

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

*Wissenschaftlicher Film C 907/1965*

**Parasiten und Räuber  
von *Ephelota gemmipara* (Suctoria)**

Begleitveröffentlichung von

Prof. Dr. K.-G. GRELL

Mit 4 Abbildungen

GÖTTINGEN 1967

Der Film ist für die Verwendung im Hochschulunterricht  
bestimmt

Länge der Kopie (16-mm-Tonfilm, schwarzweiß): 101 m  
Vorföhrdauer: 9 1/2 min — Vorföhrgeschwindigkeit: 24 B/s

#### **Inhalt des Films**

Der Film zeigt die Parasiten und Räuber, welche dem marinen Suktör *Ephelota gemmipara* nachstellen. Parasiten sind das Ziliat *Hypocoma acinetarum* und das Suktör *Tachyblaston ephelotensis*. *Hypocoma acinetarum* dringt in den Zellkörper von *Ephelota* ein und pflanzt sich hier durch Zweiteilung fort. *Tachyblaston ephelotensis* durchläuft einen Generationswechsel, bei dem eine parasitische und eine freilebende Generation miteinander abwechseln. Als Räuber sind die Suktorien *Paracineta lividiana* und *Acinetopsis rara* zu betrachten. *Paracineta lividiana* fängt die umherkriechenden Schwärmer von *Ephelota*, während *Acinetopsis rara* den Zellkörper des Beutetieres mit Hilfe eines langen Fangtentakels von seinem Stiel herunterreißt.

Der Film wurde im Jahre 1965 aufgenommen. Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen, Direktor: Prof. Dr. K.-G. GRELL, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film (Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. WOLF),

Dr. H. KUCZKA, Aufnahme: H. H. HEUNERT

---

Abgedruckt in Publ. Wiss. Film., Bd. 2 A, H. 2

## Parasiten und Räuber von *Ephelota gemmipara* (Suctorio)

K.-G. GRELL, Tübingen

### Allgemeine Vorbemerkungen

Das im Jahre 1875 von RICHARD HERTWIG [9] beschriebene Suctor *Ephelota gemmipara* lebt in der Brandungszone des Meeres. Es fällt durch seine Größe auf, welche die der meisten Suctorien um ein Vielfaches übertrifft. Außerdem bildet es häufig dichte Bestände auf Algenhalli, den Stolonen von Hydroidpolypen und anderen belebten und unbelebten Unterlagen. Fast regelmäßig findet man *Ephelota gemmipara* auf den Hydrocauli des athecaten Hydroidpolypen *Tubularia larynx*.

*Ephelota gemmipara* ernährt sich von anderen Protozoen, die an seinen langen Fangtentakeln hängen bleiben und von diesen den kurzen Saugtentakeln zugeführt werden. Seine Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung wird in dem Film E 1017 [11] gezeigt.

Mit der Größe und Populationsdichte mag es zusammenhängen, daß *Ephelota gemmipara* auch selbst von anderen Protozoen als Beuteobjekt erkoren wurde [7]. In erster Linie handelt es sich um vier Arten, von denen zwei als Parasiten, zwei als Räuber zu betrachten sind.

Das Ziliat *Hypocoma acinetarum* wurde ursprünglich zu den Suctorien gerechnet, weil es ein kleines Saugröhrchen am Vorderende der bewimperten Unterseite besitzt [2]. Aufgrund der Bewimperung und Fortpflanzungsweise schien es jedoch ratsamer, *Hypocoma acinetarum* — mit einigen verwandten Gattungen und Arten — bei den Euciliaten (Ordnung: Thigmotricha) einzureihen [1].

*Hypocoma acinetarum* befällt *Ephelota gemmipara* vom Stielansatz her. Mit Hilfe seines Saugröhrchens durchbohrt der Parasit zunächst die Pellicula des Wirtes. Die Einzelheiten dieses Vorganges sind aber bisher noch nicht bekannt. Manchmal trifft man Zellen von *Ephelota gemmipara* an, die von zahlreichen Hypocomen befallen sind, welche offenbar eine rein ektoparasitische Lebensweise führen. In anderen Fällen (s. vorliegenden Film C 907) befinden sich die Parasiten im Innern der

Wirtszelle, die sie schließlich völlig aushöhlen. Wahrscheinlich stammen diese „Endoparasiten“ von einer Zelle ab, der es gelungen ist, durch die Pellicula in die *Ephelota* einzudringen.

