

## Die Spongien der Adria.

Von

R. v. Lendenfeld.

### I. Die Kalkschwämme.

Zweite Hälfte.

---

#### Statistischer Überblick.

Es finden sich in der Adria also 32 Arten von Kalkschwämmen, welche sich auf 15 Genera, fünf Familien und zwei Ordnungen verteilen.

27 von diesen habe ich selbst untersucht. Die Beschreibungen der fünf anderen (*Sycetta conifera*, *Sycandra coronata*, *Sycandra quadrangulata*, *Ebnerella Buccichii* und *Sycyssa Huxleyi*) sind bloße Kompilationen.

Von diesen 32 Arten wurden zuerst beschrieben:

- 1 von ELLIS und SOLANDER,
- 1 von RISSO,
- 1 von DELLE CHIAJE,
- 1 von BOWERBANK,
- 1 von LIEBERKÜHN,
- 10 von O. SCHMIDT,
- 1 von MIKLUCHO MAKLAY,
- 7 von E. HAECKEL und
- 1 von V. v. EBNER.

Es waren somit bisher 24 von den adriatischen Kalkschwämmen — freilich nicht alle aus der Adria — bekannt. Diesen werden in der vorliegenden Arbeit acht neue Arten hinzugefügt.

#### Verbreitung.

In der folgenden Tabelle sind alle adriatischen Kalkschwammfundorte zusammengestellt. Ein Punkt in der letzten Kolonne bedeutet, dass die Art auch außerhalb der Adria (gleichgültig wo) vorkommt.

	Venedig	Muggia u. Triest	Pirano	Rovigno	Abbazia	Zara	Sebenico	Porto Chiave	Lagosta	Lissa	Lesina	Corfu	Außerhalb der Adria
<b>Calcarea</b>	1	8	1	8	1	5	7	1	7	10	29	1	13
<b>1. Homocoela</b>		4		4		3	3		1	3	9		4
<b>1. Asconidae</b>		3		4		3	3		1	3	8		4
<b>1. Ascetta</b>		2		3		1	2		1	3	5		3
1. <i>A. primordialis</i>		●		●		●	●		●	●	●		
2. <i>A. spinosa</i>		●								●	●		
3. <i>A. cerebrum</i>				●						●	●		
4. <i>A. clathrus</i>							●			●	●		●
5. <i>A. blanca</i>										●	●		●
6. <i>A. Goethei</i>				●						●	●		●
<b>2. Ascandra</b>		1		1		2	1				3		1
7. <i>A. reticulum</i>						●	●				●		
8. <i>A. Lieberkühnii</i>		●				●					●		●
9. <i>A. angulata</i>				●							●		
<b>2. Homodermidae</b>		1									1		
<b>I. Homoderretinae</b>		1									1		
<b>3. Homandra</b>		1									1		
10. <i>H. falcata</i>		●									●		
<b>2. Heterocoela</b>	1	4	1	4	1	2	4	1	6	7	20	1	9
<b>3. Syconidae</b>	1	4	1	3	1	1	2	1	4	6	16	1	7
<b>I. Sycanthinae</b>		1											
4. <i>Sycantha</i>		1											
11. <i>S. tenella</i>		●											
<b>II. Syconinae</b>	1	2		2	1	1	1		3	4	9	1	5
5. <i>Sycetta</i>											1		
12. <i>conifera</i>											●		
6. <i>Sycandra</i>	1	2		2	1	1	1		3	4	8	1	5
I. <i>Sycocarpus</i>		2		1		1	1			1	3		3
13. <i>S. coronata</i>											●		●
14. <i>S. tuba</i>		●									●		●
15. <i>S. raphanus</i>		●		●		●	●				●		●
16. <i>S. setosa</i>										●	●		●
II. <i>Sycocubus</i>	1			1	1				3	3	5	1	2
17. <i>S. Schmidtii</i>									●	●	●		●
18. <i>S. quadrangulata</i>									●	●	●		●
19. <i>S. elegans</i>					●				●	●	●		●
20. <i>S. Helleri</i>									●	●	●		●
21. <i>S. Humboldtii</i>	●			●					●	●	●	●	
<b>III. Uteinae</b>		1	1	1			1	1	1	1	2		1
7. <i>Grantia</i>		1	1	1			1				1		
22. <i>G. capillosa</i>		●	●	●			●				●		
8. <i>Ute</i>								1	1	1	1		1
23. <i>U. glabra</i>								●	●	1	1		●
<b>IV. Amphoriscinae</b>										1	5		1
9. <i>Amphoriscus</i>										1	2		1
24. <i>A. cylindrus</i>										●	●		●
25. <i>A. chrysalis</i>										●	●		●
10. <i>Ebnerella</i>											2		
26. <i>E. Buccichii</i>											●		
27. <i>E. Gregorii</i>											●		
11. <i>Sycyssa</i>											1		
28. <i>S. Huxleyi</i>											●		
<b>4. Syllibidae</b>											2		
12. <i>Polejna.</i>											1		
29. <i>P. telum</i>											●		

	Venedig	Muggia u. Triest	Pirano	Rovigno	Abbazia	Zara	Sebenico	Porto Chiave	Lagosta	Lissa	Lesina	Corfu	Außerhalb der Adria
13. Vosmaeria												1	
30. V. corticata												1	
5. Leuconidae				1		1	2		2	1	2		2
14. Leucetta							1		1		1		1
34. L. solida							●		●		●		●
15. Leucandra				1		1	1		1	1	1		1
32. L. aspera				●		●	●		●	●	●		●

Auffallend ist zunächst der außerordentliche Kalkschwammreichtum Lesinas. Von den 32 adriatischen Arten kommen nicht weniger als 29 dort vor. Bloß *Ascetta Goethei*, *Sycantha tenella* und *Sycandra tuba* sind bisher nicht in Lesina gefunden worden und das scheinen in der Adria überhaupt seltenere Formen zu sein, denn keine von ihnen ist von den früheren Forschern in der Adria gefunden worden.

