne). Zum Größenvergleich eine 2-Mark-Münze (2,7 cm Durchmesser, Asterisken).

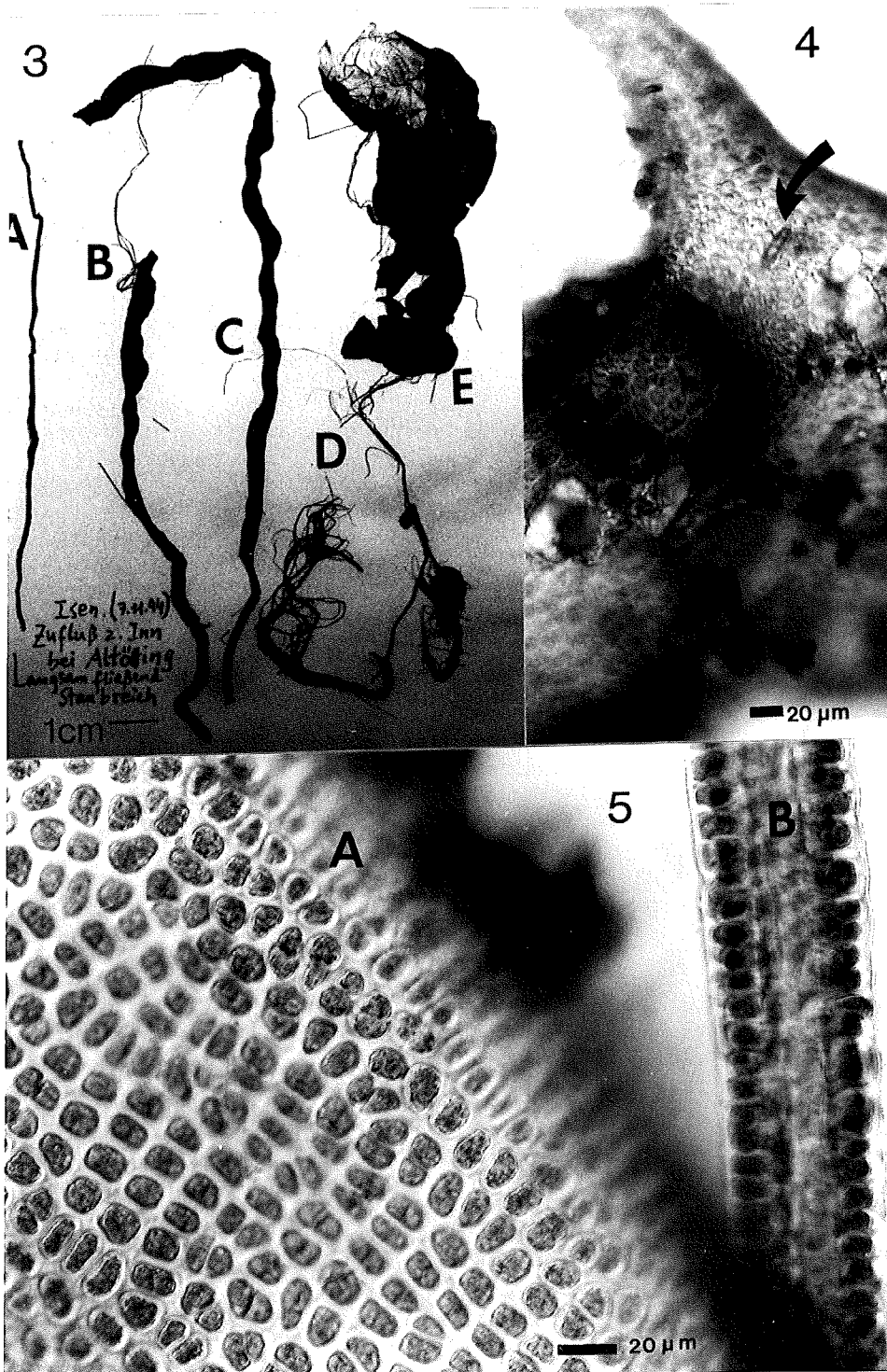


Abb. 3. Herbarium Präparate mit schlauchförmigen und blätterartigen Formen. – Abb. 4. Verzweigungsstelle. Einzellige (Pfeile) und vielzellige Verzweigungen. – Abb. 5. Zell-Formen bei Haupt- (A) und Nebentrieb (B).