Während es sich bei *Hypocoma acinetarum* um einen Parasiten handelt, der auch andere Suktorien befällt [4], hat sich *Tachyblaston ephelotensis* ausschließlich auf *Ephelota gemmipara* spezialisiert. Diese Art wurde von MARTIN [10] entdeckt und von GRELL [6] genauer beschrieben. Die Entwicklung verläuft mit Generationswechsel. Dabei wechseln zwei sich ungeschlechtlich fortpflanzende Generationen miteinander ab, von denen die eine auf *Ephelota gemmipara* parasitiert, während die andere freilebend ist (Abb. 1). Die Stadien, welche die *Ephelota* befallen, besitzen nur einen fingerförmigen Tentakel und wurden daher als „Dactylozoiten“ bezeichnet. Zum Unterschied von den Hypocomen heften sie sich an der Oberseite, d. h. zwischen den Fang- und Saugtentakeln, fest (1). Der Tentakel durchbohrt hierbei die Zellhülle der *Ephelota*. Anschließend versenkt sich der Parasit unter Ausbildung einer pelliculären Einstülpung immer tiefer in das Innere der Wirtszelle (2,3). Obwohl er schließlich völlig in ihr verschwunden zu sein scheint, bleibt *Tachyblaston* ein Ektoparasit, welcher mit seinem Tentakel das Plasma der *Ephelota* aufsaugt und dabei zu einer beträchtlichen Größe heranwächst (4). Schließlich geht der Parasit zur Fortpflanzung über, indem er eine Knospe nach der anderen abschnürt (5) (vgl. Abb. 2). Die Knospen lösen sich dann von der Mutterzelle los (6) und schwimmen mittels eines Wimperfeldes als Schwärmer umher (7). Sie sind aber selbst nicht imstande, von neuem eine *Ephelota* zu befallen, sondern setzen sich fest (8) — meistens gleich auf dem Stiel der *Ephelota* selbst — und wandeln sich in kleine, gestielte Stadien um, welche später ein becherförmiges Aussehen annehmen (9—15). COLLIN [3] hat bereits ein solches Stadium beschrieben und hielt es für eine besondere Suktorienart, die er als *Dactylophrya roscovita* bezeichnete. In Wirklichkeit handelt es sich aber um die freilebende Generation von *Tachyblaston ephelotensis*. Die „*Dactylophrya*-Stadien“ nehmen keine Nahrung auf, sondern führen nur fortgesetzte Knospungsakte durch, die nicht von Wachstumsphasen unterbrochen sind (Abb. 3). Auf diese Weise entstehen die Dactylozoiten, welche schon vor Abschluß der Knospungsakte den Becher des *Dactylophrya*-Stadiums einzeln oder schubweise verlassen. Im Ganzen werden etwa 16 Stück gebildet. Schließlich bleiben nur noch die leeren Becher der *Dactylophrya*-Stadien übrig, die oft in großer Zahl an den Stielen der befallenen Wirtszellen sitzen. Wahrscheinlich werden die Dactylozoiten nur passiv zu den Zellkörpern von *Ephelota* transportiert. Auch bei der Herstellung der Filmaufnahmen konnte keine Eigenbewegung an ihnen beobachtet werden.

Der Generationswechsel von *Tachyblaston ephelotensis* ist für ein Suktoria ganz ungewöhnlich. Man könnte sich vorstellen, daß er über die Metamorphose eines freilebenden Suktors entstanden ist, dessen Schwär-

mer zum Parasitismus übergangen und dadurch — gleichsam „neotenesch“ — die Fähigkeit erlangten, sich selbständig fortzupflanzen. Die freilebende Form hätte dann die Fähigkeit zur Nahrungsaufnahme eingeübt und sich darauf spezialisiert, die der Neuinfektion dienenden