Zweifellos trägt der Eifer meines Freundes GREGORIO BUCCICH, der schon seit vielen Jahren an der Bekanntmachung der Lesinaer Spongienfauna arbeitet, in erster Linie zu der Größe der Zahl der bekannten Lesinaer Arten bei. Dennoch aber kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Lesinaer Kalkschwammfauna eine relativ sehr reiche ist.

Wenn nun auch die geringe Zahl der an den meisten anderen Orten gefundenen Species auf Mangelhaftigkeit unserer Kenntnis und nicht auf einer Armuth der betreffenden Lokalfaunen beruht, so wird doch anzunehmen sein, dass die Fauna der Buchten von Muggia und Triest eben so gut bekannt ist, wie die Fauna von Lesina.

Wir können desshalb die auf diese Gebiete bezüglichen Zahlen in unserer Tabelle zur Vergleichung verwenden, und es ist ein glücklicher Zufall, dass diese zwei bestbekanntesten Gebiete so weit von einander entfernt sind.

Bei Triest finden sich 8 Arten.

Bei Lesina finden sich 29 Arten.

Sechs von diesen sind beiden Gebieten gemeinsam. 75% der Triester Arten finden sich auch in Lesina, aber bloß 21% der Lesinaer Arten finden sich auch in Triest.

Hieraus können wir mit hinreichender Sicherheit den Schluss ziehen, dass die Kalkschwammfauna in der Adria von Norden nach Süden erheblich an Reichthum zunimmt.

Dies steht auch, so weit erkennbar, im Einklang mit den mangelhaften faunistischen Daten von anderen Fundstellen.

Von den 32 adriatischen Arten sind 13 auch außerhalb der Adria

gefunden worden. Sieben von diesen gehen über das Mittelmeer hinaus, sechs sind auf das Mittelmeer beschränkt.

Von den 8 Triester Arten gehen nur zwei über die Grenzen der Adria hinaus (25 %). Von den 29 Lesinaer Arten aber gehen 12 über die adriatischen Grenzen hinaus (41 %).

Es ist also die Kalkschwammfauna im nördlichen Ende der Adria (bei Triest) eine bedeutend stärker »adriatisch« specialisirte (wenn ich so sagen darf), als die Kalkschwammfauna der Insel Lesina, welche viel näher dem Eingang in die Adria liegt.

Dies ist freilich selbstverständlich, es scheint mir aber stets vortheilhaft, die Gesetze des Variirens und Wanderns der Arten an konkreten Beispielen zu erproben und durch Zahlen zum Ausdruck zu bringen.

Nach meinem System wären zwei Ordnungen, sechs Familien, 24 Gattungen und etwa 180 Arten von Kalkschwämmen zu unterscheiden. Davon kommen in der Adria zwei Ordnungen, fünf Familien, 15 Genera und 32 Arten vor: beide Ordnungen also, alle Familien mit Ausnahme einer, der Leucopsidea (welche nur eine australische Art umfasst) und 71 % der Gattungen. Etwa  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  aller bekannten Kalkschwammarten ist in der Adria gefunden worden.

Da unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung der Kalkschwämme so ziemlich auf die Adria, die deutschen und englischen Küsten, und die Süd-Ostküste Australiens beschränkt ist, so können jetzt wohl noch keine weitergehenden faunistischen Schlüsse gewagt werden.

### Schlüssel.

Ich habe mich in diesem Schlüssel zur Bestimmung der bis nun bekannten adriatischen Kalkschwammarten ganz an das System gehalten, so dass jeder Schritt in dem Schlüssel ein Hinabsteigen von einem systematischen Begriffe zu dem nächst niedereren ist.

Hierdurch ist es möglich geworden, die Anwendung von Nummern zu vermeiden und die betreffenden systematischen Namen selbst statt dieser zu verwenden.

Spongien mit Kalkskelett . . . . . Classis Calcarea, p. 492.

**Classis Calcarea.** Der Schwamm besteht aus Röhren, welche in der Regel Netze bilden. Die Innenwand der Röhren ist durchaus mit Kragenzellen ausgekleidet. . . . . Ordo Homocoela, p. 493.

Der Schwamm ist nicht ein Netz solcher Röhren. Die Kragenzellen sind auf mehr oder weniger regelmäßig gestaltete, von einander getrennte Kammern (Geißelkammern) beschränkt. Die Wände der Kanäle sind mit Plattenzellen bekleidet.

Ordo Heterocoela, p. 233.

**Ordo Homocoela.** Entoderm einschichtig und Röhreninnenwand glatt, oder Entoderm mehrschichtig und Röhreninnenwand unregelmäßig.

Familia Asconidae, p. 193.

Entoderm einschichtig und Röhreninnenwand wabig.

Familia Homodermidae, p. 228.

**Familia Asconidae.** Das Skelett besteht aus triactinen oder tetractinen, oder triactinen und tetractinen Nadeln. . . . Genus *Ascetta*, p. 194.

Das Skelett besteht aus rhabden und triactinen, rhabden und tetractinen oder rhabden, triactinen und tetractinen Nadeln.

Genus *Ascandra*, p. 222.

**Genus *Ascetta*.** Nadeln triactin, regulär mit zugespitzten Strahlen.

1. *Ascetta primordialis*, p. 195.

Nadeln tetractin, Basalstrahlen regulär, Apicalstrahl schlank konisch und dornenlos. . . . . 2. *Ascetta spinosa*, p. 203.

Die Nadeln im Inneren theils reguläre Triactine mit zugespitzten Strahlen, theils Tetractine mit regulären Basalstrahlen und im oberen Drittheil dornigem Apicalstrahl. An der Oberfläche eine, aus dickstrahligen irregulär-sagittalen Triactinen zusammengesetzte Rinde.

3. *Ascetta cerebrum*, p. 206.

Nadeln triactin, regulär mit leicht gewundenen, cylindrischen, terminal abgerundeten Strahlen. . . . 4. *Ascetta clathrus*, p. 210.

