

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 25 (1968)
Heft: 4

Artikel: Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Lebenszyklus von "Trypanosoma cruzi" : unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklungsformen im Überträger "Rhodnius prolixus"
Autor: Brack, Christine
Kapitel: [Bilder]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-311542>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

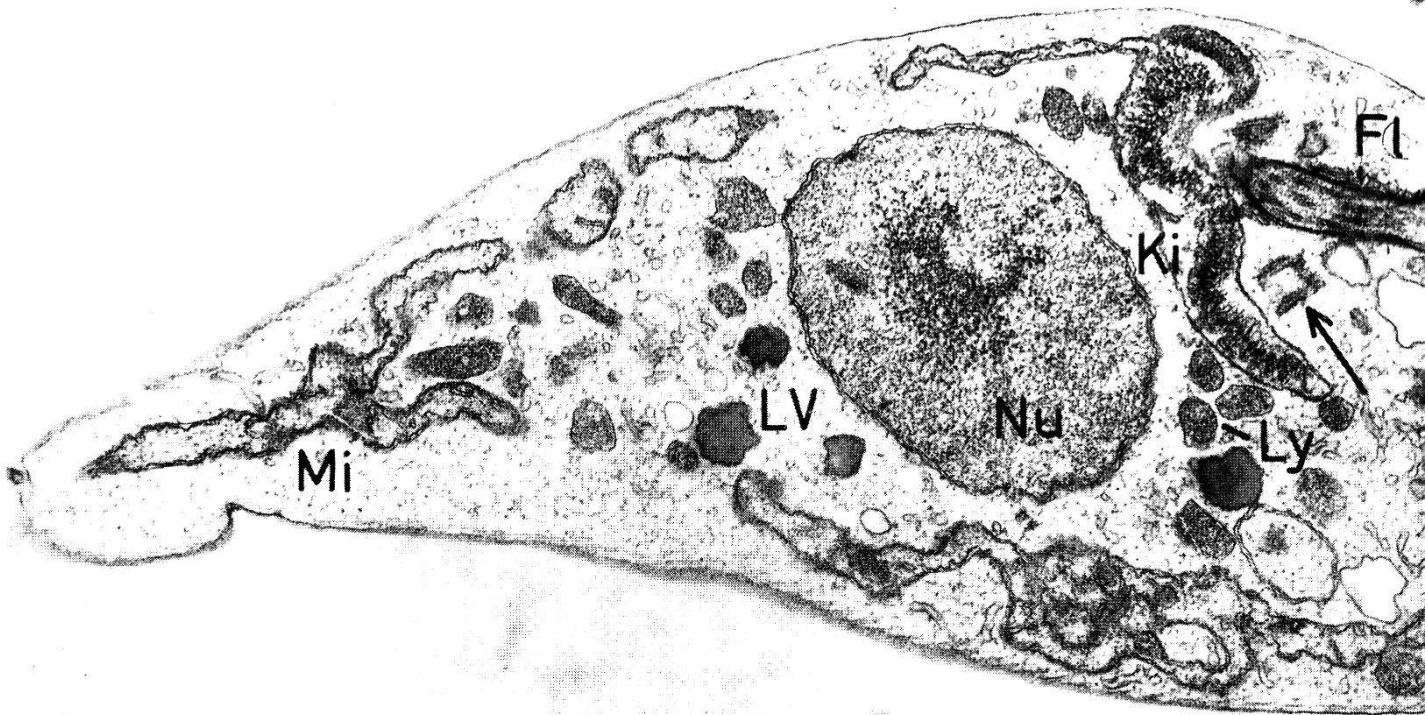
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

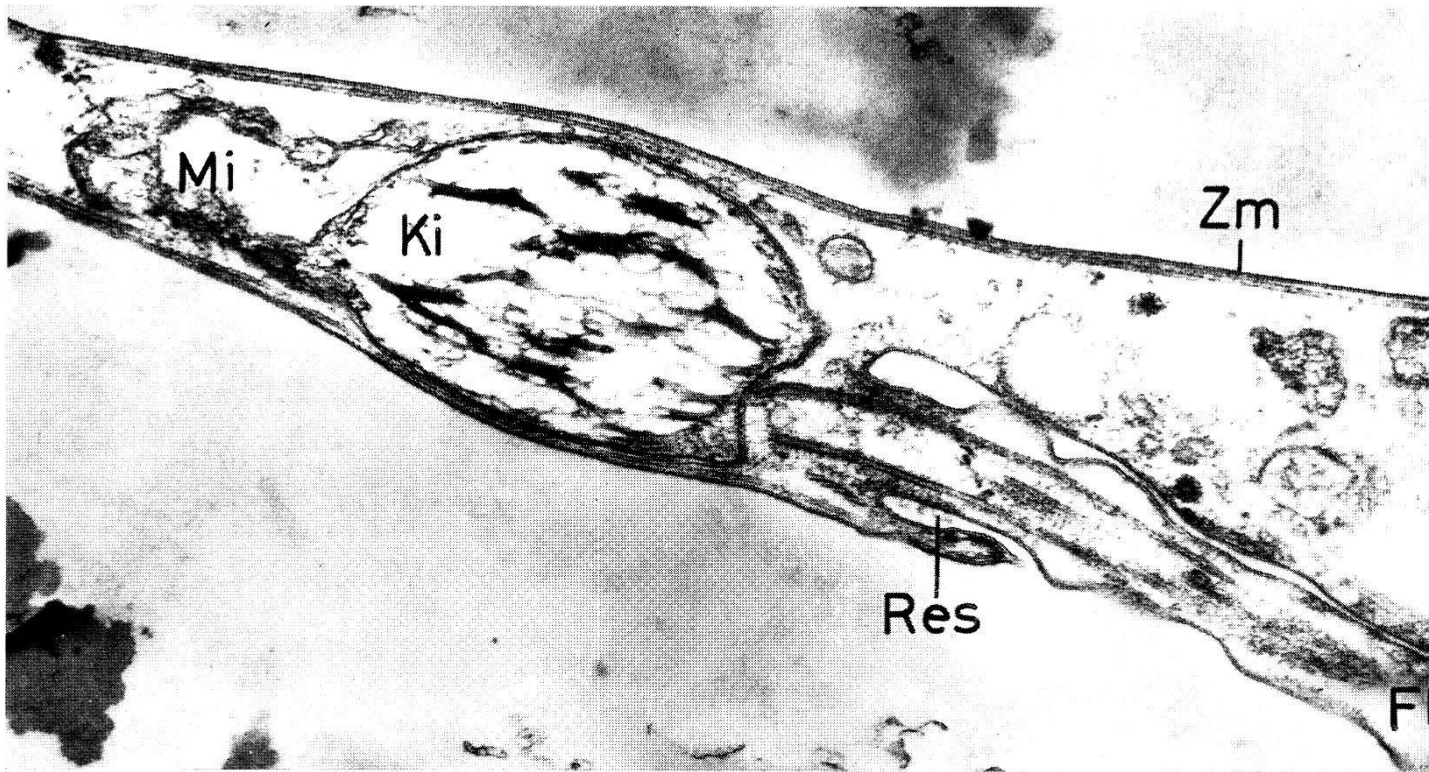
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Liste der Abkürzungen zu den Bildern

Bk	Basalkörper
Bp	Basalplatte der zentralen Geißelfibrillen
Cr	Cristae mitochondriales
ER	Endoplastisches Reticulum
Fl	Flagellum
Go	Golgi-Komplex
Ki	Kinetoplast
LV	Lipidvakuole
Ly	Lysosomen
Mi	Mitochondrium
NP	Kernporen
Nu	Nucleus
Pe	Periplastfibrillen
Res	Geißelreservoir
Ri	Ribosomen
SV	Sekretvakuole
Zm	Zellmembran



1a



1b

Abb. 1a. **Epimastigote Form** (Mitteldarm). Längsschnitt durch Teilungsform: Der Kinetoplast (Ki) ist verbreitert, der zweite Basalkörper wird gebildet (\rightarrow). Ein verzweigtes Mitochondrien-system durchzieht die ganze Zelle (Mi). Dichtes Netz von glatten cytoplasmatischen Membranen (Tubuli und Bläschen des ER). Zelleinschlüsse: «Lysosomen» und Lipidvakuolen (LV). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 27 000 \times .

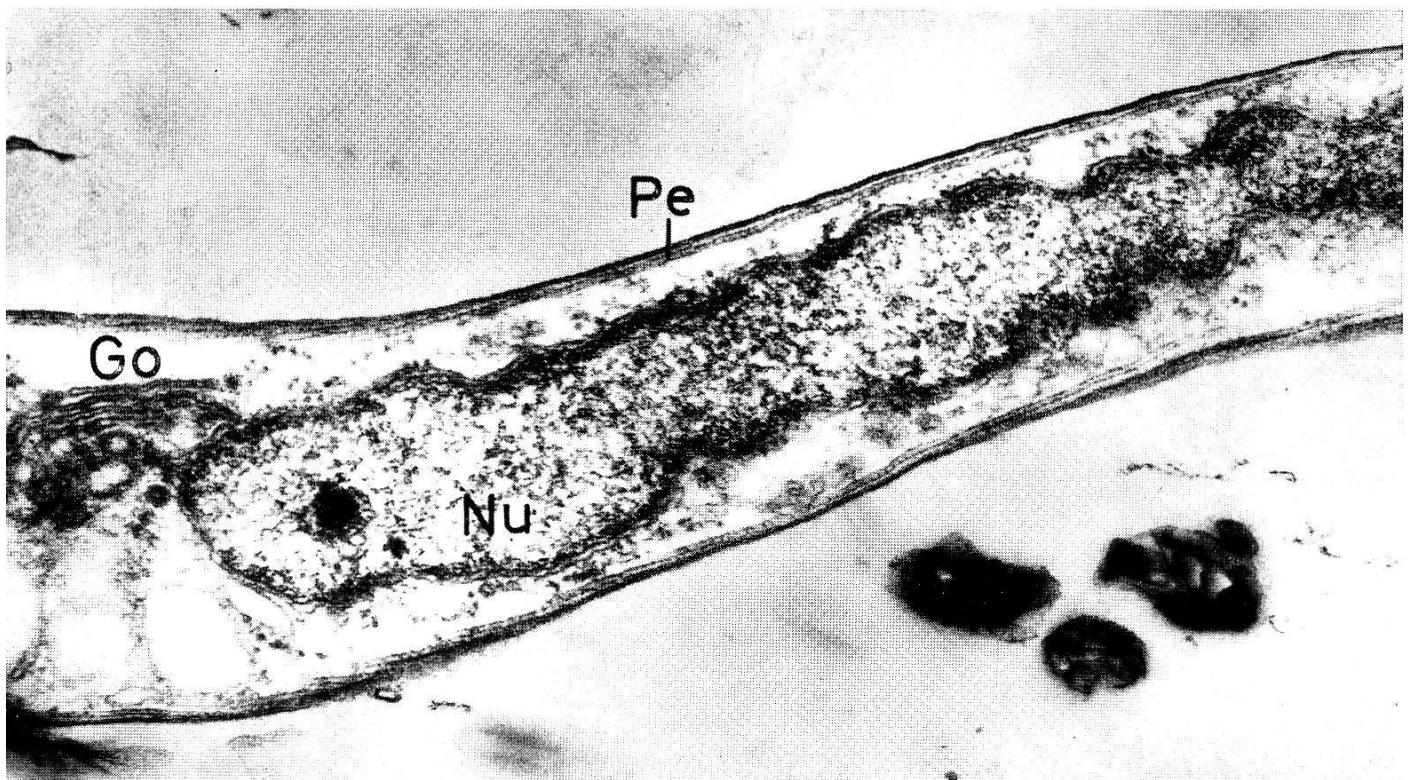


Abb. 1b. **Trypomastigote Form** (Enddarm). Längsschnitt durch ganze Zelle: Der kugelförmige Kinetoplast liegt im hinteren Körperende, die DNS-Zentralstruktur scheint nach der OsO_4 -Fixierung «aufgelockert». Verbindung mit tubulären Mitochondrien; Cristae mitochondriales auch an der Innenmembran des Kinetoplasten. Langgestreckter Zellkern (Nu), daneben Golgi-Komplex (Go). Periplast-Tubuli verlaufen längs parallel der Zellmembran (Pe). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 50 000 \times .

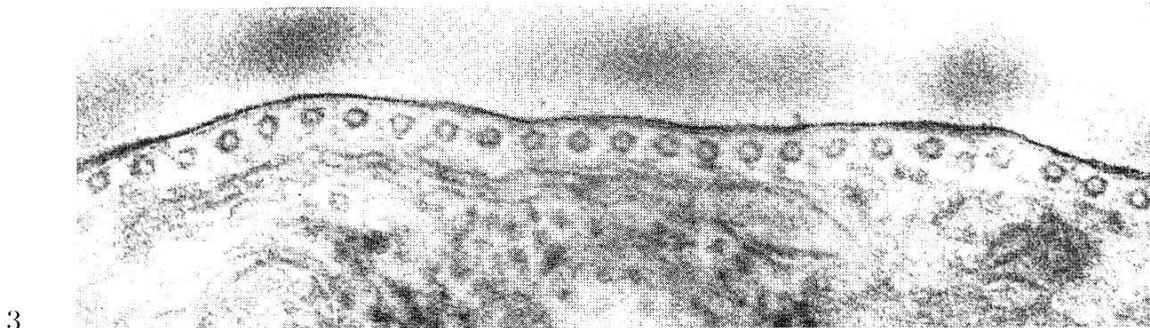
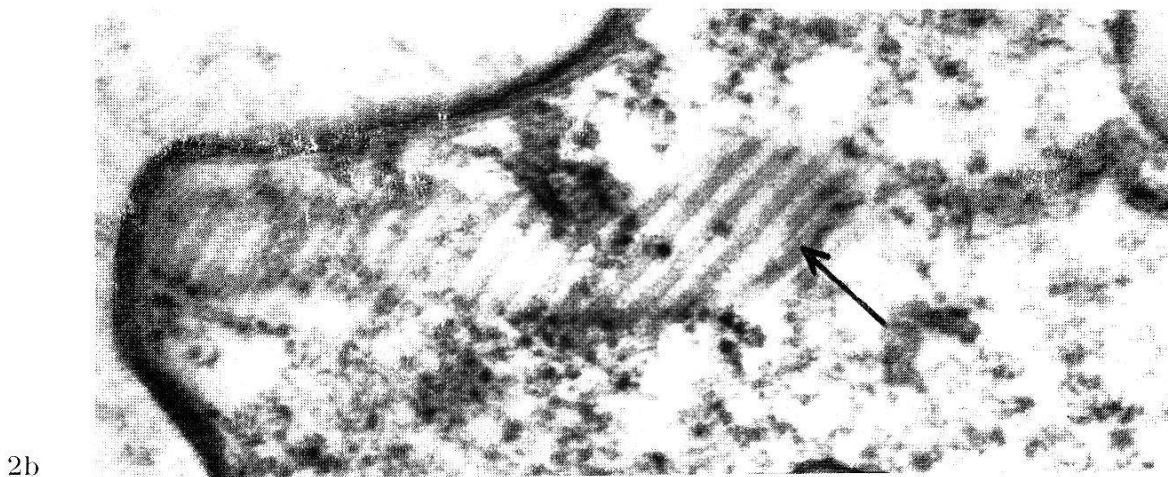
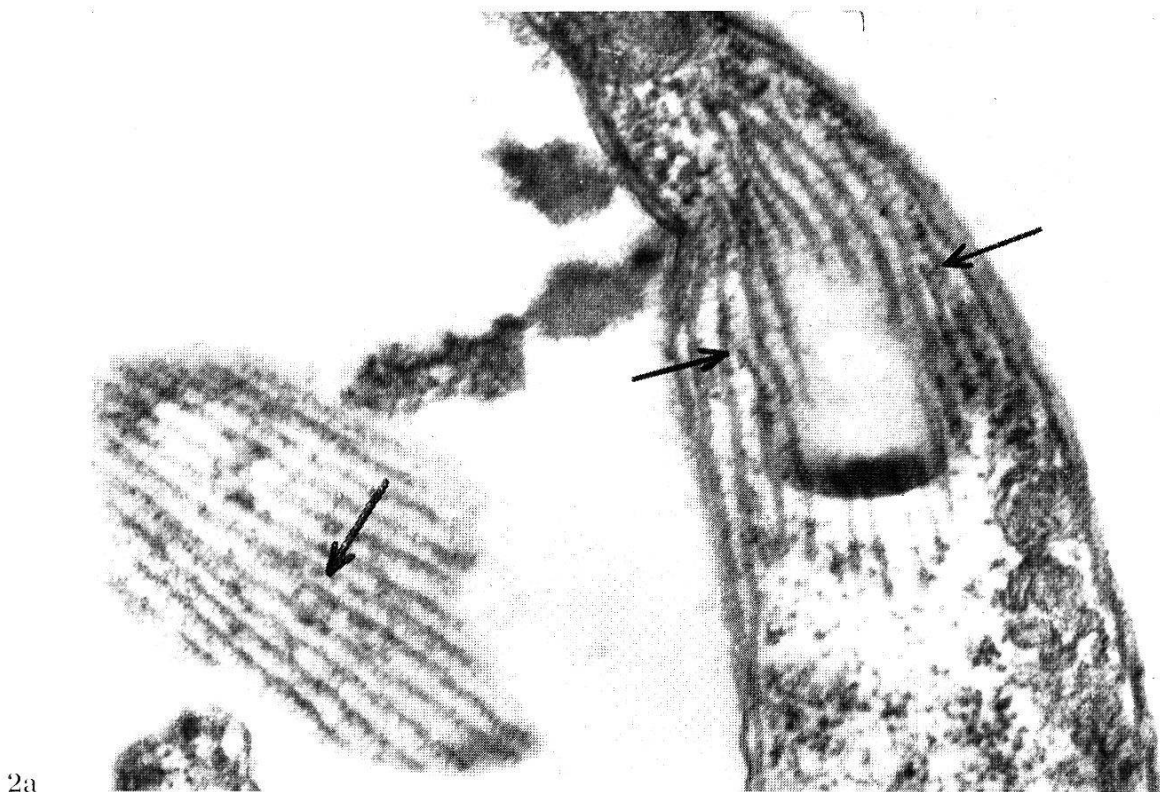


Abb. 2a. **Trypomastigote Form** (Enddarm). Tangentialschnitt an der Zelloberfläche: die einzelnen Periplast-Tubuli beginnen ohne Verzweigung (→). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 63 000 \times .