1995, S 78-9, Figs. 126–130). Eine solche Wasserblüte ist bislang in den bayerischen Gewässern noch nicht beobachtet worden. Nur spärlich traten kleine Vegetationsflächen dieser Grünalge in einigen Flüssen wie Isar, Tauber, Wörnitz, Wissinger, Weiße Laber und Dammbach/Ülsnitz bei Hof (registriert in der Bayernliste) auf. Vermutlich ist das Wasser dieser Flüsse nur schwach organisch belastet, da ihr durchschnittlicher Saprobienindex immerhin noch bei 2,4 lag. Bislang wurde das Wasser im Fluß Isen immer noch als "eutroph" angesehen mit Zuordnung zur Gewässergüteklasse II (Gewässerabschnitte mit mäßiger pflanzlicher Produktion, vielfach planktisch, aber auch Bildung von Wasserpflanzenpolstern, Sauerstoffkonzentration schon deutlich schwankend, mäßige Nährstoffbelastung – lt. Gewässergütekarte-Bayern 1995). Zum Zeitpunkt der Probenentnahme (14.12.1994) enthielt das Wasser (Temperatur: 6,5°C, pH = 6,5, Leitfähigkeit: 526 µS/cm) reichlich Nährstoffe (mg/l): Gesamte Stickstoffmenge 4,3, ges. Phosphormenge 0,11 und ges. SiO₂-Menge sogar 10. Bereits im Güteklasse-II-Bereich kann *E. intestinalis* in β-mesosaprobien Gewässern vielfach eine Wasserblüte an der Oberfläche bilden (vgl. Abb. 2/S 187 in STREBLE & KRAUTER 1978). *Enteromorpha intestinalis* wuchs ebenfalls massenhaft in englischen Flüssen mit hoher organischer Belastung, vor allem in der Küstennähe, sozusagen als Bioindikator für Eutrophierung (Photos in CANTER-LUND & LUND 1995). Am Fundort im Fluß Isen hat sich die Alge gut entwickelt (Abb. 1) und verbreitet sich mit ihren abgerissenen Schläuchen und Blasen bis zum Ufer hin (Abb. 2). Flußabwärts zum Inn hin konnte diese Alge jedoch nicht mehr nachgewiesen werden (S. Trautwein, pers. Mitteilung).

Die Isen-Darmalge ist in ihrer Jugendphase epilithisch (vgl. Abb. 3 A–D) und in der Altersphase planktisch (abgerissen durch die Strömung; vgl. Abb. 2, 3E). Bis 200 cm lange Algenröhren (STREBLE & KRAUTER 1978, S. 186) sind im Isen-Material noch nicht zu finden (nur bis 30 cm lange). Die rundlich-länglichen Zellen sind 10–20 µm lang (Abb. 6–8) und bilden einen einzellschichtigen (Abb. 9) Zylinder (Abb. 5B, 6). Die eckigen Zellen bei den Verzweigungen (Abb. 6) sind regelmäßiger angeordnet als die rundlichen bei den Haupttrieben (Abb. 7-8). Alle Zellen enthalten plattenförmige Chloroplasten und einen ballförmigen Pyrenoid (STREBLE & KRAUTER 1978). Im Laufe der Entwicklungszeiten werden die Zellen rundlicher, d. h. die Zellen werden von wachsenden Stärke-Körnchen (schwarzer Pfeilkopf in Abb. 8) und den großen Fettkörpern (weiße Sterne, Abb. 8–9) in den Haupttrieben ausgedehnt (vgl. Abb. 70–94 bei *E. intestinalis* var. *intestinalis* in KOEMAN & VAN DEN HOEK 1982a). Aus den alten Haupttrieben können sich einzellige Verzweigungen herausbilden (Abb. 3–4, 8), die weiterhin im Lauf ihrer Entwicklung zu dünnen Nebentrieben mit mehrzelligen Zellreihen heranwachsen können (Abb. 5–6). Die kleinen Nebentriebe mit regelmäßiger Zellanordnung sind mit denen anderer Arten vergleichbar, z.B. *E. prolifera* (O.F. Müll.) J. Agardh (HEERING 1914). Obwohl *E. prolifera* als eine selbständige Art definiert ist (BLIDING 1963, KOEMAN & VAN DEN HOEK 1982b, BLOMSTER et al. 1998), kommt sie wegen ihres Salzbedarfs (KOEMAN & VAN DEN HOEK 1982b) hier nicht in Betracht.

Danksagung

Der Verfasser bedankt sich bei Herrn Prof. B.A. WHITTON für seine Korrespondenz, Frau S. TRAUTWEIN (WWA Traunstein) und Frau M. HILLER (Lfw München) für Probensammlungen und Herrn Dr. W. LIPPERT (Bot. Staatssammlung München) für seine Beratungen.