Nadeln triactin, sagittal. . . . . 5. *Ascetta blanca*, p. 218.

Nadeln triactin und tetractin. Die Triactine und die Basalstrahlen der Tetractine sagittal. . . . . 6. *Ascetta Goethei*, p. 220.

**Genus *Ascandra*.** Rhabde doppelspitzig, gekrümmt, Triactine regulär, Tetractine vorhanden. . . . . 7. *Ascandra reticulum*, p. 223.

Rhabde doppelspitzig, gekrümmt, Triactine sagittal, Tetractine vorhanden. . . . . 8. *Ascandra Lieberkühni*, p. 224.

Rhabde stumpfspitzig, winkelig gebogen, Triactine sagittal, Tetractine fehlen. . . . . 9. *Ascandra angulata*, p. 226.

**Familia Homodermidae.** Mit seichtwabiger Gastralfläche und glatter äußerer Oberfläche. . . . . Subfamilia Homoderretinae, p. 228.

**Subfamilia Homoderretinae.** Mit Rhabden und Triactinen, oder Rhabden und Tetractinen oder allen drei Nadelformen.

Genus *Homandra*, p. 228.

**Genus *Homoderma*.** Nadeln rhabd, triactin und tetractin. Die außen frei vorragenden Rhabde gekrümmt mit abgerundetem, häufig verdicktem Distalende. . . . . 10. *Homandra falcata*, p. 229.

**Ordo Heterocoela.** Geißelkammern langgestreckt, senkrecht zum Oscularrohr orientirt, in welches sie direkt, jede für sich, oder gruppenweise vereint, einmünden. . . . . Familia Syconidae, p. 233.

Einfache oder verzweigte ausführende Kanäle verbinden die langgestreckt sackförmigen, meist nicht radial orientirten, Geißelkammern mit dem Oscularrohr. . . . . Familia Syllibidae, p. 294.

Geißelkammern kugelig oder eiförmig, durch ein System verzweigter ausführender Kanäle mit dem Oscularrohr verbunden.

Familia Leuconidae, p. 300.

**Familia Syconidae.** Distaltheile der gruppenweise vereint ins Oscularrohr ein-

mündenden Geißelkammern frei, ohne Dermalmembran. Mit gegliedertem Tubarskelett. . . . . Subfamilia Sycanthinae, p. 234.

Distaltheile der getrennt, jede für sich ins Oscularrohr einmündenden Geißelkammern frei, ohne Dermalmembran. Mit gegliedertem Tubarskelett. . . . . Subfamilia Syconinae, p. 238.

Distaltheile der Kammern verwachsen; mit Dermalmembran. Mit gegliedertem Tubarskelett. . . . . Subfamilia Uteinae, p. 276.

Distaltheile der Kammern verwachsen; mit Dermalmembran. Mit ungliedertem Tubarskelett.

Subfamilia Amphoriscinae, p. 284.

**Subfamilia Sycanthinae.** Das Skelett besteht aus triactinen und rhabden, oder tetractinen und rhabden, oder triactinen, tetractinen und rhabden Nadeln. . . . . Genus Sycantha, p. 235.

**Genus Sycantha.** Nadeln rhabd, triactin und tetractin. Die Strahlen der gastraln Triactine sind mehr als 40mal so lang als dick.

11. Sycantha tenella, p. 235.

**Subfamilia Syconinae.** Das Skelett besteht aus triactinen, oder tetractinen, oder triactinen und tetractinen Nadeln. . . . . Genus Sycetta, p. 239.

Das Skelett besteht aus triactinen und rhabden, oder tetractinen und rhabden, oder triactinen, tetractinen und rhabden Nadeln.

Genus Sycandra, p. 240.

**Genus Sycetta.** Das Skelett besteht aus Triactinen und Tetractinen. Die Kammern sind in ihrer ganzen Länge vollkommen frei.

12. Sycetta conifera, p. 239.

**Genus Sycandra.** Kammern überall, außer in nächster Nähe des Osculum vollkommen frei, oder nur durch Trabekel oder Membranen verbunden.

Subgenus Sycocarpus, p. 241.

Kammern vier, kreuzweise angeordneten Längszonen entlang mit einander derart verwachsen, dass zwischen ihnen geschlossene vierseitig prismatische, einführende Kanäle zu Stande kommen.

Subgenus Sycocubus, p. 263.

**Subgenus Sycocarpus.** Apicalstrahl der gastraln Tetractine  $\frac{3}{4}$ —1mal so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkrone 2—3mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

13. Sycandra coronata, p. 242.

Apicalstrahl der gastraln Tetractine  $\frac{2}{3}$ —1mal so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 1— $1\frac{1}{2}$ mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

14. Sycandra tuba, p. 244.

Apicalstrahl der gastraln Tetractine  $\frac{1}{2}$ mal so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 2—4mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

15. Sycandra raphanus, p. 246.

Apicalstrahl der gastraln Tetractine 4mal so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 3—4mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

16. Sycandra setosa, p. 257.

**Subgenus Sycocubus.** Apicalstrahl der gastraln Tetractine  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$  so lang als

ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 4—3mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

17. *Sycandra Schmidtii*, p. 263.

Tetractine fehlen. Große Rhabde der Kammerkronen 2—5mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

18. *Sycandra quadrangulata*, p. 265.

Apicalstrahl der gastralen Tetractine eben so lang als ihre Basalstrahlen. Rhabde der Kammerkronen sehr verschieden, theils eben so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine, theils dünner.

19. *Sycandra elegans*, p. 267.

Apicalstrahl der gastralen Tetractine  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 7—8mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine. Tetractine auch im Parenchym.

20. *Sycandra Helleri*, p. 269.

Apicalstrahl der gastralen Tetractine fast eben so lang als ihre Basalstrahlen. Große Rhabde der Kammerkronen 3—4mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

21. *Sycandra Humboldtii*, p. 273.

**Subfamilia Uteinae.** Ohne tangentielle Rhabde in der Dermalmembran.

Genus *Grantia*, p. 276.