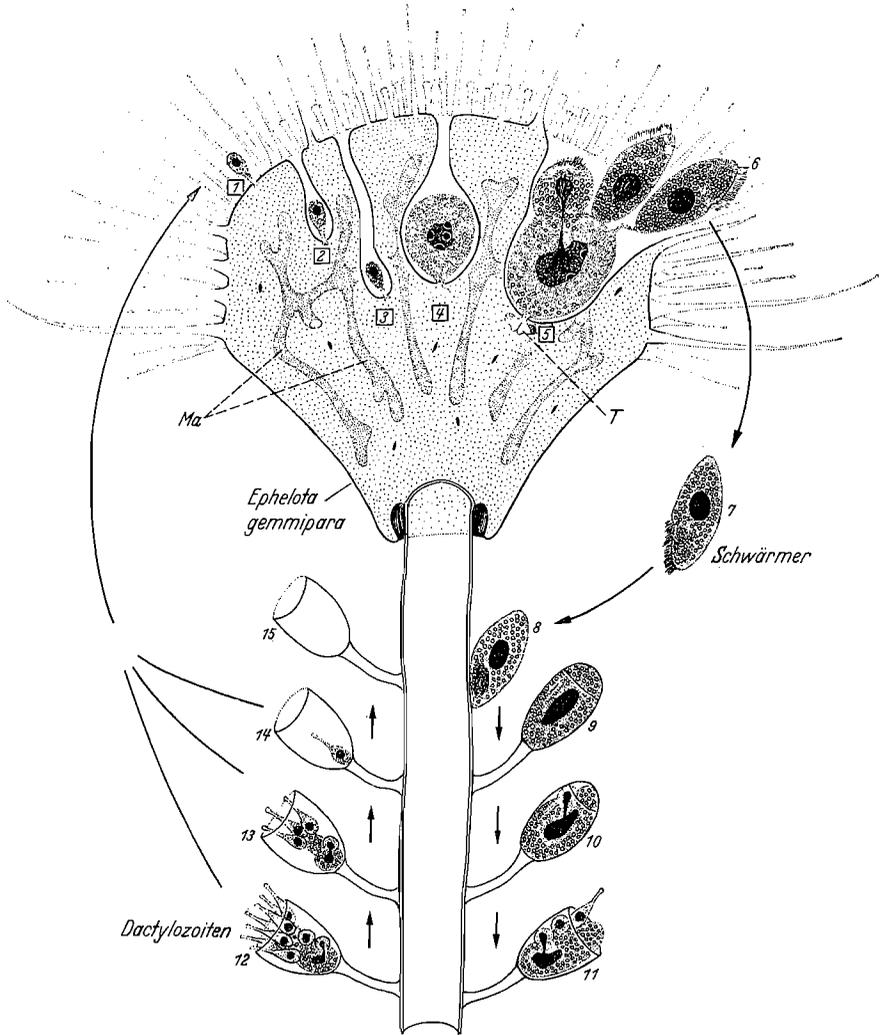


Abb. 1. *Tachyblaston ephelotensis*, Schema des Entwicklungsganges  
Erklärungen im Text (nach GRELL [6])

Dactylozoiten zu bilden [5]. Daß sich aus einer Metamorphose ein sekundärer Generationswechsel entwickeln kann, wird auch durch andere Beispiele wahrscheinlich gemacht.

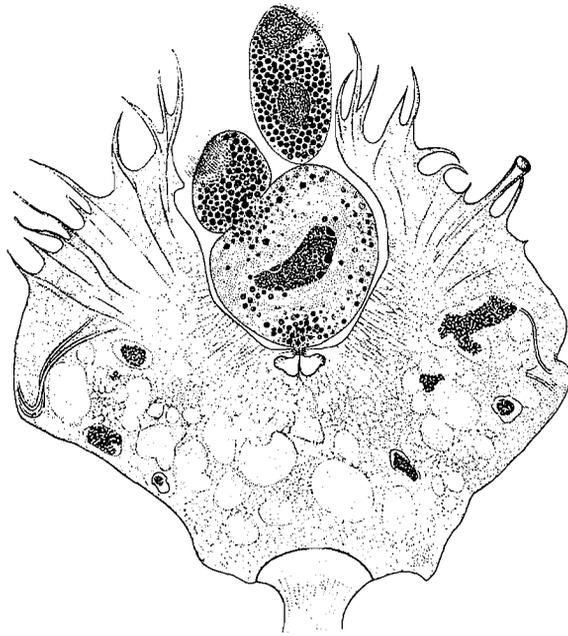


Abb. 2. Schnitt durch eine mit *Tachyblaston ephelotensis* infizierte *Ephelota gemmipara*