Abb. 2b. **Epimastigote Form** (Mitteldarm). Periplast-Tubuli im Tangentialschnitt. Einzelne Tubuli werden eingelagert (→). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 63 000 \times .

Abb. 3. **Epimastigote Form** (Mitteldarm). Querschnitt: Zellmembran = Pellikula («unit membrane»). Ungefähr 100 Å darunter liegen in regelmäßigen Abständen von ca. 300 Å die Periplast-Tubuli. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 100 000 \times .

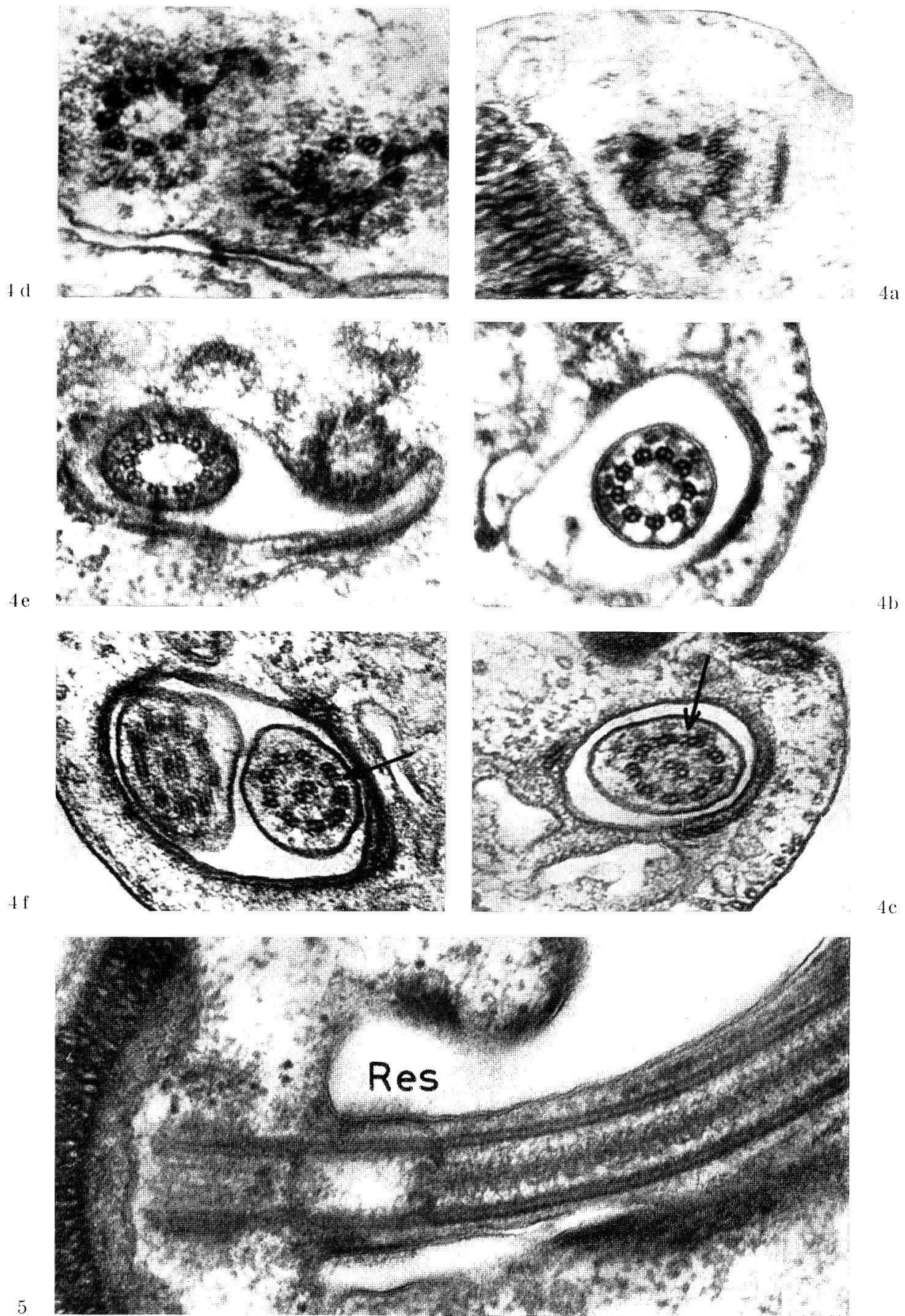
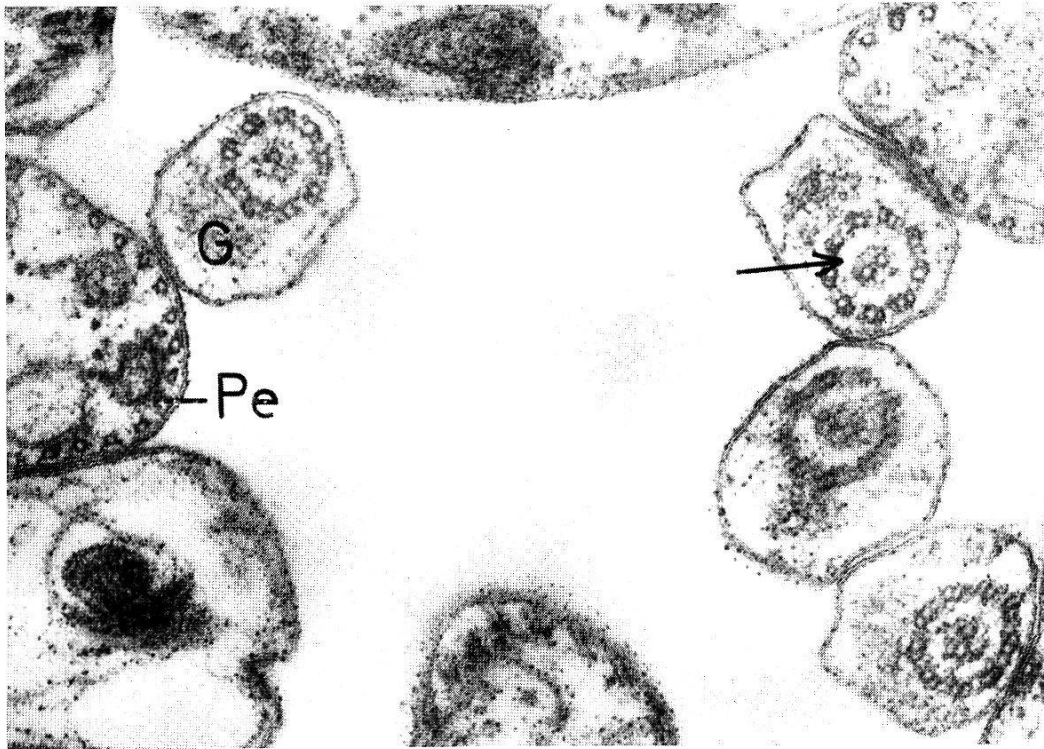
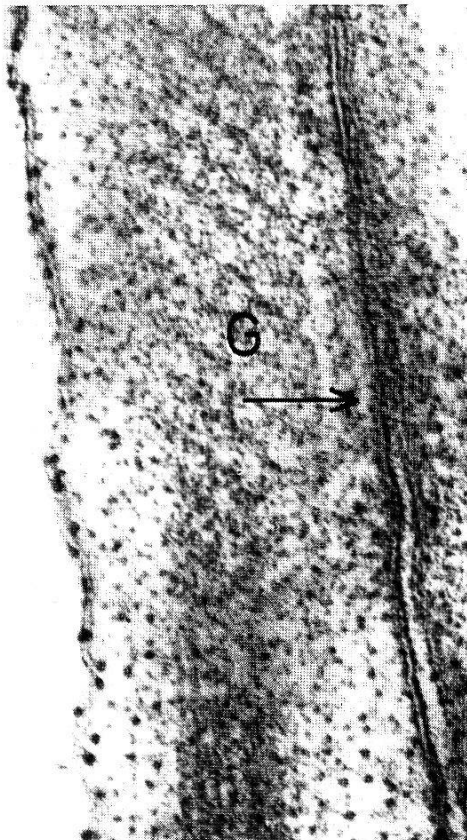


Abb. 4. Querschnitte durch den Basalkörper einer Geißel (a, b, c), beziehungsweise einer Teilungsform mit zwei Geißeln (d, e, f). Die dreifachen peripheren Fibrillen («triplets») enden frei im Cytoplasma (a, d). Die peripheren Fibrillen sind doppelt, umgeben von der Geißelhüllmembran im Reservoir (b, e). Querschnitte durch Geißeln im Reservoir: neun äußere Doppelfibrillen (z. T. mit «arms» →) und ein Paar zentrale Fibrillen (c, f). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 72 000 \times .

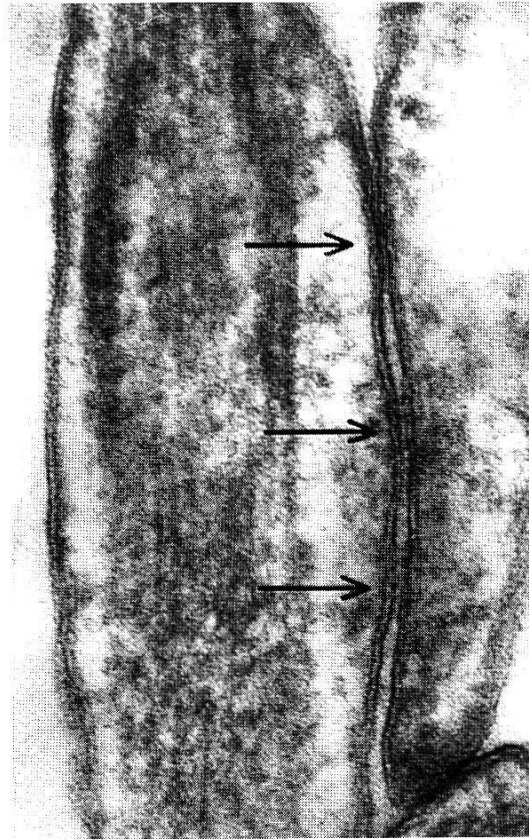
Abb. 5. Epimastigote Form (Mitteldarm). Medianer Längsschnitt durch den Basalkörper und das Flagellum im Geißelreservoir (Res.). Fix. Glut + OsO_4 . Vergrößerung 72 000 \times .



6



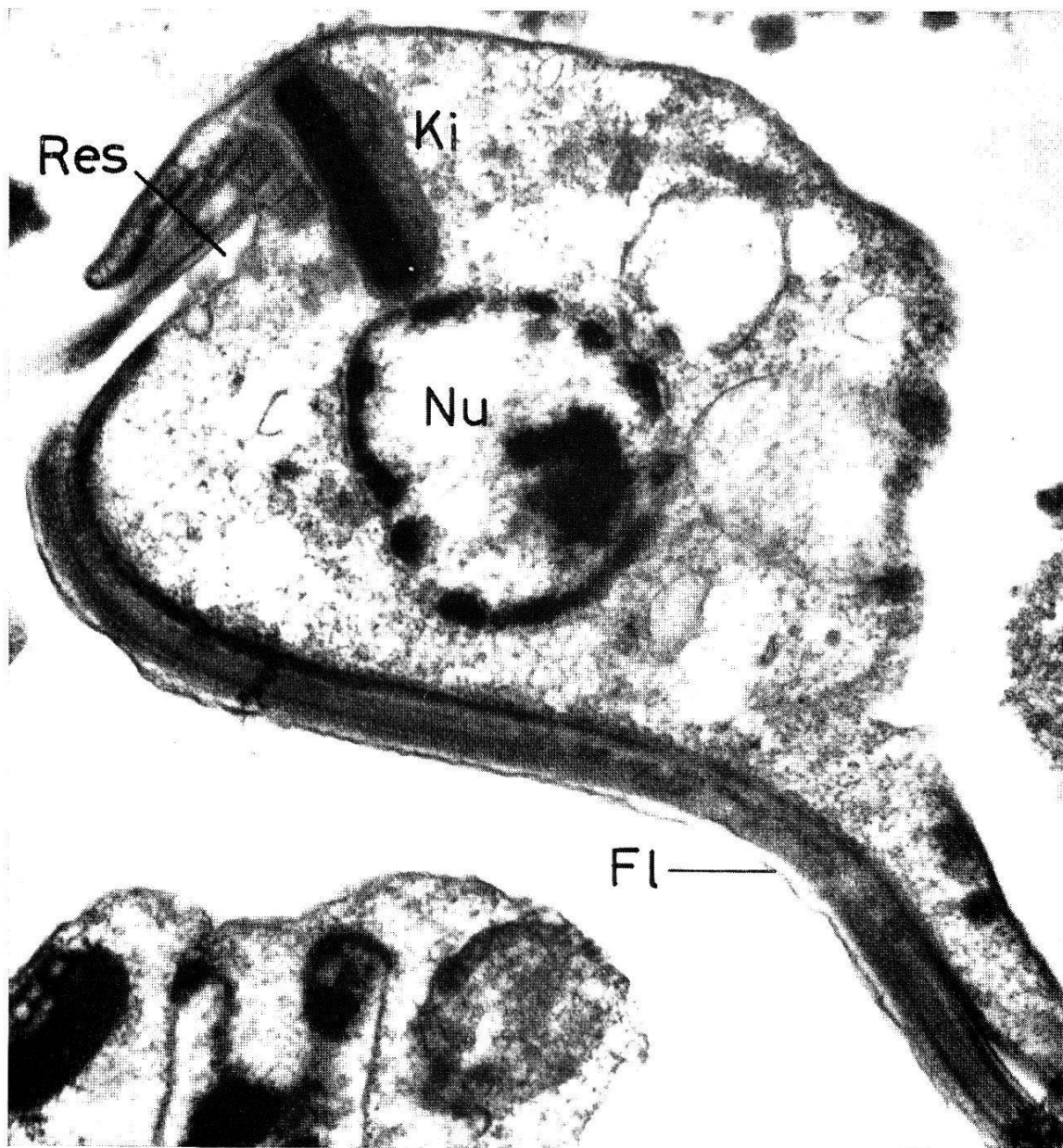
7a



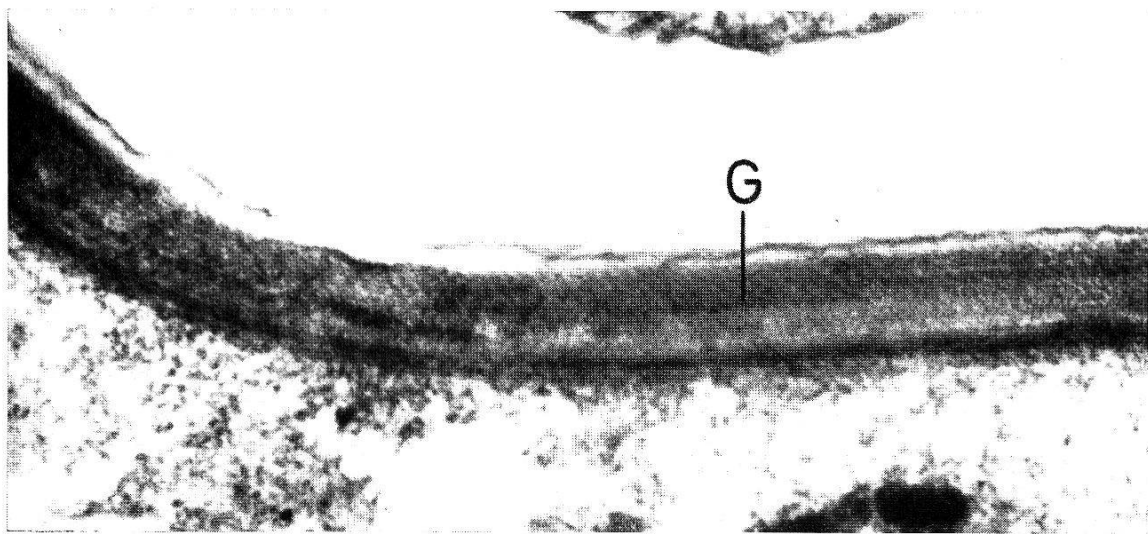
7b

Abb. 6. Querschnitte durch freie Geißeln. Die zentralen Fibrillen sind in eine el-dichte Substanz eingebettet (\rightarrow). Neben den peripheren Fibrillen befindet sich ebenfalls eine el-dichte Substanz (G) = «intra-flagellar structure». Fix. Glut. + OsO_4 , Vergrößerung 67 000 \times .

Abb. 7a, b. Längsschnitte durch Flagellum. Innerhalb der Hüllmembran (= Fortsetzung der Pellikula) bildet die el-dichte Substanz ein Gitter (G). Zwischen Zellmembran und Geißelhüllmembran an Kontaktstellen eine feingranuläre Substanz (\rightarrow). Fix. Glut. + OsO_4 , Vergrößerung 140 000 \times .