Mit einem, aus tangentialen Rhabden zusammengesetzten Hautpanzer. . . . . Genus *Ute*, p. 282.

**Genus Grantia.** Apicalstrahlen der gastralen Tetractine  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ mal so lang als ihr sagittaler Basalstrahl. Große Rhabde der Kammerkronen 2—4mal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

22. *Grantia capillosa*, p. 277.

**Genus Ute.** Rhabde des Hautpanzers 40mal so lang und dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine. . . . . 23. *Ute glabra*, p. 282.

**Subfamilia Amphoriscinae.** Das Skelett besteht aus triactinen oder tetractinen, oder triactinen und tetractinen Nadeln.

Genus *Amphoriscus*, p. 285.

Das Skelett besteht aus triactinen und rhabden, oder tetractinen und rhabden, oder triactinen, tetractinen und rhabden Nadeln.

Genus *Ebnerella*, p. 288.

Das Skelett besteht ausschließlich aus rhabden Nadeln.

Genus *Sycysa*, p. 292.

**Genus Amphoriscus.** Die centripetal orientirten Apicalstrahlen der dermalen Tetractine durchsetzen nicht die ganze Dicke der Körperwand.

24. *Amphoriscus cylindrus*, p. 286.

Die centripetal orientirten Apicalstrahlen der dermalen Tetractine durchsetzen die Körperwand in ihrer ganzen Dicke und ihre Spitzen ragen frei ins Oscularrohr hinein.

25. *Amphoriscus chrysalis*, p. 287.

**Genus Ebnerella.** Apicalstrahl der gastralen Tetractine länger als die Basalstrahlen. Apicalstrahl der dermalen Tetractine 0,03—0,04 mm dick.

26. *Ebnerella Buccichii*, p. 289.

Apicalstrahl der gastralen Tetractine weniger denn halb so lang als die Basalstrahlen. Apicalstrahl der dermalen Tetractine 0,02 bis 0,026 mm dick. . . . . 27. *Ebnerella Gregorii*, p. 290.

**Genus Sycyssa.** Die großen radialen Rhabde ragen weit frei nach außen vor. Zwischen diesen großen Stacheln findet sich an der äußeren Oberfläche ein dichter Pelz kleiner Rhabde.

28. *Sycyssa Huxleyi*, p. 292.

**Familia Sylleibidae.** Mit triactinen oder tetractinen Nadeln, oder beiden.

Genus *Polejna*, p. 294.

Mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen. . . . . Genus *Vosmaeria*, p. 297.

**Genus Polejna.** Mit großen, tangential gelagerten Triactinen in der glatten Dermalmembran und kleineren Triactinen und Tetractinen im Inneren.

29. *Polejna telum*, p. 295.

**Genus Vosmaeria.** Mit einem, aus großen, tangential angeordneten Rhabden zusammengesetzten Hautpanzer und mit kleinen, über die äußere Oberfläche frei vorragenden, lanzenähnlichen Rhabden.

30. *Vosmaeria corticata*, p. 297.

**Familia Leuconidae.** Das Skelett besteht aus triactinen oder tetractinen, oder triactinen und tetractinen Nadeln. . . . . Genus *Leucetta*, p. 302

Das Skelett besteht aus triactinen und rhabden, oder tetractinen und rhabden, oder triactinen, tetractinen und rhabden Nadeln.

Genus *Leucandra*, p. 308.

**Genus Leucetta.** Mit Triactinen im Parenchym und Tetractinen in den Wänden der ausführenden Kanäle. . . . . 31. *Leucetta solida*, p. 305.

**Genus Leucandra.** Große, über die äußere Oberfläche vorragende Rhabde vier- bis sechsmal so dick als die Strahlen der parenchymalen Triactine.

32. *Leucandra aspera*, p. 306.

### Synonyme.

Die folgende Liste ist eine Zusammenstellung der Angaben über adriatische Kalkschwämme in der zoologischen Litteratur. Die Citate sind alphabetisch nach den Spongiennamen geordnet, welche in denselben vorkommen. Diese Namen sind links vorangestellt. Rechts, rückwärts steht der Name, unter welchem der betreffende Schwamm im Obigen beschrieben ist. Die Liste ist eine vollständige Zusammenstellung aller Namen, die für adriatische Kalkschwämme gebraucht worden sind.

*Amphoriscus Buccichii* V. v. Ebner (1887 a, p. 984).

*Ebnerella Buccichii*, p. 289.

*chrysalis* N. de Polejaeff (1883, p. 26).

*Amphoriscus chrysalis*, p. 287.

*cylindrus* R. v. Lendenfeld (1885 b, p. 1103).

*Amphoriscus cylindrus*, p. 286.

*cylindrus* N. de Polejaeff (1883, p. 26).

*Amphoriscus cylindrus*, p. 286.

*Ascaltis cerebrum* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 54; Bd. III, Taf. VIII, X).

*Ascetta cerebrum*, p. 206.