Der Parasit (mit Knospe und fertigem Schwärmer) saugt das Plasma der Wirtszelle mit seinem Saugtentakel aus  
 Flemming-Eisenhämatoxylin; Abbildungsmaßstab 470:1  
 (nach GRELL [6] aus [8])

Von den beiden Räubern, welche *Ephelota gemmipara* nachstellen, lernten wir das Suktur *Paracineta livadiana* erst bei der Herstellung der Filmaufnahmen kennen. Nach unseren Beobachtungen ernährt es sich vorwiegend — vielleicht sogar ausschließlich — von den Schwärmern, die auf der Unterlage — z. B. einem Zweig der Rotalge *Ceramium rubrum* — umherkriechen und dann an seinen Tentakelbündeln hängenbleiben. Meistens teilen sich mehrere Exemplare von *Paracineta livadiana* in die Beute. Oft stehen die Zellen des Räubers, die viel kleiner als ein *Ephelota*-Schwärmer sind, so dicht, daß sie einen regelrechten „Leim-

ring“ bilden und jeden Schwärmer abfangen, der an einem Zweig der Alge herunterkriecht. Das Suktorsitz in einem gestielten Gehäuse, füllt dieses aber meistens nicht ganz mit seinem Zellkörper aus.

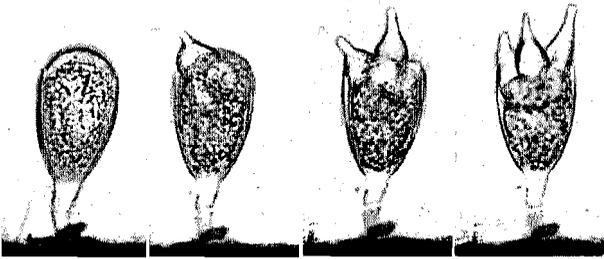


Abb. 3. *Tachyblaston ephelotensis*, Entwicklung eines „Dactylophrya-Stadiums“  
Abbildungsmaßstab 470:1

Ein besonders interessanter Feind von *Ephelota gemmipara* ist das Suktors *Acinetopsis rara*, welches ebenfalls in einem gestielten Gehäuse sitzt. Es bildet in der Regel nur einen — manchmal aber zwei — Fangtentakel aus, mit dessen Hilfe es den Zellkörper der *Ephelota* von seinem Stiel herunterreißt (Abb. 4). Der Fangtentakel kann über 1 mm lang ausgestreckt werden. Er endet mit einer kugeligen Anschwellung, die offenbar die Funktion eines Klebkörpers hat und sich fest mit der Pellucula der *Ephelota* verbindet. Im Innern befindet sich ein „Myonem“ (wahrscheinlich ein Bündel von Microtubuli), welches nicht nur die Expansion und Kontraktion des Tentakels ermöglicht, sondern ihm auch seine Festigkeit verleiht. Die äußere Begrenzung bildet ein feines Häutchen, welches offenbar die Fortsetzung der Zellhülle ist und sich bei der Kontraktion in Falten legt.

Wenn der Räuber eine *Ephelota* geangelt und von ihrem Stiel heruntergerissen hat, saugt er sie mit kleinen Saugtentakeln aus. Noch während des Freßvorganges bildet *Acinetopsis* einen endogenen Schwärmer aus, so daß also mit jedem Freßakt ein Fortpflanzungsakt verbunden ist. Bevor die letzten Reste der *Ephelota* aufgezehrt sind, beginnen bereits wieder die Suchbewegungen des Fangtentakels.

#### Zur Entstehung des Films

Die Aufnahmen erfolgten in der Außenstelle der Biologischen Anstalt Helgoland in List auf Sylt.

Die Tiere wurden jeweils frisch aus der Nordsee gefangen und in große Petrischalen mit frischem, filtriertem Seewasser übersetzt. Um

die Suktorien in eine aufnahmegerichte Lage zu bringen, wurden die als Unterlage dienenden Algenstückchen mit kleinen Glasscherben beschwert.