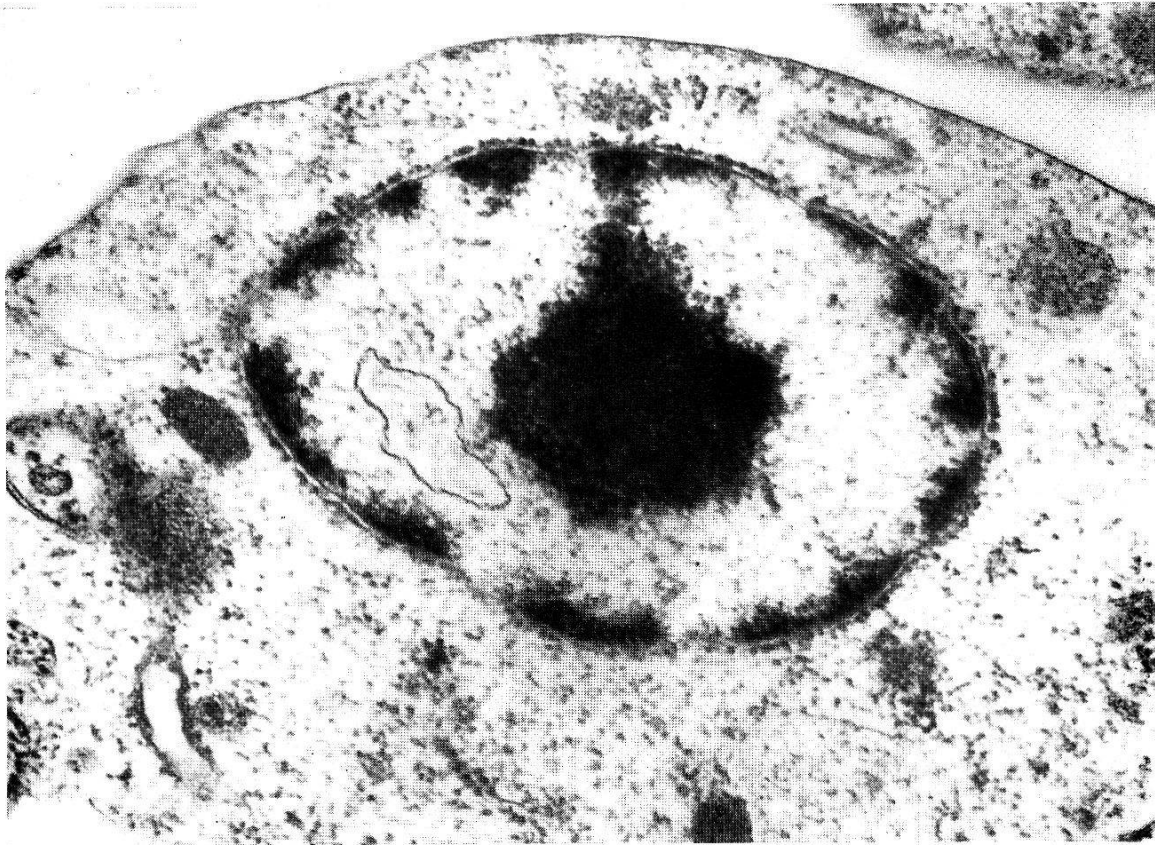
8



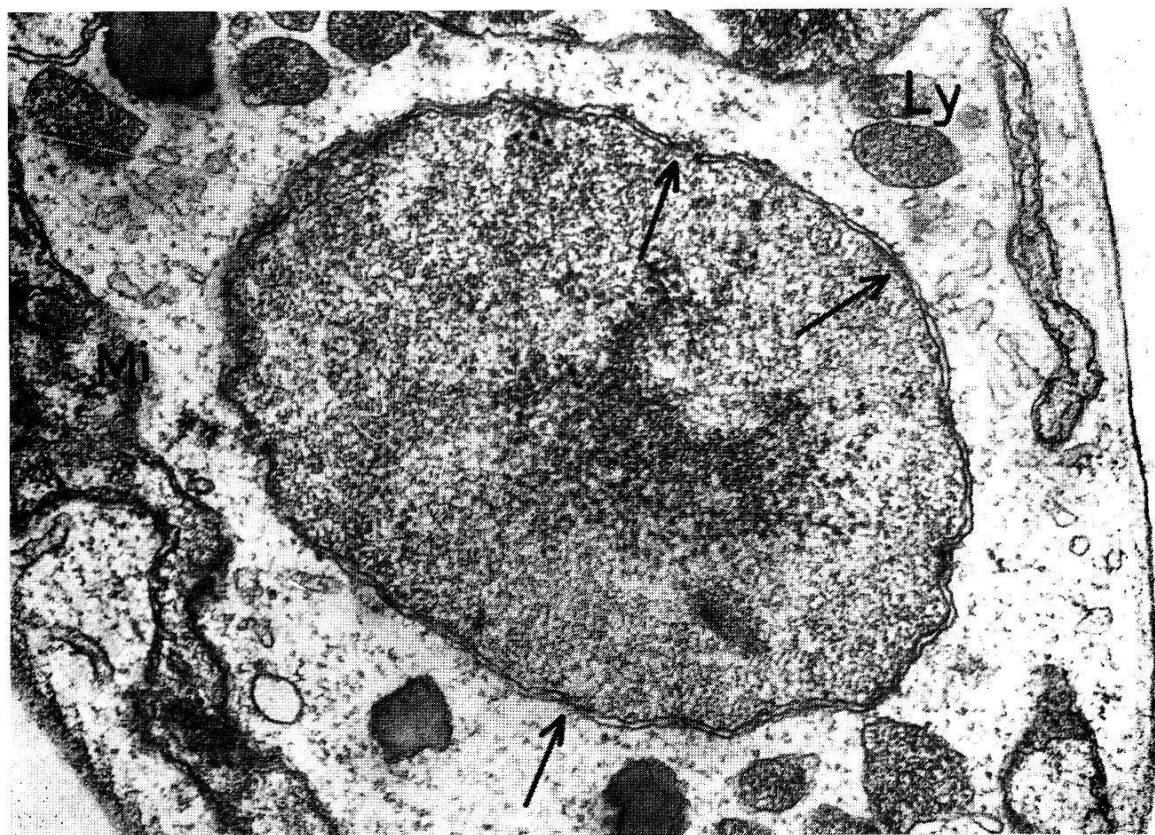
8a

Abb. 8. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Das Flagellum (Fl) umwindet den Zellkörper, verläuft aber gerade. Kinetoplast scheibenförmig, verbreitert sich zur Teilung. Fix. Glut + OsO₄. Vergrößerung 28 000 \times .

Abb. 8a. Ausschnittvergrößerung aus Abb. 8. Gitterstruktur (G). Fix. Glut. + OsO₄. Vergrößerung 48 000 \times .



9



10

Abb. 9. Epimastigote Form (Mitteldarm). Zellkern nach Fixierung mit Glutardialdehyd + OsO_4 . Das Heterochromatin ist um den Nucleolus und an der Peripherie angeordnet. Die äußere Kernmembran ist mit Ribosomen besetzt. Vergrößerung 45 000 \times .

Abb. 10. Epimastigote Form (Mitteldarm). Zellkern nach Fixierung mit nur OsO_4 . Das Nucleoplasma erscheint homogen. Kernporen (\rightarrow). Vergrößerung 45 000 \times .

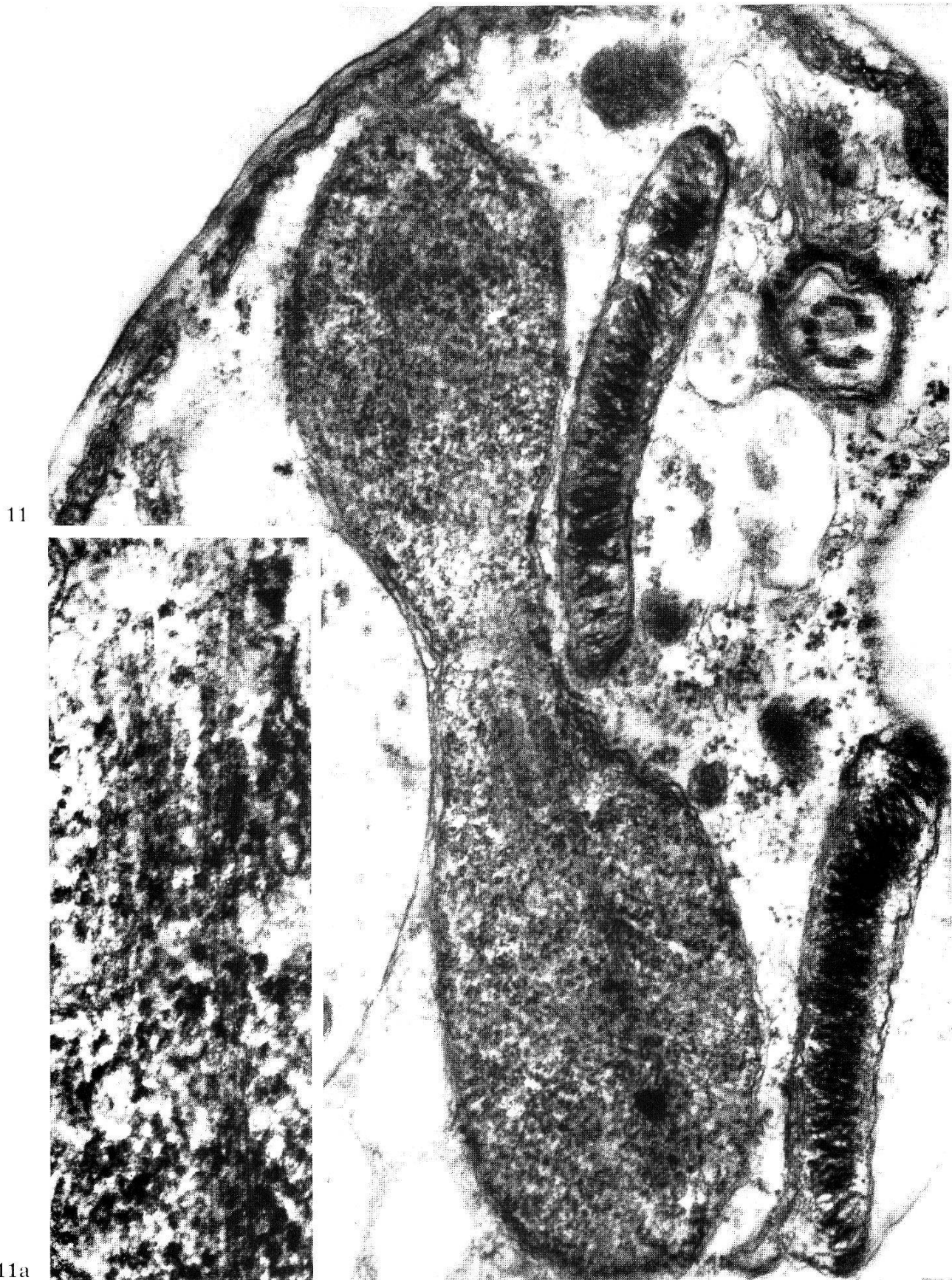
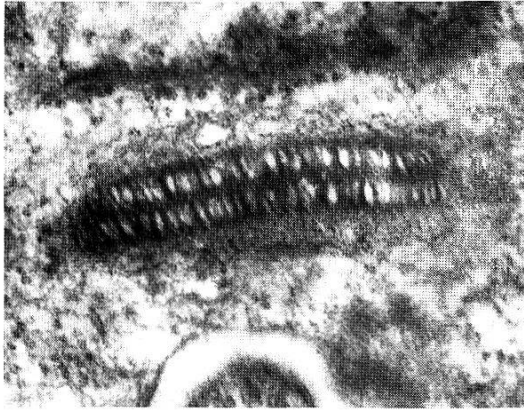
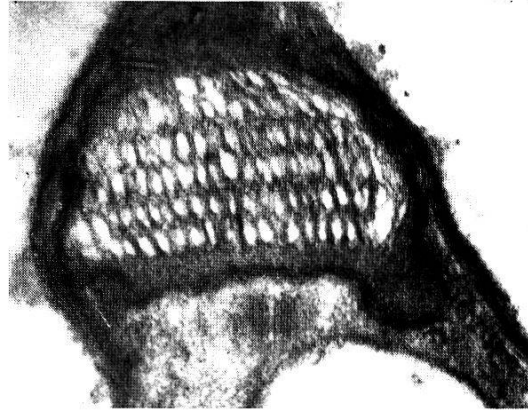


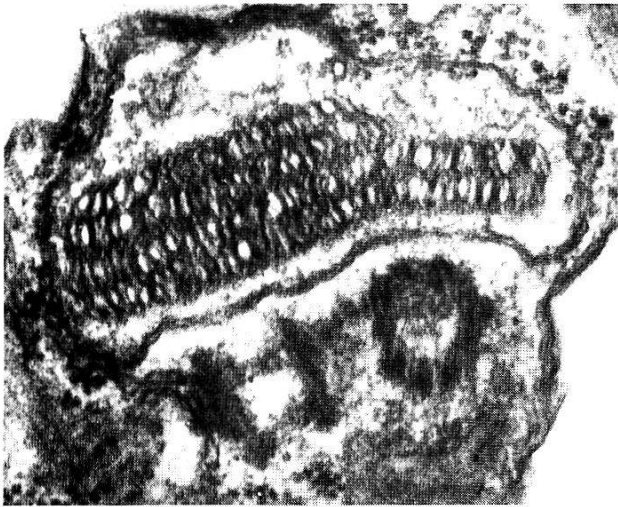
Abb. 11. Epimastigote Form (Enddarm). Teilungsstadium: Kinetoplasten schon getrennt; Zellkern in Teilung, Kernmembranen bleiben bestehen. Mikrotubuli verbinden die beiden Kernhälften (= Spindelfasern?). Fix. OsO_4 . Vergrößerung $54\,000\times$ (Ausschnitt a $120\,000\times$).



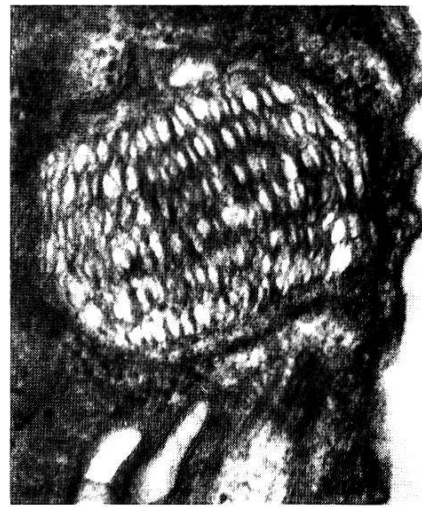
12a



12c



12b



12d



12e

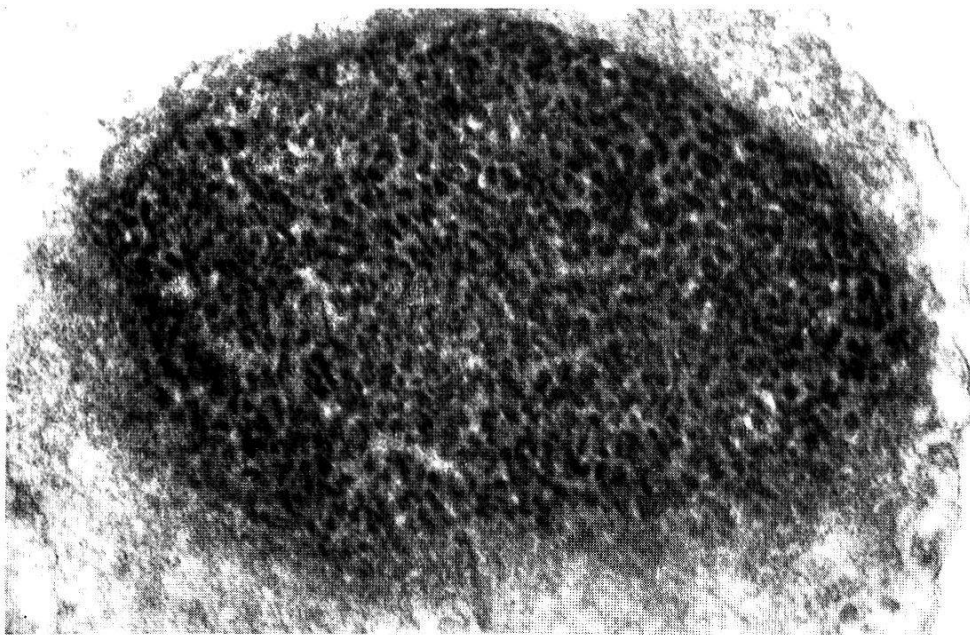


12f

Abb. 12a–d. Anordnung der DNS-Zentralstruktur im Kinetoplasten. **Epimastigote Form:** eine Doppelreihe (a); bei der aequatorialen Teilung liegen zwei Doppelreihen parallel übereinander (b). **Trypomastigote Form:** in Blutform (c) und metacyclischer Form (d) sind je drei Doppelreihen übereinandergeschichtet.

Abb. 12e, f. **Epimastigote Form** (Kultur). Aequatoriale Teilung des Kinetoplasten. Die regelmäßige, geordnete DNS-Struktur ist an bestimmten Stellen unterbrochen (→) Anhäufung einer feingranulären Substanz. Fix. Glut. + OsO₄ Vergrößerung 40 000 ×.