- Ascaltis Goethei* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 64; Bd. III, Taf. IX, X).  
*Ascetta Goethei*, p. 220.
- Ascandra falcata* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 83; Bd. III, Taf. XIV, XVII).  
*Homandra falcata*, p. 229.
- Lieberkühnii* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 96; Bd. III, Taf. XV).  
*Ascandra Lieberkühnii*, p. 225.
- Lieberkühnii* C. Keller (1876, p. 19, 32, Taf. II).  
*Ascandra Lieberkühnii*, p. 225.
- Lieberkühnii* R. v. Lendenfeld (1889 a, p. 417, Taf. XXVI).  
*Homandra falcata*, p. 229.
- reticulum* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 87; Bd. III, Taf. XIV, XX).  
*Ascandra reticulum*, p. 223.
- Ascetta blanca* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 38; Bd. III, Taf. V).  
*Ascetta blanca*, p. 248.
- blanca* C. Keller (1876, p. 49). *Ascetta blanca*, p. 248.
- blanca* E. Metschnikoff (1879, p. 358, Taf. XXII, XXIII).  
*Ascetta blanca*, p. 248.
- clathrus* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 30; Bd. III, Taf. IV, V).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- clathrus* C. Keller (1876, p. 49).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- clathrus* E. Metschnikoff (1879, p. 359, Taf. XXII).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- clathrus* O. Schmidt (1875, p. 432, Taf. IX).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- clathrus* O. Schmidt (1877, p. 255, Taf. XVI).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- primordialis* C. Keller (1876, p. 49).  
*Ascetta primordialis*, p. 495.
- primordialis* R. v. Lendenfeld (1889 a, p. 446).  
*Ascetta primordialis*, p. 495.
- primordialis* E. Metschnikoff (1879, p. 363).  
*Ascetta primordialis*, p. 495.
- primordialis* O. Schmidt (1877, p. 249).  
*Ascetta primordialis*, p. 495.
- primordialis* var. *protogenes* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 47;  
 Bd. III, Taf. I, II, V). *Ascetta primordialis*, p. 495.
- Clathrina sulphurea* J. E. Gray (1867, p. 557).  
*Ascetta clathrus*, p. 240.
- Dunstervillia coreyrensis* J. E. Gray (1867, p. 558).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.

- Dunstervillia corcyrensis* O. Schmidt (1862, p. 16, Taf. I).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.  
*elegans* J. S. Bowerbank (1845, p. 297, Taf. XVII).  
*Sycandra elegans*, p. 267.  
*elegans* H. Bronn (1859, Taf. II). *Sycandra elegans*, p. 267.  
*tesselata* J. E. Gray (1867, p. 557).  
*Sycandra elegans*, p. 267.
- Grantia aspera* J. E. Gray (1867, p. 554). *Leucandra aspera*, p. 306.  
*aspera* O. Schmidt (1866, p. 7, Fig. 5).  
*Leucandra aspera*, p. 306.
- botryoides* N. Lieberkühn (1859, p. 373).  
*Ascandra Lieberkühnii*, p. 224.
- ciliata* J. S. Bowerbank (1859, p. 79).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- ciliata* J. S. Bowerbank (1864, Taf. XXVI).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- ciliata* J. S. Bowerbank (1866, p. 49).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- ciliata* J. S. Bowerbank (1874, p. 3, Taf. II).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- ciliata* A. M. Norman (1882, p. 25).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- clathrus* O. Schmidt (1864, p. 24, Taf. III).  
*Ascetta clathrus*, p. 210.
- clathrus* O. Schmidt (1866, p. 8). *Ascetta clathrus*, p. 210.
- ensata* J. S. Bowerbank (1864, p. 29, Taf. IV).  
*Ute glabra*, p. 282.
- ensata* J. S. Bowerbank (1866, p. 25).  
*Ute glabra*, p. 282.
- ensata* J. S. Bowerbank (1874, p. 4, Taf. II).  
*Ute glabra*, p. 282.
- ensata* A. M. Norman (1882, p. 25).  
*Ute glabra*, p. 282.
- Humboldtii* J. E. Gray (1867, p. 554).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.
- Lieberkühnii* E. Graeffe (1882, p. 324 [sep. p. 9]).  
*Homandra falcata*, p. 229.
- Lieberkühnii* O. Schmidt (1862, p. 47).  
*Ascandra Lieberkühnii*, p. 224.
- primordialis* E. Graeffe (1882, p. 324 [sep. p. 9]).  
*Ascetta primordialis*, p. 195.

*Grantia pulchra* O. Schmidt (1862, p. 18).

*Ascetta primordialis*, p. 195.

*raphanus* J. E. Gray (1867, p. 554).

*Sycandra raphanus*, p. 246.

*setosa* J. E. Gray (1867, p. 554). *Sycandra setosa*, p. 257.

*solida* O. Schmidt (1862, p. 18, Taf. I).

*Leucetta solida*, p. 303.

*solida* O. Schmidt (1864, p. 23). *Leucetta solida*, p. 303.

*tesselata* J. S. Bowerbank (1864, p. 29, Taf. IV, XVII).

*Sycandra elegans*, p. 267.

*tesselata* J. S. Bowerbank (1866, p. 26).

*Sycandra elegans*, p. 267.

*tesselata* J. S. Bowerbank (1874, p. 5, Taf. II).

*Sycandra elegans*, p. 267.

*tesselata* Gray (1867, p. 557). *Sycandra elegans*, p. 267.

*tesselata* A. M. Norman (1882, p. 25).

*Sycandra elegans*, p. 267.

*Guancha blanca* N. de Miklucho-Maklay (1868, p. 220, Taf. IV, V).

*Ascetta blanca*, p. 218.

*Leucaltis solida* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 151, Bd. III, Taf. XXVII).

*Leucetta solida*, p. 303.

*solida* C. Keller (1876, p. 19). *Leucetta solida*, p. 303.

*Leucandra aspera* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 191, Bd. III, Taf. XXXI, XXXV, XXXVI). . . . . *Leucandra aspera*, p. 306.

*aspera* C. Keller (1876, p. 19, 33, Taf. I, II).

*Leucandra aspera*, p. 306.

*aspera* R. v. Lendenfeld (1888, p. 18).

*Leucandra aspera*, p. 306.

*aspera* G. Vosmaer (1880). . . *Leucandra aspera*, p. 306.

*aspera* G. Vosmaer (1884, p. 483, Taf. XXVIII, XXIX).

*Leucandra aspera*, p. 306.

*aspera* G. Vosmaer (1887, p. 374).

*Leucandra aspera*, p. 306.

*Leucosolenia pulchra* O. Schmidt (1866, p. 8).

*Ascetta primordialis*, p. 195.

*blanca* N. de Polejaeff (1883, p. 37, Taf. I, III).

*Ascetta blanca*, p. 218.

*blanca* G. Vosmaer (1887, p. 370).

*Ascetta blanca*, p. 218.

*Nardoa reticulum* O. Schmidt (1862, p. 18, Taf. I).

*Ascandra reticulum*, p. 223.