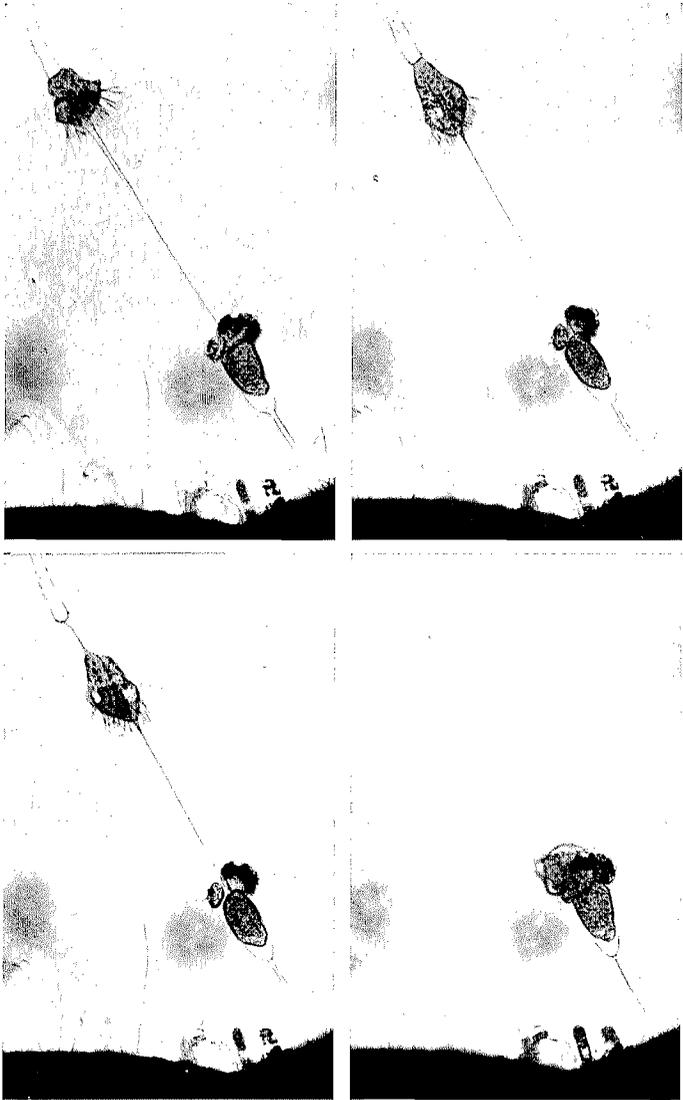


Abb. 4. *Acinetopsis rara* beim Fang einer Ephemera  
Abbildungsmaßstab 100:1

Die Untersuchungen wurden mit einem Zeiss-WL-Stativ vorwiegend im Hellfeld durchgeführt. Als Objektive dienten Neofluare, die mit Hilfe von speziellen Tauchkappen in das Seewasser eingetaucht wurden.

Die Abbildungsmaßstäbe liegen bei den Übersichtsbildern — Zellkörper mit Stiel — zwischen 13 : 1 und 22 : 1, bei den stärker vergrößerten Bildern — Ausschnitte des Zellkörpers — zwischen 54 : 1 und 160 : 1. (Die Abbildungsmaßstäbe beziehen sich auf das 16-mm-Film-bild.)

Kamera: Askania Z; Filmmaterial: 35-mm-Schwarzweißfilm (Eastman Double-X); Aufnahme Frequenz: 24 B/s.

### Erläuterungen zum Film<sup>1</sup>

*Ephelota gemmipara* ist ein Suktör, das in der Brandungszone des Meeres lebt und oft dichte Bestände bildet. Verschiedene Einzeller sind als Parasiten oder Räuber darauf spezialisiert, sich ausschließlich von *Ephelota gemmipara* zu ernähren.

#### *Hypocoma acinetarum*

Das Ziliat *Hypocoma acinetarum* besitzt ein kleines Röhrchen am Vorderende, mit dem es das Plasma von *Ephelota* aufsaugen kann. *Hypocoma* dringt vom Stielansatz aus in die Wirtszelle ein, in der es sich durch Zweiteilung vermehrt. — Die Vermehrung hält so lange an, bis fast das ganze Plasma der *Ephelota* aufgefressen ist. Dann lösen sich die Reste der Wirtszelle auf, und die Ziliaten gelangen ins Freie.