13



14

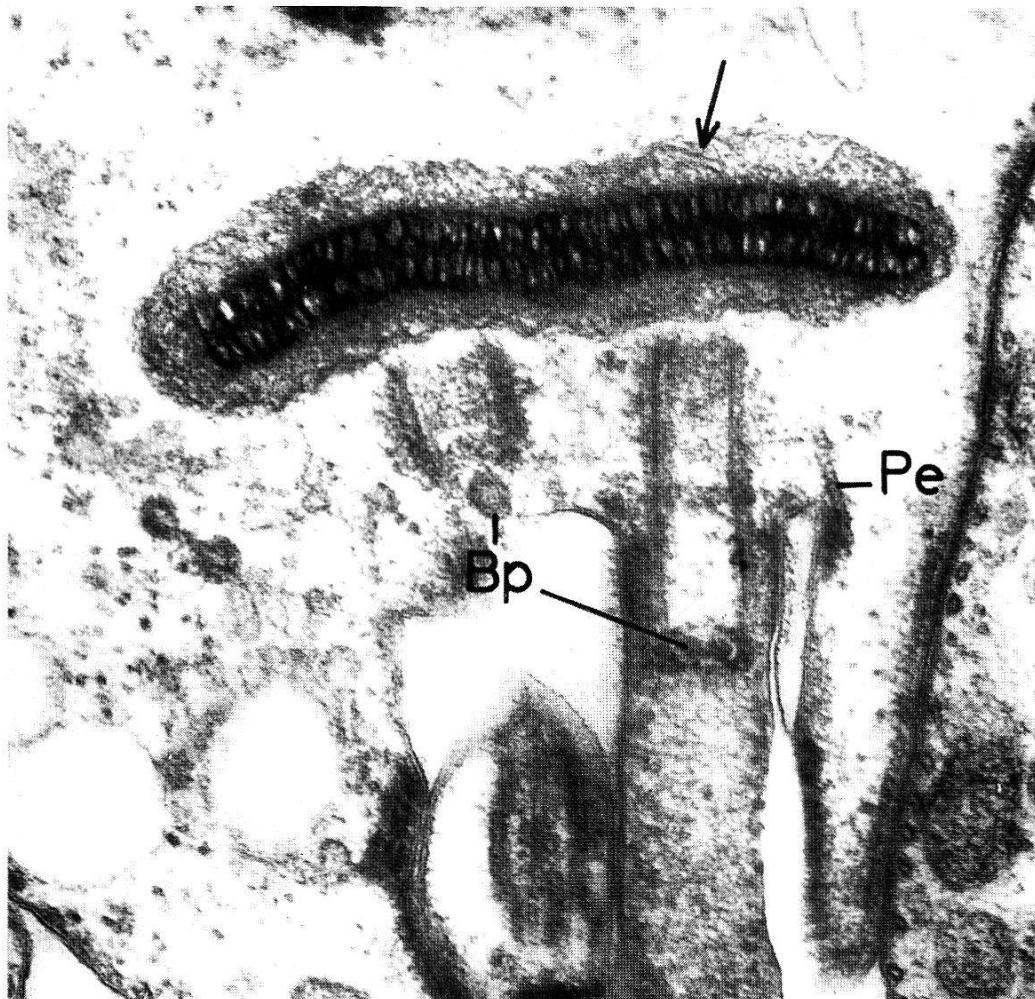
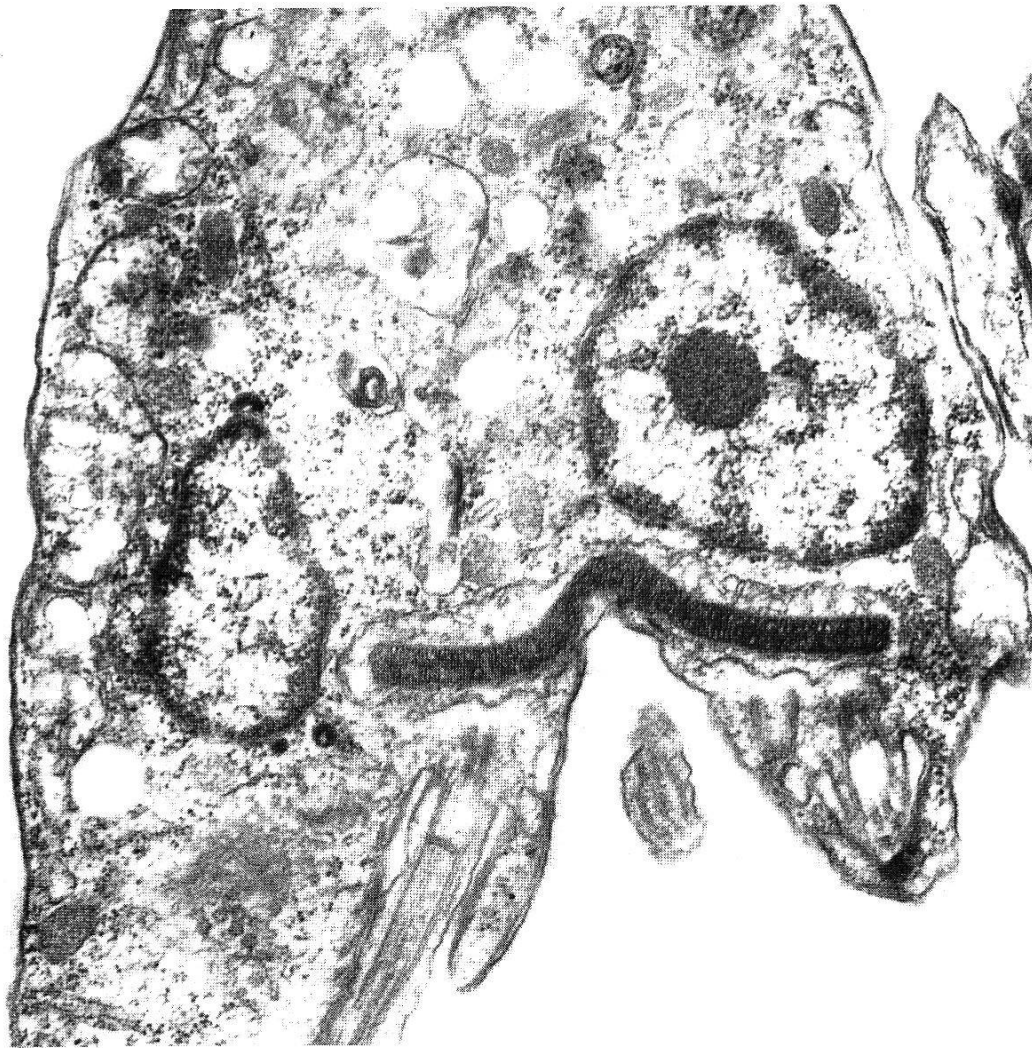


Abb. 13. Epimastigote Form (Kultur). Horizontalschnitt durch Kinetoplast, DNS-Fibrillen sind quergeschnitten. Mehrere Fibrillen zusammengelagert können eine tubuläre Struktur vortäuschen. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 80 000 \times .

Abb. 14. Epimastigote Form (Kultur). Querteilung des Kinetoplasten. Die Scheibe ist verbreitert, die DNS-Zentralstruktur ist kontinuierlich, eingelagert in eine amorphe Matrix (Cristae mitochondriales \rightarrow). Die zweite Geißel wird gebildet. Bp = Basalplatte der zentralen Geißelfibrillen. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 63 000 \times .



15



16

Abb. 15. Epimastigote Form (Mitteldarm). Teilungsform mit drei Basalkörpern. Der Kinetoplast ist verbreitert, die DNS-Struktur durchgehend. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .

Abb. 16. Epimastigote Form (Mitteldarm). Teilungsform mit zwei Zellkernen; die Kinetoplasten sind noch verbunden, kurz vor der Durchschnürung quer zur Längsachse. Im Cytoplasma sind zahlreiche Ribosomen zu Polysomen gruppiert. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 28 000 \times .

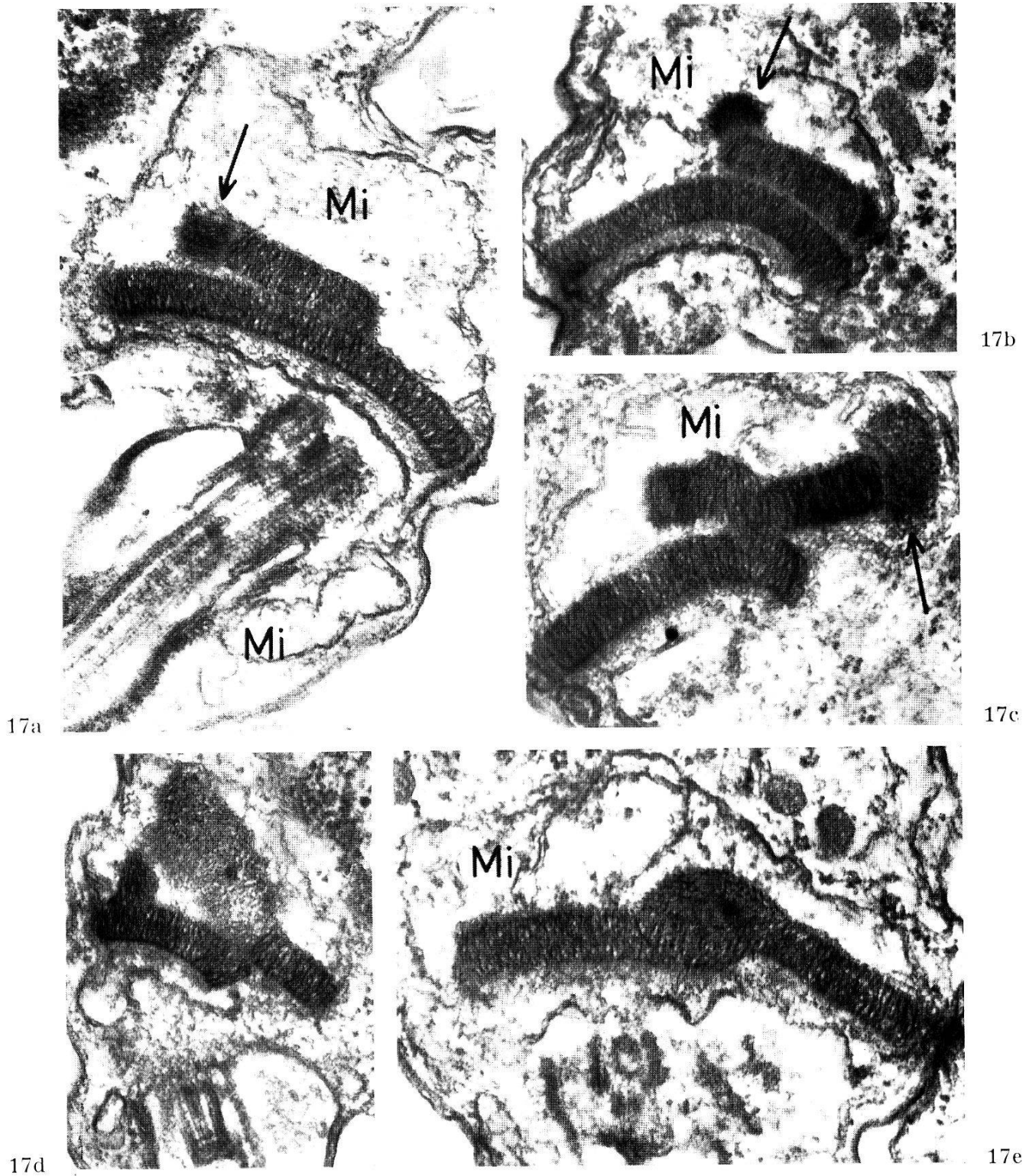
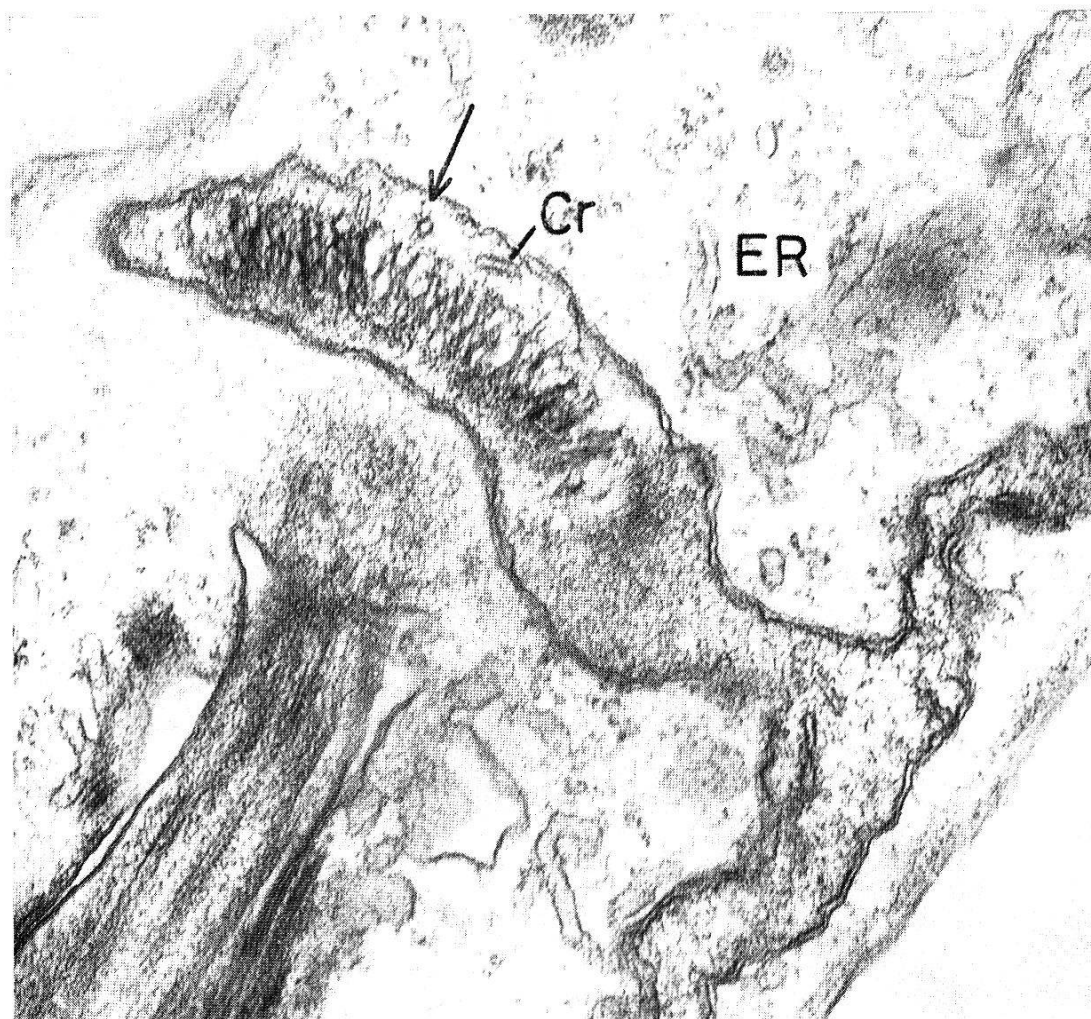
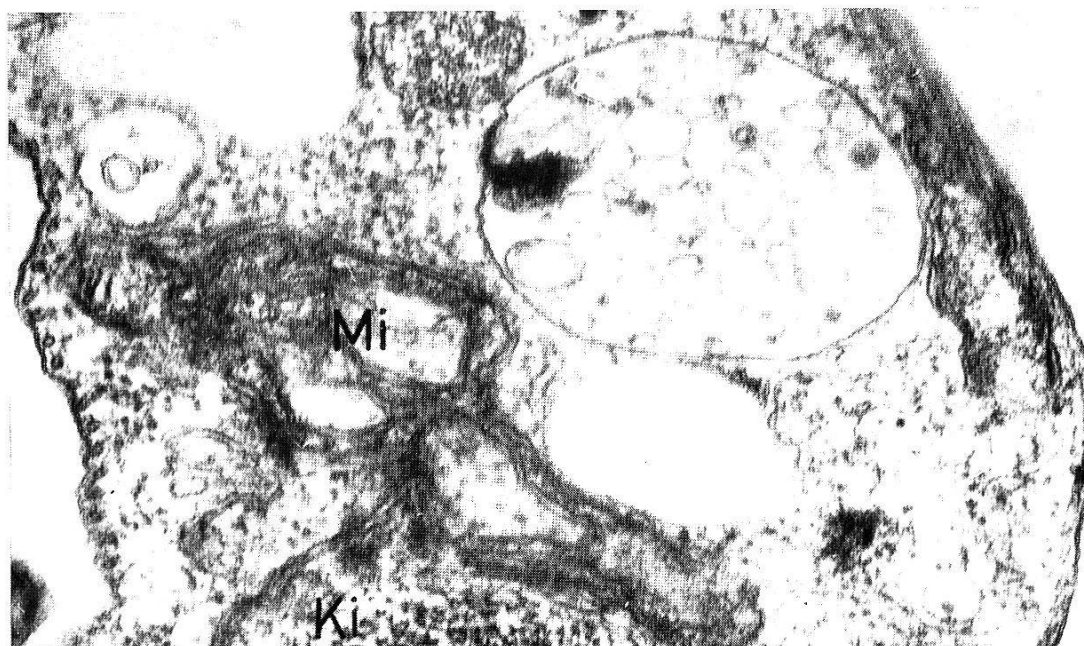


Abb. 17. Epimastigote Formen (Kultur). Äquatoriale Teilung des Kinetoplasten (parallel zur Längsachse). Über der ersten DNS-Doppelreihe wird parallel liegend, eine zweite gebildet (a), welche sich seitwärts verlagert (b) und am Rande der Scheibe neben den ersten Kinetoplasten gleitet (c, d, e). Beide Kinetoplasten liegen in einer Erweiterung des Mitochondrien-systems (Mi). Anhäufung einer feingranulären Substanz am Rande der DNS-Scheibe (\rightarrow). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .



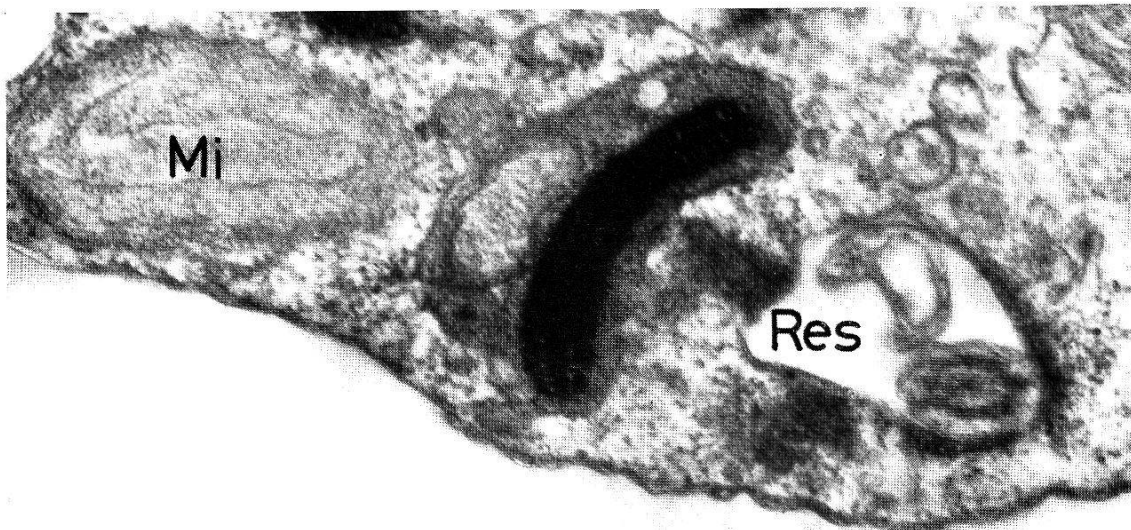
18



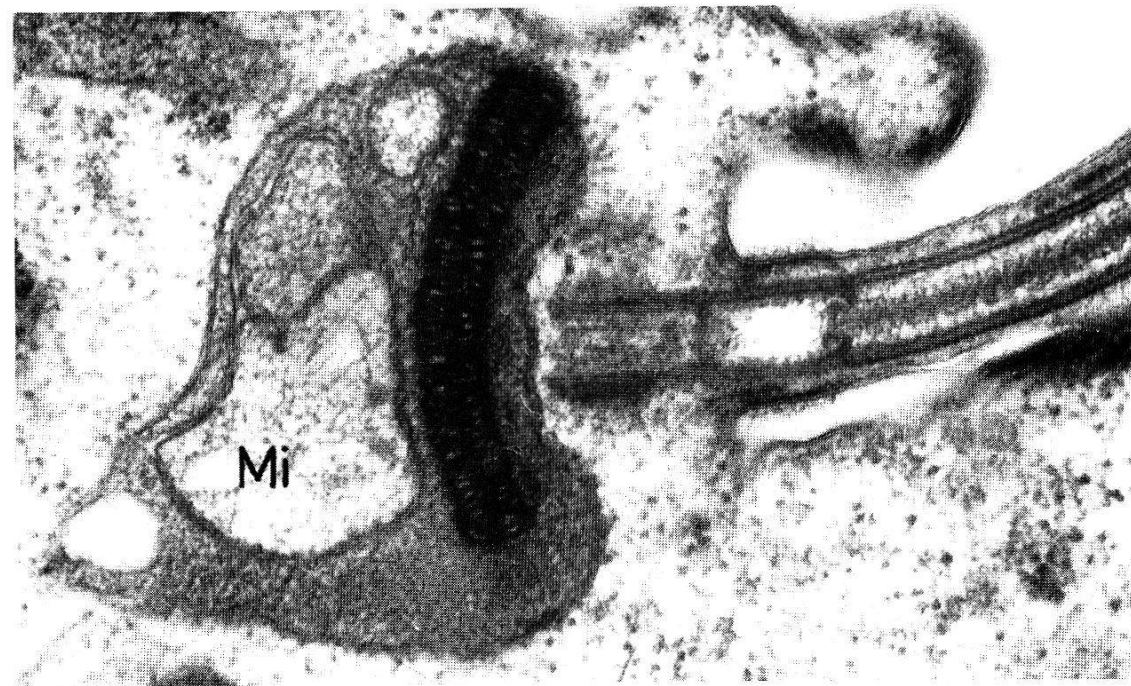
19

Abb. 18. Epimastigote Form (Mitteldarm). Kinetoplast verbunden mit Mitochondrienschlauch. Cristae (Cr) und Tubuli (→) mitochondriales. Verzweigte Tubuli des glatten ER. Fix. OsO₄. Vergrößerung 60 000 ×.

Abb. 19. Epimastigote Form (Enddarm). Vakuole begrenzt von «unit membrane» gefüllt mit kleinen Bläschen. Verzweigtes Mitochondrium verbunden mit dem Kinetoplasten. Fix. OsO₄. Vergrößerung 60 000 ×.



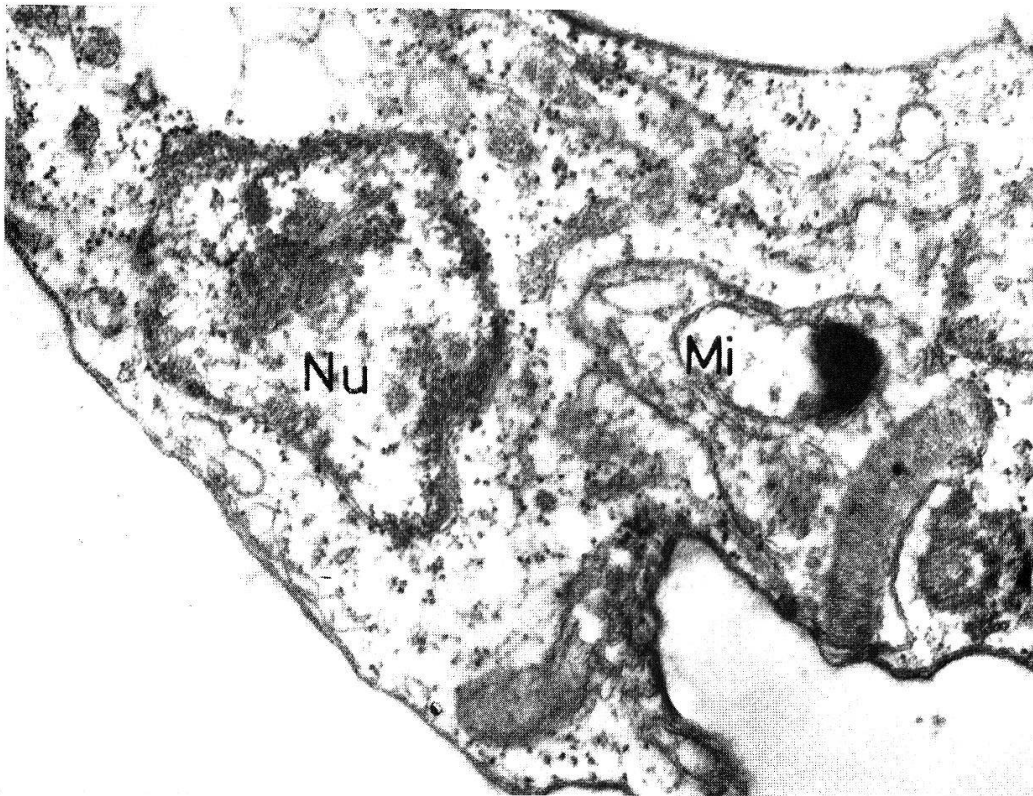
20



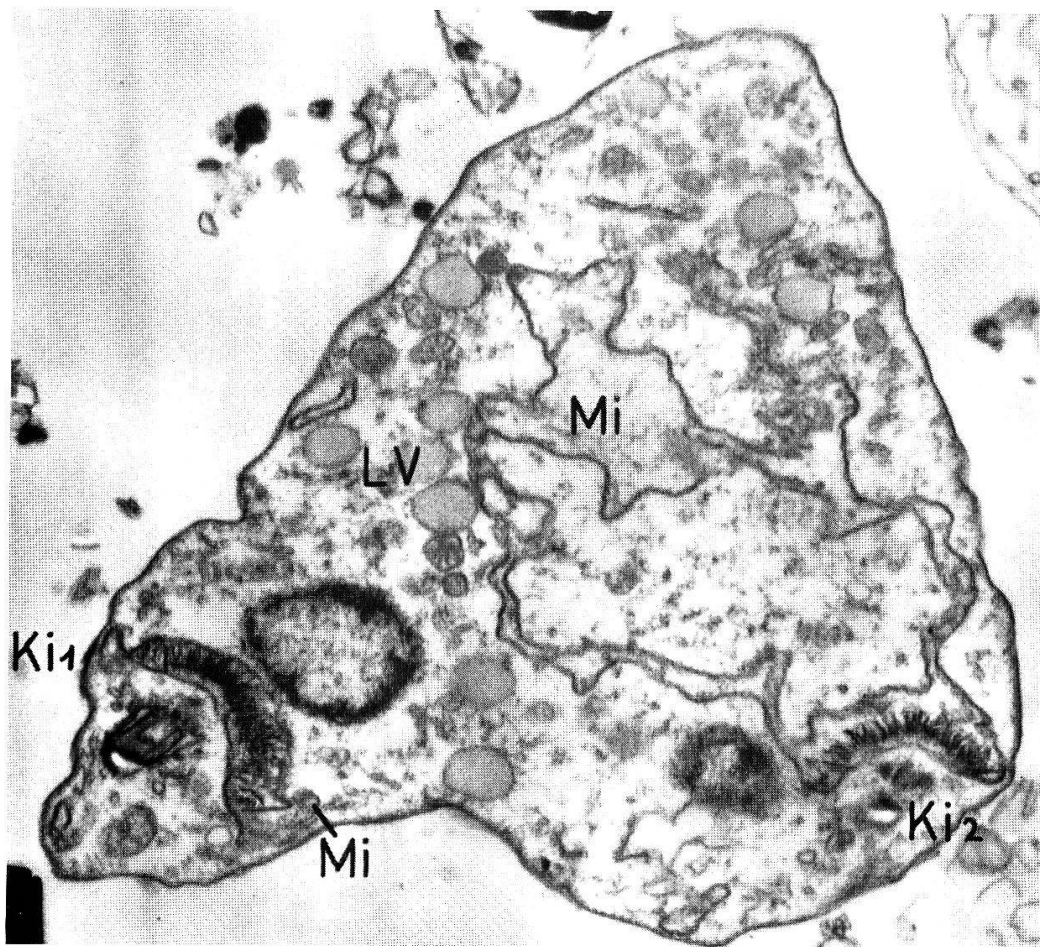
21

Abb. 20. **Epimastigote Form** (Kultur). Der Kinetoplast ist verbunden mit lamellären oder knäuelartigen Mitochondriensäckchen (Mi). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 42 000 \times .

Abb. 21. **Epimastigote Form** (Mitteldarm). Kinetoplast mit auswachsendem Mitochondriensäckchen. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 54 000 \times .



22



23

Abb. 22. Epimastigote Form (Enddarm). Teilungsform: ein Kinetoplast mit auswachsendem Mitochondriensäckchen (Mi.). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 33 000 \times

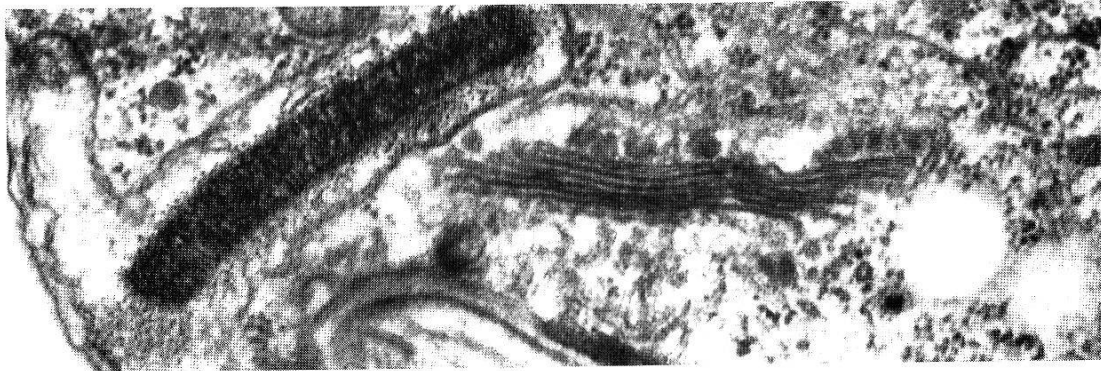
Abb. 23. Epimastigote Form (Mitteldarm). Teilungsform mit zwei Kernen und zwei getrennten Kinetoplasten (Ki1 und Ki2). Der neugebildete Kinetoplast (Ki2) hat bereits ein größeres, noch geschlossenes Mitochondriensystem gebildet. Der alte Kinetoplast (Ki1) steht in Verbindung mit Mitochondrienschläuchen (nicht in Schnittebene). Im älteren Teil der Zelle sind zahlreiche Einschlüsse. Fix. OsO_4 . Vergrößerung 16 000 \times .



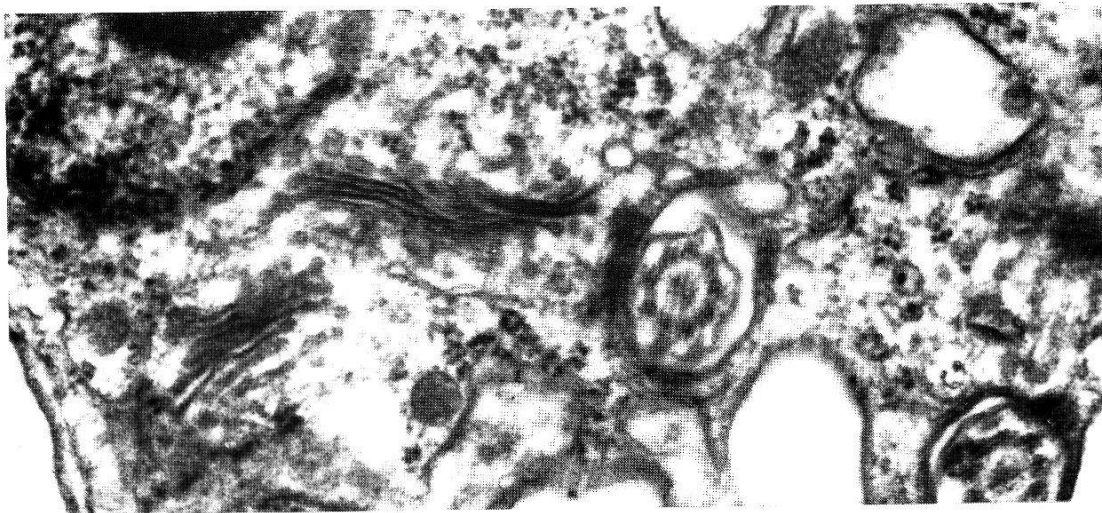
24



25



26



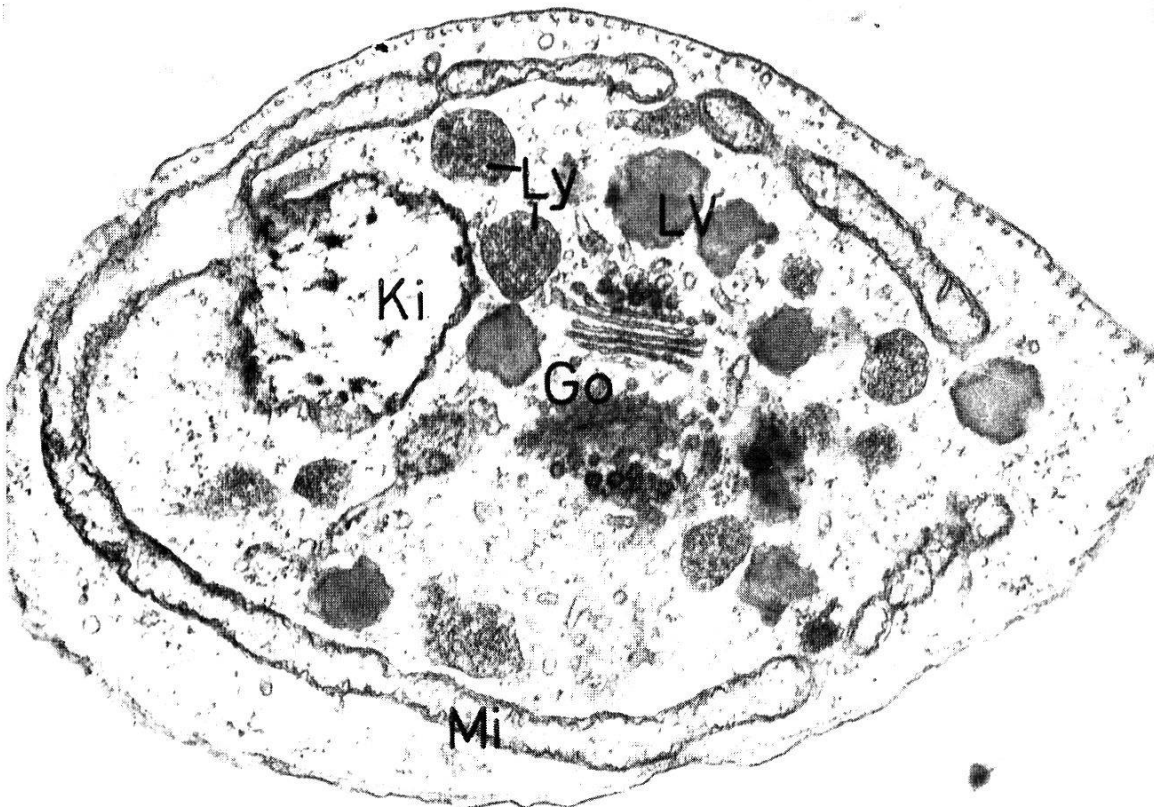
27

Abb. 24. Epimastigote Form (Mitteldarm). Querschnitt: Golgi-Komplex bestehend aus flachen Säcken (Zisternen) und Bläschen (Vesikeln). Daneben eine Vakuole mit Sekrettröpfchen (SV). Querschnitt durch den Basalkörper im Geißelreservoir, daneben die vier Periplast-Tubuli (→). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .

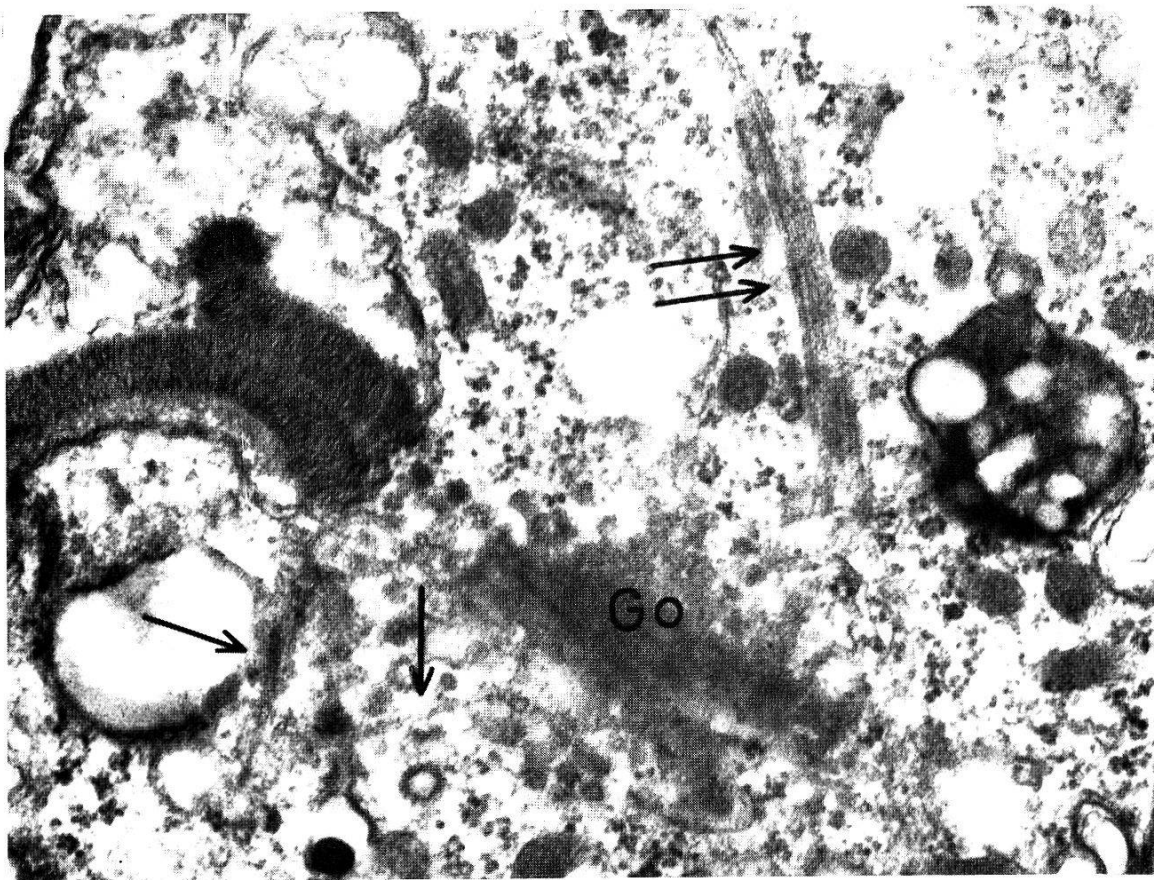
Abb. 25. Epimastigote Form (Enddarm). Golgi-Komplex: von den Zisternen abgeschnürte Bläschen vereinigen sich zu Sekretvakuolen (SV). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .

Abb. 26. Epimastigote Form (Enddarm). Teilungsform mit sehr langen Golgi-Zisternen. Viele Polysomen. Fix. $\text{Glut.} + \text{OsO}_4$. Vergrößerung 40 000 \times .

Abb. 27. Epimastigote Form (Mitteldarm). Teilungsform mit zwei Golgi-Feldern (entstanden durch Teilung der Zisternen?). Fix. $\text{Glut.} + \text{OsO}_4$. Vergrößerung 40 000 \times .



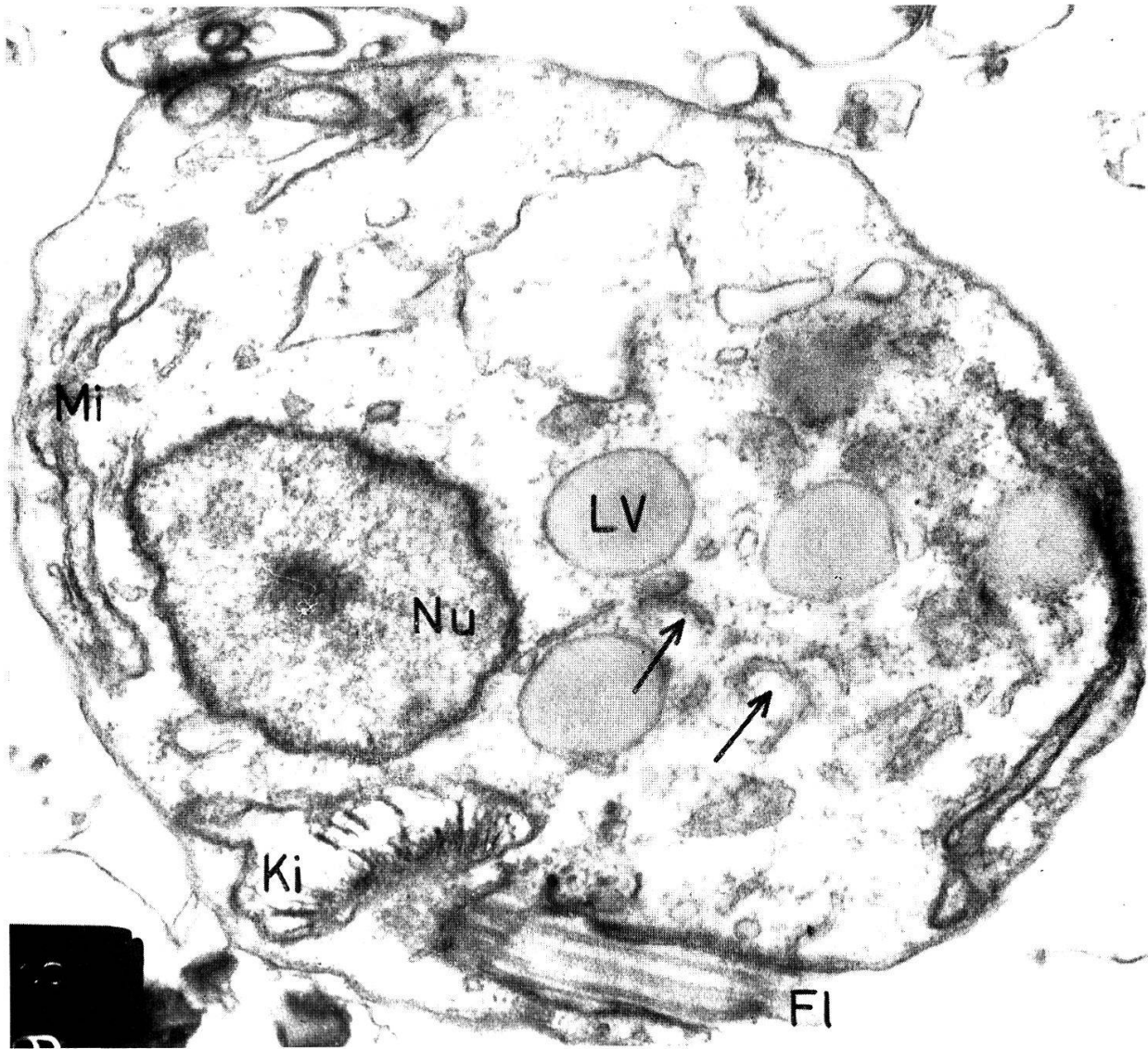
28



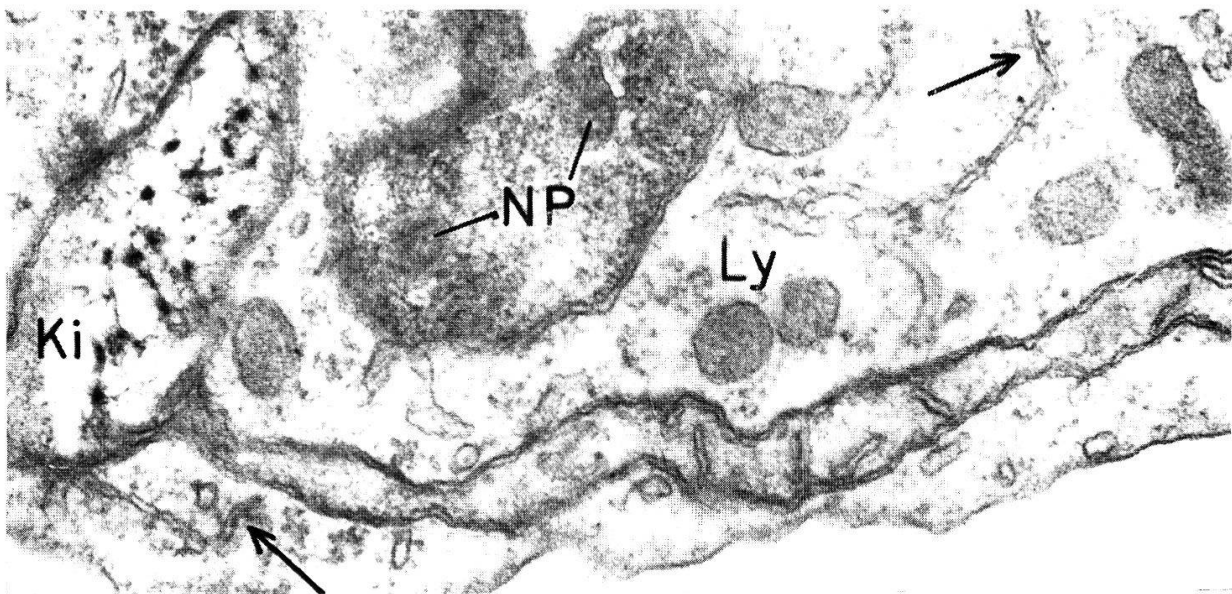
29

Abb. 28. **Epimastigote Form** (Mitteldarm). Querschnitt: Kinetoplast verbunden mit zusammenhängenden Mitochondrienschläuchen, welche einen „Mantel“ bilden. Viele Zelleinschlüsse, „Lysosomen“ (Ly) und Lipidvakuolen (LV). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 35 000 \times .

Abb. 29. **Epimastigote Form** (Kultur). Cytoplasmatische Mikrotubuli einzeln (\rightarrow) oder in Bündeln (\Rightarrow). Zahlreiche Ribosomen gruppiert zu Polysomen. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .



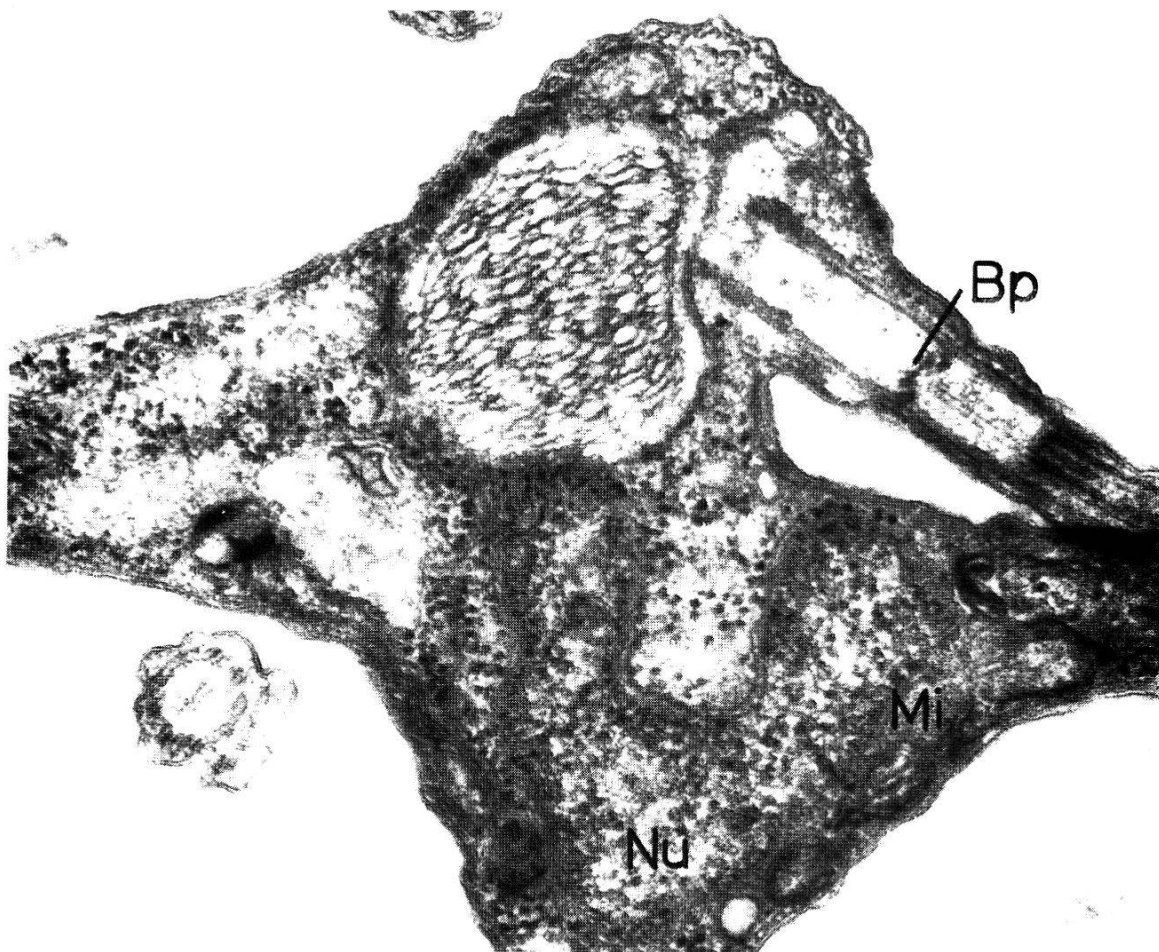
30



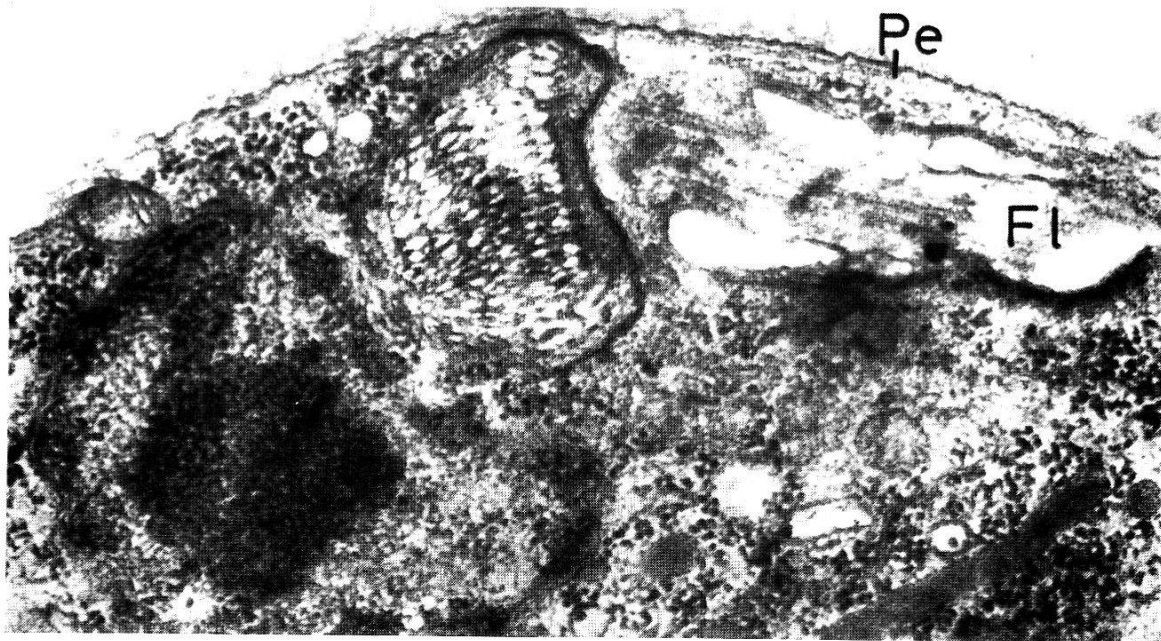
31

Abb. 30. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Langer Mitochondrienschlauch ist mit dem Kinetoplastmaterial und ist verbunden mit Mitochondrienschläuchen. Kurze Stücke von cytoplasmatischen Membranen sind mit Ribosomen besetzt (→). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 36 000 \times .