- Scyphia coronata* S. F. Gray (1821, p. 357).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- Sponiga coronata* J. Ellis & D. Solander (1786, p. 190, Taf. LVIII).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* R. Grant (1826, p. 166).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* R. Grant (1827, p. 122, Taf. II).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* A. Schweigger (1819, p. 80, Taf. V).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- inflata* S. Delle Chiaje (1828, Bd. III, p. 114, Taf. XXXVII).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- Sycaltis conifera* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 264; Bd. III, Taf. XLV).  
*Sycetta conifera*, p. 239.
- Sycandra capillosa* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 317; Bd. III, Taf. LI, LX).  
*Grantia capillosa*, p. 277.
- coronata* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 304; Bd. III, Taf. LI, LX).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* C. Keller (1876, p. 19). *Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* R. v. Lendenfeld (1885 b, p. 1092).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- coronata* A. M. Norman (1882, p. 230).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- elegans* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 338; Bd. III, Taf. LIV, LVIII).  
*Sycandra elegans*, p. 267.
- elegans* C. Keller (1876, p. 19, 32, Taf. I).  
*Sycandra elegans*, p. 267.
- elegans* A. M. Norman (1882, p. 231).  
*Sycandra elegans*, p. 267.
- glabra* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 349; Bd. III, Taf. LVI, LX).  
*Ute glabra*, p. 283.
- glabra* A. M. Norman (1882, p. 231).  
*Ute glabra*, p. 283.
- glabra* O. Schmidt (1875, p. 127, Taf. VIII, IX).  
*Ute glabra*, p. 283.
- Humboldtii* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 344; Bd. III, Taf. LIV, LX).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 274.
- raphanus* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 312; Bd. III, Taf. LIII, LX).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* C. Keller (1876, p. 19, 27, Taf. II).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.

- Sycandra raphanus* R. v. Lendenfeld (1885b, p. 1093).  
*Sycandra raphanus*, p. 247.
- raphanus* R. v. Lendenfeld (1889a, p. 420, Taf. XXVI, XXVII).  
*Sycandra raphanus*, p. 247.
- raphanus* E. Metschnikoff (1879, p. 367, Taf. XXI).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* N. de Polejaeff (1882, p. 276, Taf. I, II).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* O. Schmidt (1875, p. 127, Taf. VIII, IX).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* F. E. Schulze (1875, p. 247, Taf. XVIII—XXI).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* F. E. Schulze (1876, p. 486).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- Schmidtii* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 328; Bd. III, Taf. LII, LVIII). . . . . *Sycandra Schmidtii*, p. 263.
- setosa* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 322; Bd. III, Taf. LIII, LX).  
*Sycandra setosa*, p. 257.
- Sycilla chrysalis* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 256; Bd. III, Taf. XLIII).  
*Amphoriscus chrysalis*, p. 287.
- cylindrus* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 254; Bd. III, Taf. XLIII).  
*Amphoriscus cylindrus*, p. 286.
- Sycinula aspera* O. Schmidt (1868, p. 35). *Leucandra aspera*, p. 306.
- Sycon asperum* O. Schmidt (1862, p. 15, Taf. I).  
*Leucandra aspera*, p. 306.
- capillosum* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Grantia capillosa*, p. 277.
- capillosum* O. Schmidt (1864, p. 22).  
*Grantia capillosa*, p. 277.
- ciliatum* N. Lieberkühn (1859, p. 373, Taf. IX).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- ciliatum* O. Schmidt (1862, p. 14, Taf. I).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- coniferum* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycetta conifera*, p. 239.
- coronatum* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra coronata*, p. 242.
- elegans* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra elegans*, p. 267.
- Humboldtii* N. Lieberkühn (1859, p. 381, Taf. IX).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.

- Sycon Humboldtii* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.
- Humboldtii* A. Risso (1826, p. 36, Taf. X).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.
- Humboldtii* O. Schmidt (1862, p. 14).  
*Sycandra Humboldtii*, p. 273.
- quadrangulatum* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra quadrangulata*, p. 265.
- raphanus* E. Graeffe (1882, p. 321 [sep. p. 9]).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* N. de Polejaeff (1883, p. 24, 40).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* O. Schmidt (1862, p. 14, Taf. I).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* O. Schmidt (1868, p. 32).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- raphanus* G. Vosmaer (1887, p. 371).  
*Sycandra raphanus*, p. 246.
- Schmidtii* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra Schmidtii*, p. 263.
- setosum* N. de Polejaeff (1883, p. 24).  
*Sycandra setosa*, p. 257.
- setosum* O. Schmidt (1862, p. 15, Taf. I).  
*Sycandra setosa*, p. 257.
- Syconella quadrangulata* O. Schmidt (1868, p. 29, Taf. V).  
*Sycandra quadrangulata*, p. 265.
- Sycortis quadrangulata* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 280; Bd. III, Taf. XLVIII). . . . . *Sycandra quadrangulata*, p. 265.
- quadrangulata* C. Keller (1876, p. 19).  
*Sycandra quadrangulata*, p. 265.
- quadrangulata* A. M. Norman (1882, p. 230).  
*Sycandra quadrangulata*, p. 265.
- Sycyssa Huxleyi* E. Haeckel (1872, Bd. II, p. 260, Bd. III, Taf. XLIV).  
*Sycyssa Huxleyi*, p. 292.
- Huxleyi* C. Keller (1876, p. 19). *Sycyssa Huxleyi*, p. 292.
- Ute capillosa* J. E. Gray (1867, p. 554). *Grantia capillosa*, p. 277.
- capillosa* O. Schmidt (1862, p. 17, Taf. I).  
*Grantia capillosa*, p. 277.
- chrysalis* O. Schmidt (1864, p. 23, Taf. III).  
*Amphoriscus chrysalis*, p. 287.
- ensata* J. E. Gray (1867, p. 555). *Ute glabra*, p. 283.

Ute glabra N. de Polejaeff (1883, p. 25).

Ute glabra, p. 283.

glabra O. Schmidt (1864, p. 23, Taf. III).