#### *Tachyblaston ephelotensis*

Bei dem Suktör *Tachyblaston ephelotensis* hat sich ein eigenartiger Generationswechsel herausgebildet. Eine parasitische Generation wechselt mit einer freilebenden Generation ab.

#### Parasitische Generation

##### Zeitraffung zwischen 1 : 6 und 1 : 360

Die parasitische Generation befällt den Zellkörper von *Ephelota gemmipara*. Obwohl der Parasit meistens in einer tiefen Grube der Wirtszelle liegt, die unter seiner Einwirkung entstanden ist, steht er nur durch einen Saugtentakel mit ihr in Verbindung. Mit diesem Tentakel saugt er ununterbrochen das Plasma der Wirtszelle auf. Sobald der Parasit eine bestimmte Größe erreicht hat, bildet er nacheinander mehrere Knospen aus.

Die Knospen differenzieren sich zu Schwärmern, die mit einem Wimperfeld ausgestattet sind. Auch nach ihrer Differenzierung bleiben die Schwärmer noch eine Zeitlang mit ihrer Mutterzelle verbunden.

<sup>1</sup> Wortlaut des im Film gesprochenen Kommentars. Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Nach der Ablösung schwimmt der Schwärmer kurze Zeit umher und setzt sich dann auf einer geeigneten Unterlage fest. Der Schwärmer ist nicht imstande, eine neue Wirtszelle zu befallen, sondern wandelt sich zunächst in die freilebende Generation um. Während seine Wimpern eingeschmolzen werden, bildet er ein kurzes Stielchen aus.

*Freilebende Generation (Dactylophrya-Stadien)*  
*Zeitraffung zwischen 1 : 24 und 1 : 720*

Nach der Metamorphose setzt ein eigenartiger Knospungsprozeß ein, welcher zur Ausbildung der sogenannten Dactylozoiten führt. Da die freilebende Generation keine Nahrung aufnimmt, werden die aufeinanderfolgenden Knospungsakte nicht durch Wachstumsphasen unterbrochen. Schon bevor das gesamte Plasma der Mutterzelle in Dactylozoiten aufgeteilt ist, verlassen diese einzeln oder schubweise ihren Entstehungsort, um andere Individuen von *Ephelota* zu befallen. — Die Dactylozoiten verbleiben aber meistens noch recht lange in ihrem Becherchen. Solche Stadien werden als Dactylophrya-Stadien bezeichnet. Schließlich bleibt von der freilebenden Generation nur noch der leere Becher zurück.

Bei dem Dactylozoiten, der offenbar nur passiv bewegt wird, ist das Vorderende zu einem fingerförmigen Saugtentakel umgestaltet, mit dem er sich an der Pellicula der Wirtszelle befestigt.

*Paracineta livadiana*

Zu den räuberischen Feinden von *Ephelota gemmipara* gehört *Paracineta livadiana*, ein Suktor, welches in einem gestielten Gehäuse sitzt, aus dessen Öffnung es eine ganze Gruppe von Tentakeln streckt. Das ausgewachsene linke Tier entläßt gerade einen Schwärmer. Kommt ein Schwärmer von *Ephelota gemmipara* mit den Tentakeln von *Paracineta livadiana* in Berührung, so wird er festgehalten und ausgesogen. Meistens teilen sich allerdings mehrere Räuber in die Beute.

*Acinetopsis rara*

Ein anderer Feind von *Ephelota gemmipara* ist *Acinetopsis rara*. Dieses Suktor sitzt ebenfalls in einem gestielten Gehäuse, bildet aber zum Unterschied von *Paracineta livadiana* nur einen Fangtentakel aus. Gelegentlich werden auch Tiere mit zwei Fangtentakeln angetroffen. Mit Hilfe dieses Tentakels, der weit ausgestreckt und wieder zurückgezogen werden kann, holt sich *Acinetopsis rara* seine Beute heran. Die Fähigkeit zur Expansion und Kontraktion beruht auf einem Myonem, welches dem Tentakel auch seine Festigkeit verleiht. Außen befindet sich ein feines Häutchen, das mit der Pellicula verbunden ist und sich bei der Kontraktion in Falten legt. Am Ende ist ein Klebkörper ausgebildet, welcher den Kontakt mit der Beute herstellt. Sobald der Tentakel von *Acinetopsis* eine *Ephelota* berührt hat, setzt seine Kontraktion ein. Obwohl die *Ephelota* so fest auf ihrem Stiel sitzt, daß dieser zu dem Räuber hingebogen wird, gelingt es diesem schließlich doch, seine Beute vom Stiel herunterzureißen.