Literatur

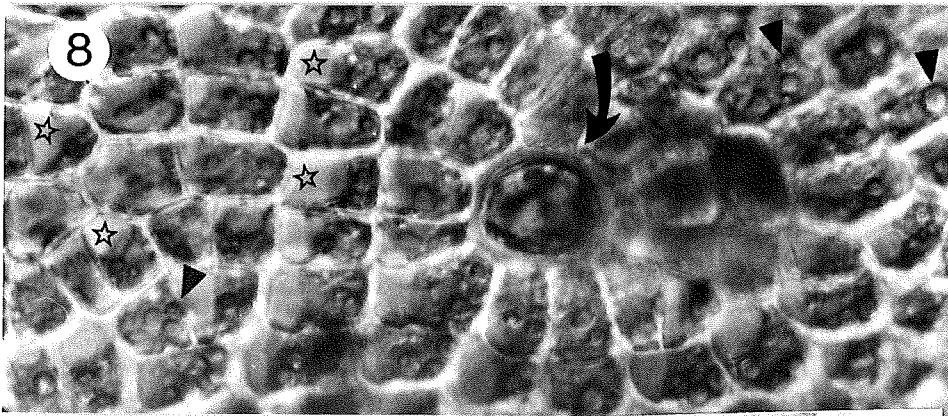
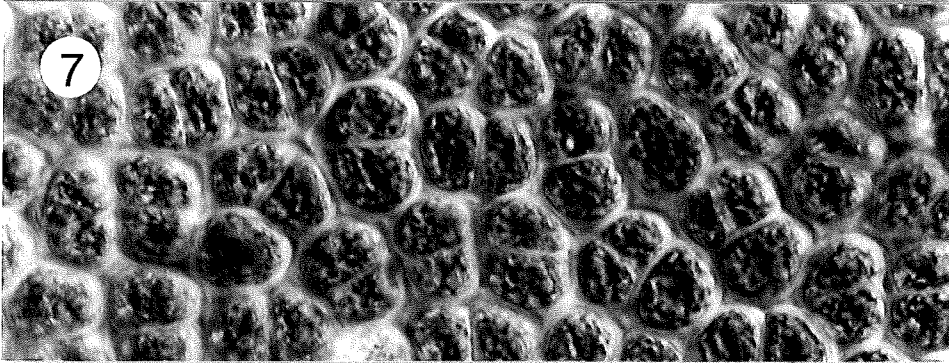
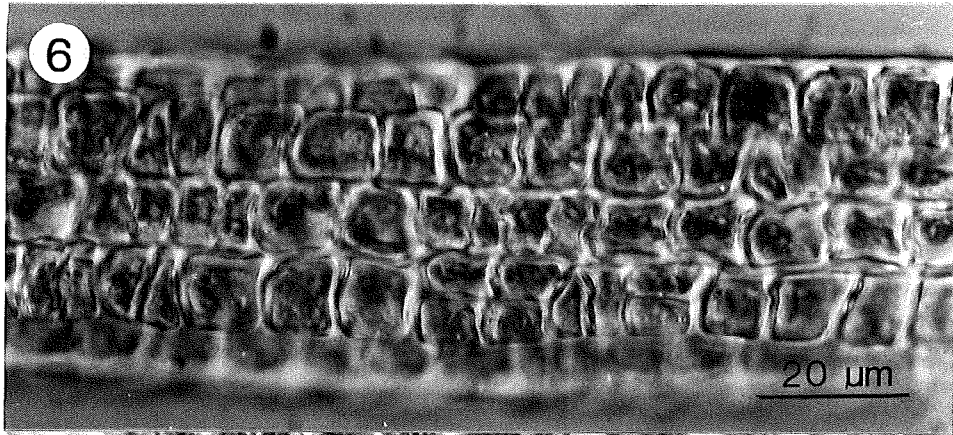
BLIDING, C. 1963: A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. – Opera Bot. 8(3): 1–160. – BLOMSTER, J., MAGGS, C.A. & STANHOPE, M.J. 1998: Molecular and morphological analysis of *Enteromorpha intestinalis* and *Enteromorpha compressa* (Chlorophyta) in the British Isles.

Abb. 6. Reihenweise angeordnete Zellen eines Nebentriebes. Maßstab = 20 µm auch für Abb. 7–9.

Abb. 7. Unregelmäßige Anordnung von Zellen eines Nebentriebes.

Abb. 8. Radiale Anordnung von Zellen aus einer Verzweigungsbazillare (Pfeile). Fetttropfen (weiße Sterne) und Stärkekörnchen (schwarze Pfeile).

Abb. 9. Zellen mit/ohne Fetttropfen (weißer Stern) in der 1-zelligen Thallusschicht.



– J. Phycol. 34: 319–340. – CANTER-LUND, H. & LUND, J.W.G. 1995. Freshwater Algae. 360 pp. Biopress. – HEERING, W. 1914: Chlorophyceae III. in PASCHER, A. (ed.), Süßwasser-Flora, 250 S. – KOEMAN, R.P.T. & VAN DEN HOEK, C. 1982a: The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. I. The section *Enteromorpha*. – Archiv für Hydrobiologie, 63 (Suppl.): 279–330. – KOEMAN, R.P.T. & VAN DEN HOEK, C. 1982b: The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. II. The section Proliferae. – Cryptogamie Algol. 3: 37–70. – REED, R.H. & RUSSELL, G. 1978: Salinity fluctuations and their influence on “bottle brush” morphogenensis in *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. – Br. Phycol. J. 13: 149–153. – SILVA, M.W.R.N. DE. & BURROWS, E.M. 1973: An experimental assessment of the status of the species *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link and *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. – J. Mar. Biol. Ass. U.K. 53: 895–904. – STREBLE, H. & KRAUTER, D. 1978: Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. 336S. Kosmos, Stuttgart.

Dr. Tsang-Pi CHANG
Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Institut für Wasserforschung
D-82407 Wielenbach