Ute glabra, p. 282.

glabra G. Vosmaer (1887, p. 372).

Ute glabra, p. 283.

### III. Synthetischer Theil, die Kalkschwämme im Allgemeinen.

#### Individualität.

CARTER erklärte einmal die Kragenzellen und einmal die Geißelkammern für die Schwammindividuen. LIEBERKÜHN betrachtete jene Zellenkomplexe als Individuen, welche zusammenhängende Aggregate wechselseitig von einander abhängiger Zellen und deren Produkte sind, und welche alle aus einem Ei oder einer Spore hervorgegangen sind. O. SCHMIDT fasst jeden Theil eines Schwammes, an welchem sich ein Osculum öffnet, als Individuum auf. HAECKEL unterscheidet vier Ordnungen von Individuen: I. Plastiden, II. Idorgane, III. Personen, IV. Stöcke.

HAECKEL's Individuen erster Ordnung, die Plastiden, sind die einzelnen Zellen (= Individuum CARTER). HAECKEL's Individuen zweiter Ordnung, die Idorgane, sind die Geißelkammern der Heterocoela (= Individuum CARTER). HAECKEL's Individuen dritter Ordnung, die Personen, werden durch den Besitz eines Osculums und einer einzigen Achse charakterisirt (= Individuum O. SCHMIDT). HAECKEL's Individuen vierter Ordnung, die Stöcke, sind Gebilde, welche aus mehreren Einzelpersonen (im Sinne HAECKEL's) bestehen. Obwohl ich die logische Richtigkeit dieser Aufstellung von vier Individualitätsordnungen vollkommen anerkenne, so muss ich doch bemerken, dass sie wenig praktischen Werth hat. Der wichtigste von diesen Begriffen ist jedenfalls das Individuum dritter Ordnung, die Person, und gerade für diesen Begriff sind die von HAECKEL angegebenen Kriterien praktisch unbrauchbar. Verschiedene, gleich große Exemplare einer und derselben Art können sehr zahlreiche kleine, oder einige größere, oder ein einziges großes Osculum besitzen. Nach HAECKEL wären die ersten mundlose Einzelpersonen, die zweiten, Stöcke mehrerer Personen und die dritten mundtragende Einzelpersonen. Diese Unterscheidung hat keinen realen Werth, und es muss angenommen werden, dass ein Individuum jede beliebige Zahl von Osculis besitzen kann. Eben so wenig Werth hat das zweite von HAECKEL aufgestellte Kriterium der Einzelperson, die Einachsigkeit. Bei den Syconidae könnte man allerdings von Stöcken sprechen, welche

aus eben so vielen Personen zusammengesetzt sind, als *Oscula* und *Achsen* vorkommen. Bei den anderen Gruppen lassen sich diese Kriterien jedoch nur ausnahmsweise anwenden.

Nun könnte man glauben, dass es zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten und zur Aufstellung eines exakten und scharfen Individualitätsbegriffes nur nöthig wäre, die Knospung außer Acht zu lassen und einfach auf die *LIEBERKÜHN*'sche Individualitäts-Definition zurückzugreifen. Doch lässt sich auch diese Definition nicht praktisch verwerthen, weil sich berührende, von verschiedenen Eiern herrührende, wachsende Schwämme der gleichen Art die Gewohnheit haben, vollkommen zu verschmelzen, so dass man in sehr vielen Fällen nicht einmal die, aus einem Ei hervorgegangenen Zellenkomplexe (Individuen im Sinne *LIEBERKÜHN*'s) begrenzen kann. Wie eine Gruppe dicht neben einander gepflanzter Bäumchen sich zu einem einzigen großen Baume vereinigen, eben so verschmelzen benachbarte junge Spongien der gleichen Art zu einem einzigen Schwamme, der durch nichts verräth, aus wie vielen Eiern er hervorgegangen ist.

Diese Betrachtung zeigt, dass sich kein wissenschaftlicher Individualitätsbegriff höherer Ordnung auf die Kalkschwämme praktisch anwenden lässt. Wir müssen uns vielmehr damit begnügen, jeden Schwamm als ein Individuum zu betrachten, sei es nun, dass er eine »Person« im Sinne *HAECKEL*'s ist, wie eine einfache *Sycandra raphanus*, oder sei es, dass er als ein »Stock« erscheint, entstanden durch Knospung von einem einfachen *LIEBERKÜHN*'schen Individuum aus oder durch Konkreszenz verschiedener *LIEBERKÜHN*'scher Individuen. Ich werde dem entsprechend im Folgenden einfach jedes Exemplar als ein Individuum betrachten, wobei das Wort Individuum eine rein empirische Vorstellung der Verbindung von Theilen und ihrer gemeinsamen scharfen Abgrenzung nach außen ist.

### Kanalsystem.

Die Grundform der Kalkschwämme ist ein Sack mit durchlöcherter, durch eingelagerte Kalknadeln versteifter Wand. Das Lumen des Sackes ist der centrale Gastralraum. Die terminale Öffnung desselben das *Osculum*. Die Geißeln der Epithelzellen verursachen durch ihre Bewegung einen Wasserstrom, der durch die kleinen Löcher — Poren — in der Sackwand ein- und durch das terminale *Osculum* austritt. Die Sackwand besteht aus drei Schichten, dem Ektoderm, der Zwischenschicht und dem Entoderm. Das Ektoderm bekleidet die äußere Oberfläche der Sackwand, das Entoderm die innere. An den Rändern der Poren und des *Osculums* stoßen Ektoderm und Entoderm an einander.

Das Ektoderm besteht aus flachen Plattenzellen, das Entoderm aus hohen Kragenzellen. Die Zwischenschicht, welche von HAECKEL als Exoderm, von den neueren Autoren aber als Mesoderm bezeichnet wird, besteht aus einer wasserreichen Grundsubstanz, in welcher sternförmige Bindegewebszellen, kontraktile Faserzellen, amöboide Wanderzellen, Sexualzellen, kalkabscheidende Elemente und die Kalknadeln liegen.