Während sich der Fangtentakel ganz zurückzieht, streckt *Acinetopsis* zahlreiche kurze Saugtentakel aus, welche die *Ephelota* nach und nach aussaugen.

Noch bevor die Beute des letzten Fanges ganz verzehrt ist, angelt sich der Räuber bereits eine neue *Ephelota* heran. — Aus der Deformierung des Beutetieres läßt sich auf eine erhebliche Zugkraft des Tentakels von *Acinetopsis* schließen.

#### Zeitraffung 1:360 und 1:24

Während die Beute, die oft viel größer als der Räuber ist, aufgesogen wird, finden im Zytoplasma die Vorbereitungen für die Fortpflanzungen statt. Zum Unterschied von *Tachyblaston ephelotensis* erfolgt die Knospung von *Acinetopsis rara* endogen. Der Schwärmer wird in einem Hohlraum der Mutterzelle ausgebildet. Auch der Makronucleus der Mutterzelle schnürt hierbei eine Knospe ab. Während dieser Vorgänge beginnen schon wieder die Suchbewegungen des Fangtentakels, die in dieser Aufnahme allerdings in starker Zeitraffung zu sehen sind.

Schließlich ist der Schwärmer fertig ausgebildet, verläßt seine Mutterzelle und setzt sich auf einer geeigneten Unterlage fest, um seine Metamorphose zum fertigen Suktur durchzuführen.

#### Literatur und Filmveröffentlichungen

- [1] CHATTON, E., und A. LWOFF: Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches. Relations des Hypocomides avec les Ancistridés. Le genre Hypocomides n. g. C. R. Acad. Sc. **175** (1923), 787—790.
- [2] COLLIN, B.: Note préliminaire sur quelques Acinétiens: I. *Ephelota gemmipara* (HERTWIG); II. *Hypocoma acinetarum* n. sp. Arch. zool. exp. gén. **7** (1907), 4.
- [3] COLLIN, B.: Diagnoses préliminaires d'Acinétiens nouveaux ou mal connus. C. R. Acad. Sc. **149** (1909), 7.
- [4] COLLIN, B.: Etudes monographiques sur les Acinétiens II. Arch. zool. exp. gén. **51** (1912), 1—457.
- [5] GRELL, K.-G.: Der Parasitismus bei den Suktorien. Forsch. Fortschr. **25** (1949), 214—215.
- [6] GRELL, K.-G.: Der Generationswechsel des parasitischen Suktors *Tachyblaston ephelotensis* MARTIN. Z. Parasitenk. **14** (1950), 499—534.
- [7] GRELL, K.-G.: Ein Einzeller und seine Feinde. Mikrokosmos **42** (1952), 25—28.
- [8] GRELL, K.-G.: Protozoologie. Springer, Heidelberg 1956.
- [9] HERTWIG, R.: Beiträge zur Kenntnis der Acineten. Engelmann, Leipzig 1875. (Inaugural-Dissertation.)
- [10] MARTIN, C. H.: Some observations on Acinetaria. II. The life-cycle of *Tachyblaston ephelotensis* (gen. et spec. nov.) with a possible identification of *Acinetopsis rara* ROBIN. Quart. J. micr. Sci. N. s. **53** (1909), 378—387.

- [11] GRELL, K.-G.: *Ephelota gemmipara* (Suctoria) — Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung. Film E 1017 der Enc. Cin., Göttingen 1965.
- [12] GRELL, K.-G.: Morphologie der Suktorien. Film C 912 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1966.
- [13] GRELL, K.-G.: Fortpflanzung der Suktorien. Film C 913 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1966.