Abb. 31. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Langer Mitochondrienschlauch ist mit dem Kinetoplasten verbunden. Relativ viele und lange Cristae mitochondriales. Cytoplasmatische Membranen mit Ribosomen (→). Kernmembran mit Kernporen (NP). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 60 000 \times .



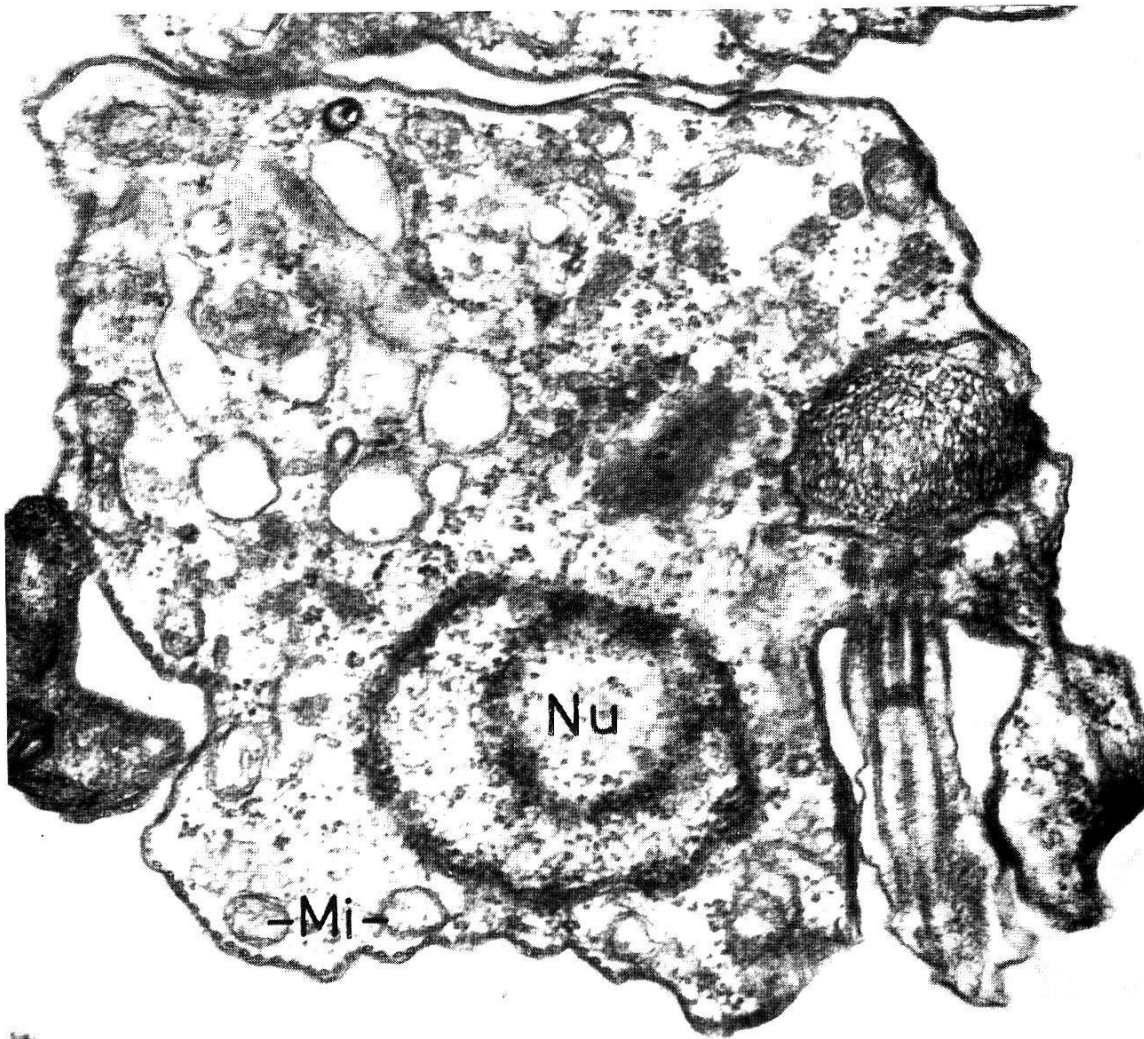
32



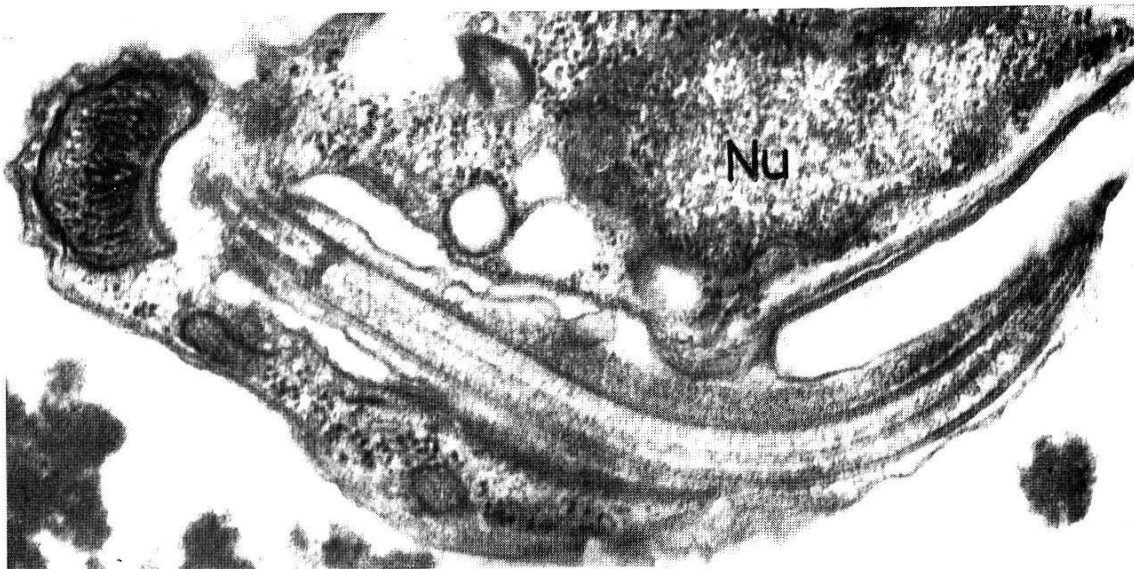
33

Abb. 32. Sphaeromastigote Form (Enddarm). Der Kinetoplast liegt neben dem länglichen Zellkern. Er ist kugelförmig (wie in der trypomastigoten Form) und enthält 3-4 Doppelreihen DNS. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 47 000 \times .

Abb. 33. Sphaeromastigote Form (Kultur). Kinetoplast enthält drei Doppelreihen DNS. Cytoplasma dicht angefüllt mit Ribosomen. Die Periplast-Tubuli verlaufen parallel der Zellmembran (Pe). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 47 000 \times .



34

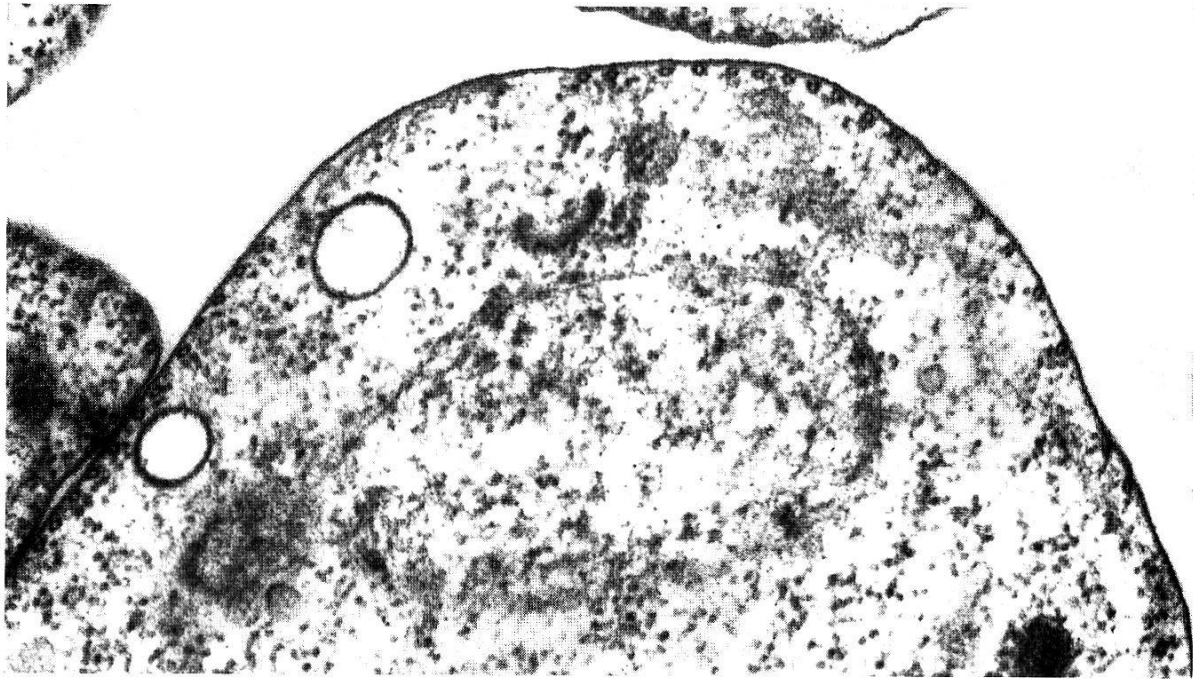


35

Abb. 34. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Kinetoplast kugelförmig. Cytoplasma enthält viele Polysomen und kleine Vakuolen. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 36 000 \times .

Abb. 35. **Sphaeromastigote Form** oder junge **trypomastigote Form** (Enddarm). Der Kinetoplast liegt hinter dem Zellkern. Die Geißel verläuft noch gestreckt entlang der Zelloberfläche. Ribosomen regelmäßig und dicht gelagert im Cytoplasma. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 36 000 \times .

36



37

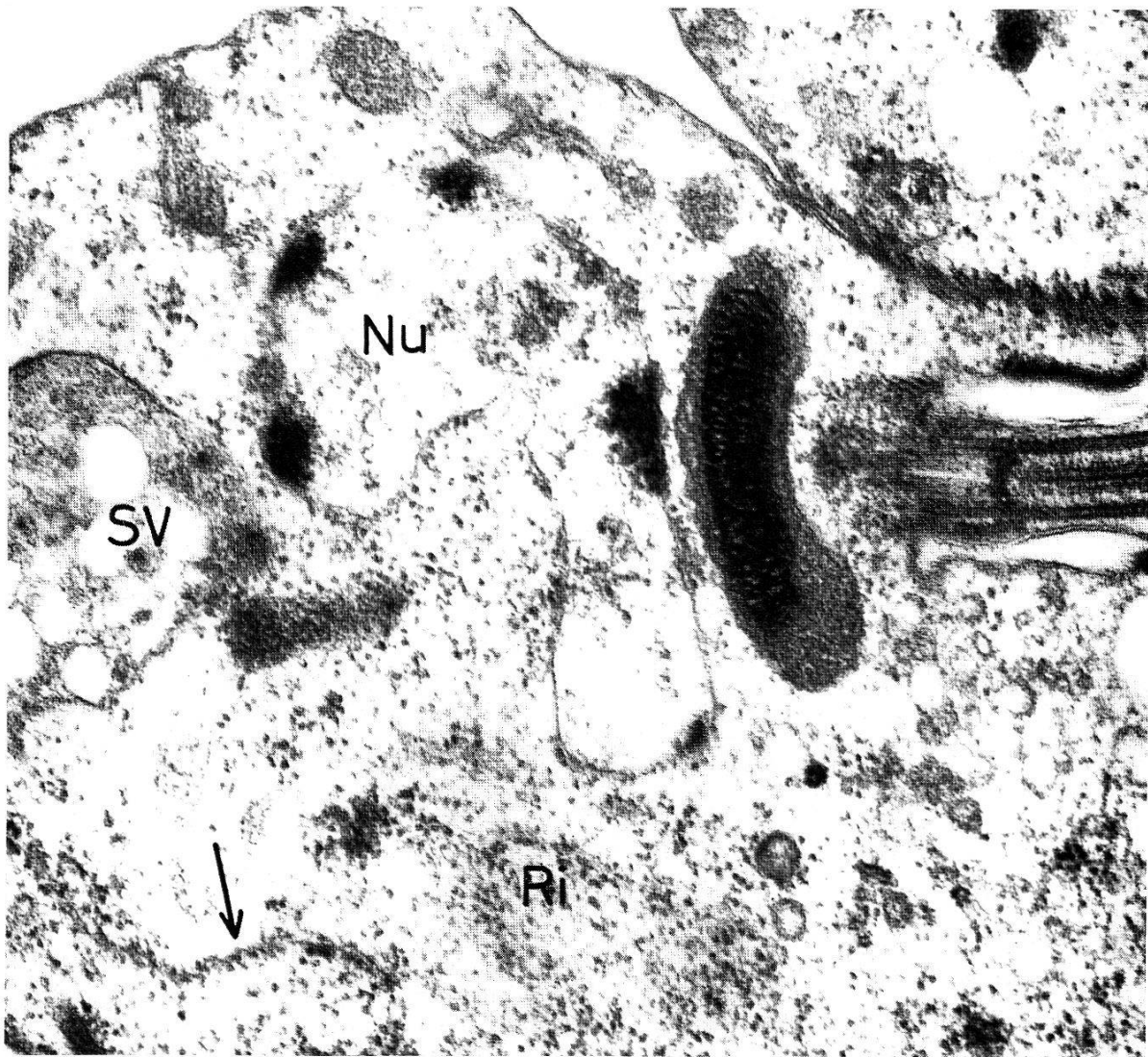
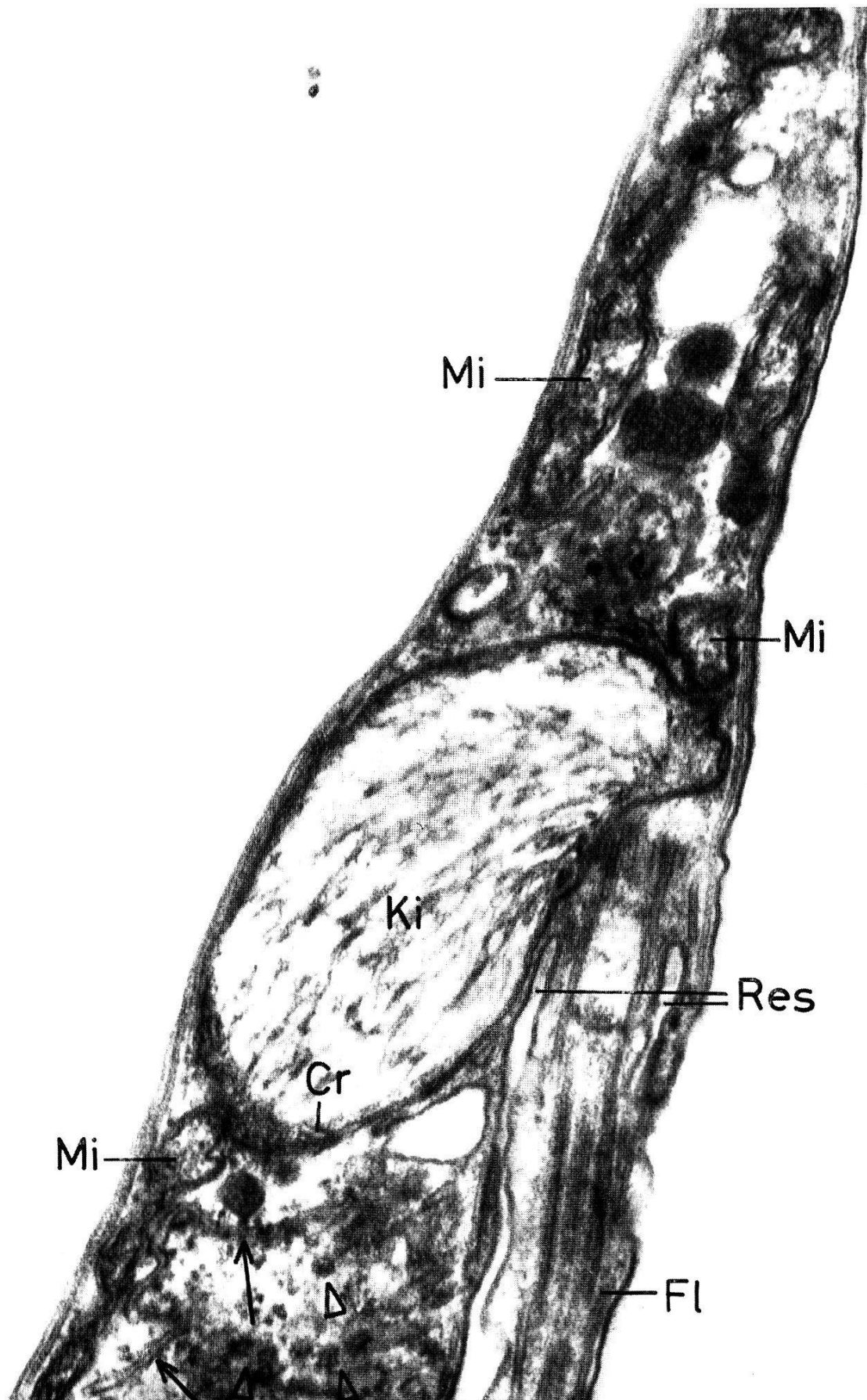


Abb. 36. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Periplast-Tubuli liegen in unregelmäßigen Abständen voneinander unterhalb der Zellmembran. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 48 000 \times .

Abb. 37. **Sphaeromastigote Form** (Enddarm). Der Kinetoplast ist scheibenförmig (mit einer Doppelreihe DNS) und liegt vor dem Zellkern. Ribosomen gleichmäßig verteilt im Cytoplasma, z. T. auch an kurzen Membranstücken des ER angelagert (\rightarrow). Die vielen kleinen Bläschen in der Nähe des Geißelreservoirs wurden evtl. durch Pinozytose gebildet. Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 48 000 \times .



38

Abb. 38. **Trypomastigote Form** (Enddarm). Der große Kinetoplast füllt die ganze Breite der Zellspitze aus. Er ist verbunden mit vorderen und hinteren Mitochondrien. Kurze cytoplasmatische Membranen mit Ribosomen (\rightarrow), Osmiophile Granula (\triangleright). Fix. OsO_4 . Vergrößerung 63 000 \times .

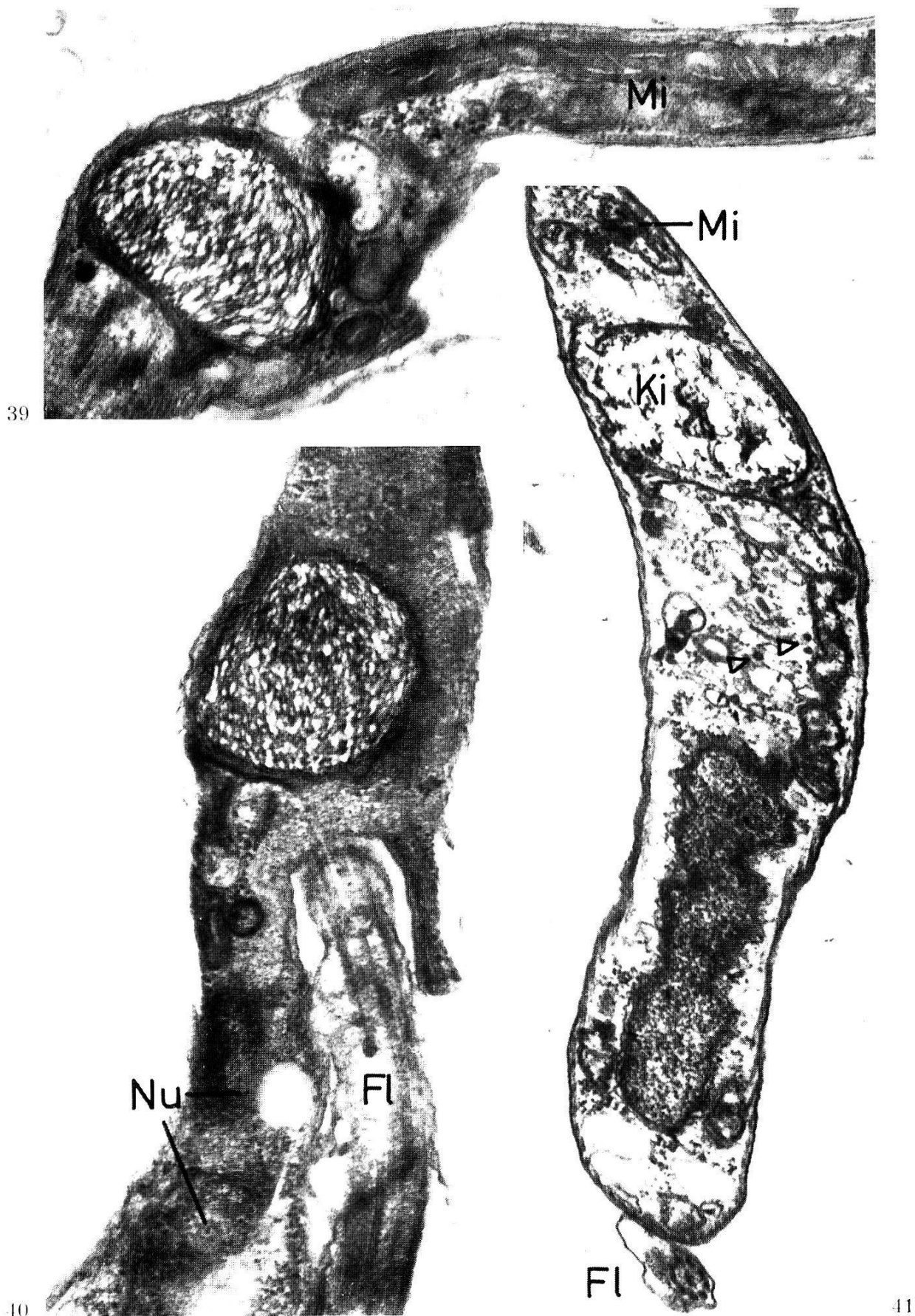
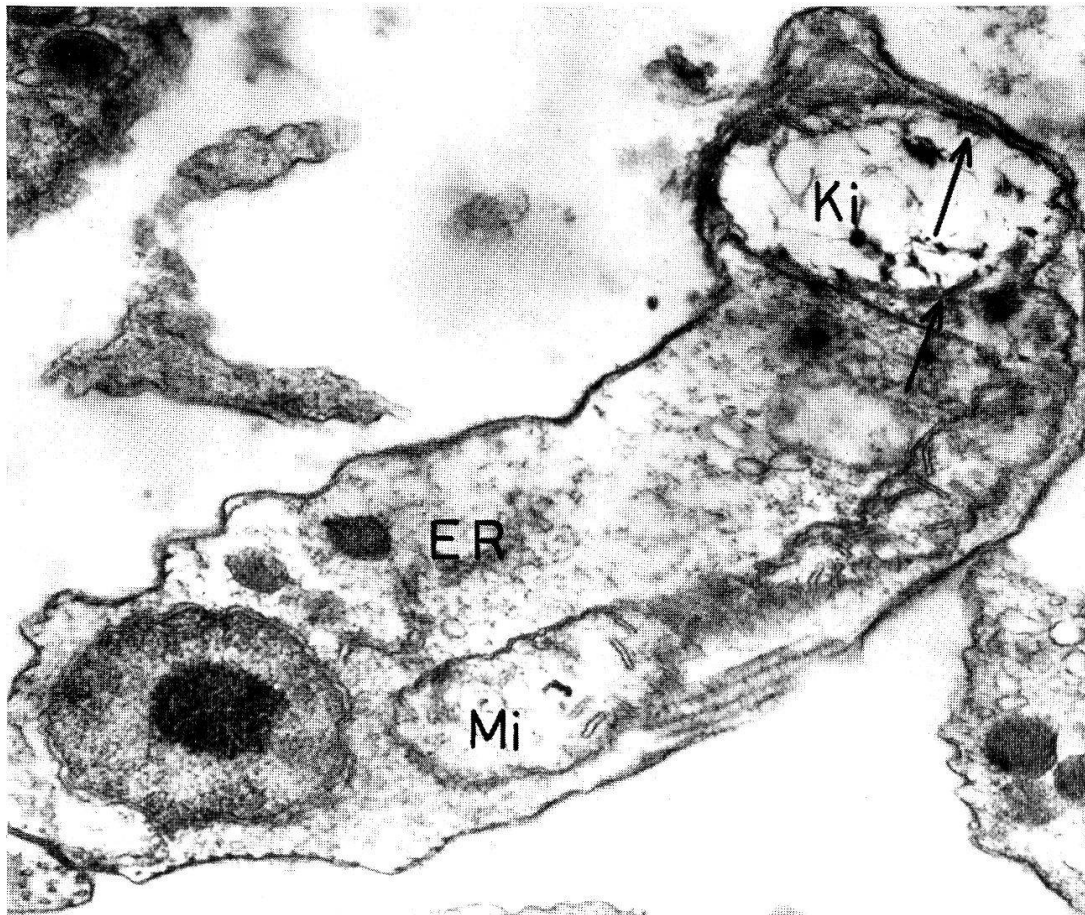
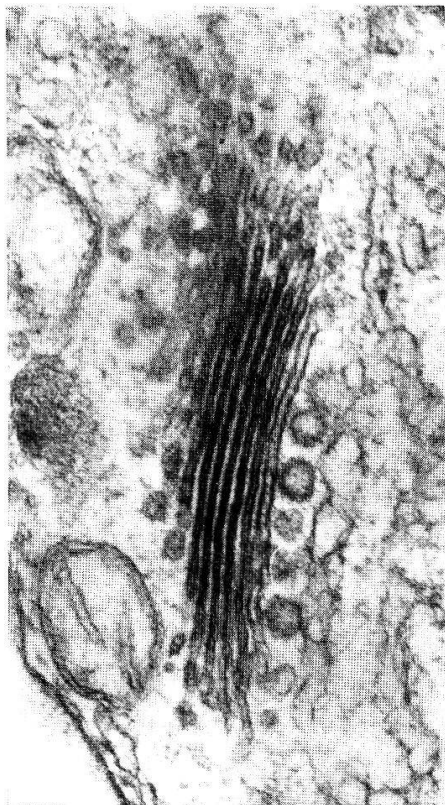


Abb. 39, 40. **Trypomastigote Formen** (Enddarm). Der Kinetoplast ist kugelförmig, die DNS ist in parallele Reihen angeordnet (je nach Schnittebene sichtbar) und füllt den ganzen Kinetoplasten aus. Lange Mitochondrienschläuche mit reicher Innenstruktur (lange Cristae mitochondriales) erstrecken sich bis in das Zellende (39). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung $40\,000\times$ (39); $36\,000\times$ (40).

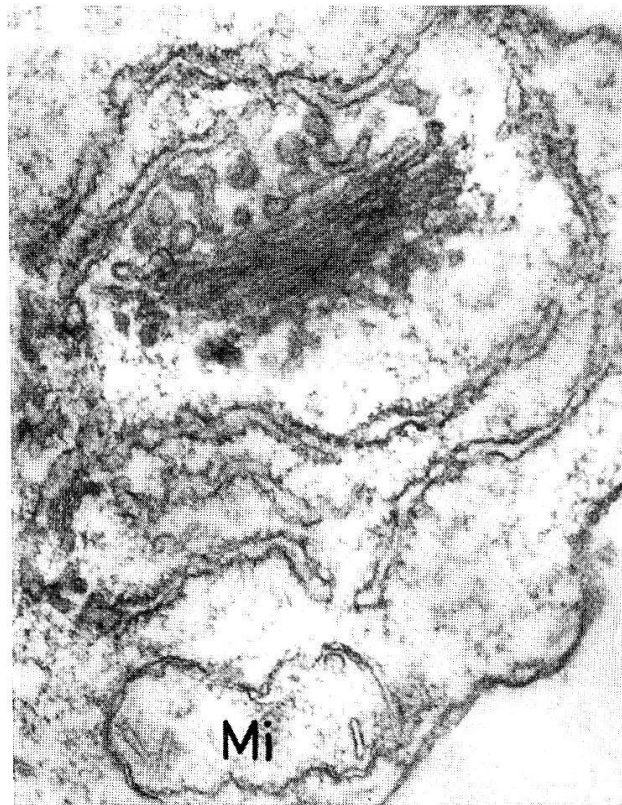
Abb. 41. **Trypomastigote Form** (Enddarm). Länglicher Zellkern. Kinetoplast verbunden mit langen Mitochondrien. Osmiophile Granula (\triangleright). Fix. OsO_4 . Vergrößerung $35\,000\times$.



42



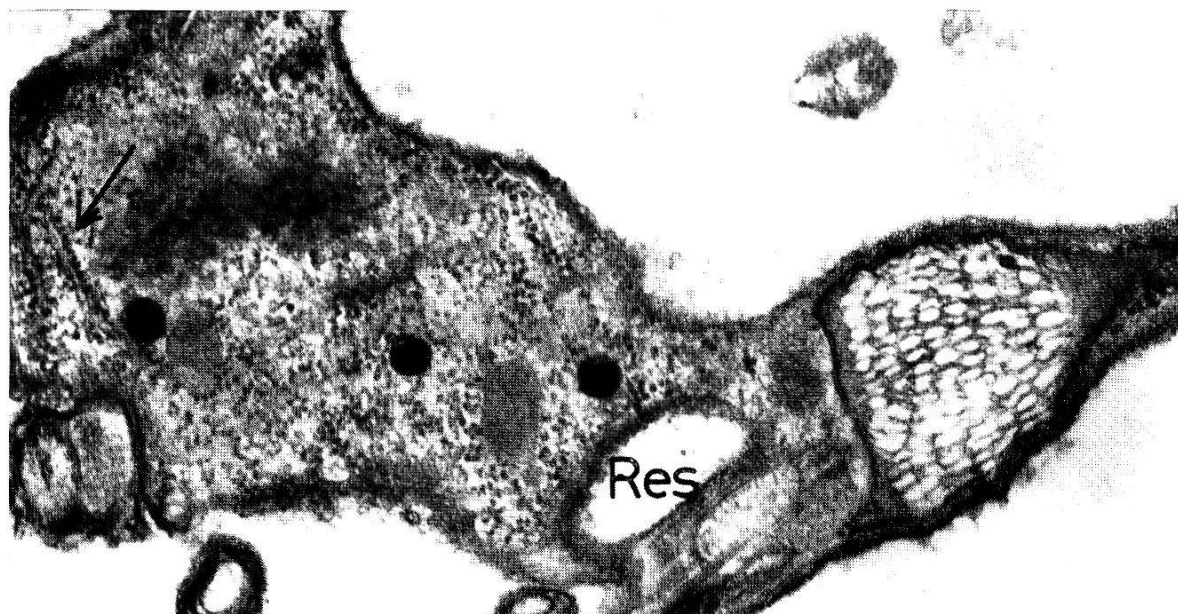
43



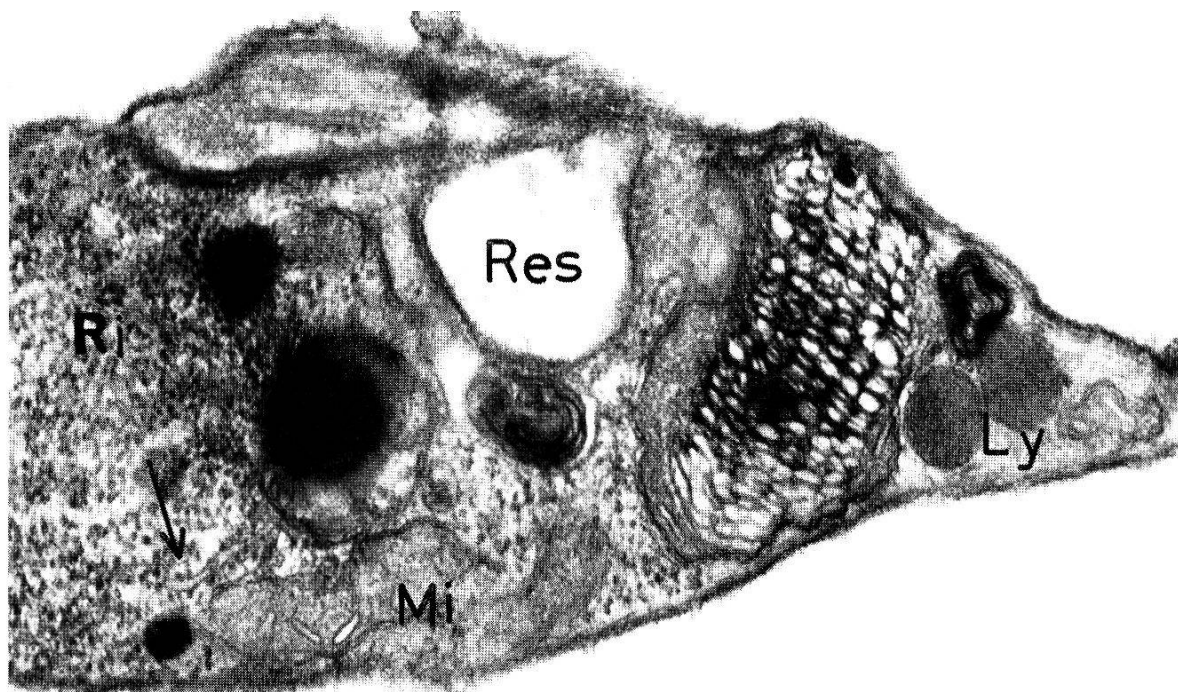
44

Abb. 42. Trypomastigote Form (Mäuseblut). Der Kinetoplast ist mit einem breiten Mitochondrienschlauch verbunden, welcher eine reiche Innenstruktur aufweist. Cristae mitochondriales auch im Kinetoplasten (\rightarrow). Die DNS des Kinetoplasten erscheint «aufgelockert». Membranen des ER sind mit Ribosomen besetzt. Fix. OsO_4 . Vergrößerung 32 000 \times .

Abb. 43 und 44. Trypomastigote Formen (Mäuseblut). Golgi-Komplex aus vielen parallel geschichteten Lamellen (Zisternen) und kleinen Bläschen. Lange cytoplasmatische Membranen sind dicht mit Ribosomen besetzt (= rauhes ER). Mitochondrien mit langen Cristae. Fix. OsO_4 . Vergrößerung 70 000 \times .



45



46

Abb. 45. Trypomastigote Form (Mäuseblut). Der kugelförmige Kinetoplast enthält 4 Doppelreihen DNS-Material, welches nach dieser Fixierung den ganzen Kinetoplasten regelmäßig ausfüllt. Ribosomen sehr dicht gelagert im Cytoplasma und an Membranen des ER (→). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .

Abb. 46. Trypomastigote Form (Mäuseblut). Kinetoplast mit drei übereinanderliegenden Doppelreihen DNS. Viele Ribosomen einzeln im Cytoplasma und an Membranen angelagert (→). Fix. Glut. + OsO_4 . Vergrößerung 40 000 \times .