Junge Asconen haben häufig einen solchen Bau, wie er im Obigen als Grundform aller Kalkschwämme beschrieben wurde. Von dieser einfachsten Form ausgehend, wollen wir nun versuchen, die Eigenthümlichkeiten des Kanalsystems der höheren Formen tieferem Verständnis zugänglich zu machen.

Zunächst finden wir häufig, dass sich der Sack zu einer längeren Röhre auszieht. Diese Röhre bildet Knospen, es entstehen röhrenförmige Äste. Die Äste geben ähnliche Zweige ab, und es können auf diese Weise stattliche Bäumchen von Röhren mit einem Osculum an jedem Zweigende zu Stande kommen, wie bei *Ascandra pinus*. Solche Formen sind jedoch selten. Viel öfter verwachsen die Zweige und es entsteht ein Netz anastomosirender Röhren, wie wir es bei den meisten Asconen beobachten. Solche Netze besitzen entweder gar keine größeren Ausströmungsöffnungen (Auloplegma), oder es finden sich eines oder mehrere solche zerstreut in den Röhrenwänden oder an den Enden kurzer Zweige.

Die Asconnetze überziehen entweder flach ausgebreitet und kriechend ihre Unterlage oder sie erheben sich und bilden massige Formen. Bei den ersteren sind die Netzbalken nur in zwei Dimensionen ausgebreitet und bilden eine einfache Schicht. Bei den letzteren breiten sie sich in allen drei Dimensionen des Raumes aus und werden mehrschichtig. In einigen Fällen haben alle Röhren so ziemlich die gleiche Weite. In anderen Fällen, wie z. B. bei *Ascetta Goethei* hat das ganze Röhrensystem die Gestalt eines Baumes mit sehr weitem Stamme (Oscularrohr) und Hauptästen, welche das Innere des Körpers einnehmen, und mit viel engeren Endzweigen, welche die oberflächliche Lage bilden. Sowohl die Hauptäste, wie die engen Zweige an der Oberfläche anastomosiren allenthalben.

Bei den Formen mit durchaus ziemlich gleichweiten Röhren ordnen sich diese an der Oberfläche meist dichter als im Inneren an. Diese Differenzirung kann so weit gehen, dass alle Röhren an die Oberfläche rücken, und innen ein Hohlraum bleibt, welcher durch die Lücken zwischen den oberflächlichen Röhren mit der Außenwelt communicirt. Eine weitere Komplikation kommt dadurch zu Stande, dass am oberen Ende des Schwammes eine große Öffnung, das Pseudosculum, gebildet

wird, welche von oben in den inneren Hohlraum hineinführt. Diese Formen sind meistens gestielt. Sie entbehren größerer, mit freiem Auge sichtbarer Oscula. Das Pseudosculum wird häufig von einem röhrenförmigen Hautsaume gekrönt, welcher wie ein Schornstein über dasselbe emporragt. Die Poren, welche allenthalben die Röhrenwände durchsetzen und in das Kragenzellen-ausgekleidete Lumen der Röhren hineinführen, sind zwar durchaus mikroskopisch, aber es lässt sich immerhin häufig erkennen, dass jene, welche die Röhrenlumina mit dem centralen Hohlraum verbinden, beträchtlich größer als jene sind, die von außen in die Röhrenlumina hineinführen. Während bei jenen Auloplegma-Formen, welche keinen Hohlraum im Inneren und kein Pseudosculum besitzen, Ein- und Ausströmungsöffnungen unregelmäßig zerstreut sind, beobachtet man bei den complicirteren, welche dieselben besitzen, eine Scharung der größeren Ausströmungsporen auf den dem centralen Hohlraum zugekehrten Seiten der Röhren. Bei solchen Formen durchströmt das Wasser die Röhren, welche den centralen Hohlraum umgeben und ergießt sich dann in den letzteren, um schließlich durch das Pseudosculum ausgestoßen zu werden. Diese Pseudonardorus-Formen sind sehr zart und werden — besonders jene, welche einem schlanken Stiele aufsitzen — von jeder Bewegung der umgebenden Wassermassen derart gebeugt, dass das Pseudosculum, welches am oberen Ende des Schwammes liegt und bei ruhigem Wasser nach oben sieht, sich der, dem Anprall des bewegten Wassers entgegengesetzten Richtung zukehrt. Dann wird der, den Schwamm durchziehende Wasserstrom durch Heraussaugen aus dem Osculum gerade so gefördert, wie der Luftstrom in einer Ventilationsvorrichtung durch das am Dache befindliche gebogene, vom Winde weggewendete Endstück des Ventilationsschaftes. Durch den röhrenförmigen Hautsaum, den man füglich Pseudoperistom nennen könnte, wird diese Aspiration wesentlich gefördert. Da nun eine solche Förderung des Wasserstromes die Ernährung des Schwammes erleichtert und beschleunigt, so wird anzunehmen sein, dass diese gestielten Pseudonardorus-Formen mit Pseudoperistom in Folge der Zuchtwahl aus massigen Netzformen ohne centralen Hohlraum hervorgegangen sind.

Es ist wohl anzunehmen, dass die Lumina der Röhren aller Theile der Asconnetze mit einander in direkter Kommunikation stehen. Wie bedeutend auch die Verzweigung und Komplikation des mit Kragenzellen ausgekleideten Raumes sein mag, so wird es doch immer ein einziger, zusammenhängender Hohlraum sein.

Alle Asconen haben eine sehr einfache, zarte und dünne Zwischenschicht, und, sofern das Entoderm nicht, wie bei gewissen Formen

von *Ascetta clathrus* mehrschichtig ist, eine glatte, der äußeren Röhrenoberfläche annähernd parallele Gastralfläche.

Ich habe an der Ostküste Australiens einen Kalkschwamm (*Leucopsis*) gefunden, welcher die Gestalt eines gestielten *Pseudonardorus* mit *Pseudoperistom* besaß, sich aber von den ähnlich gestalteten *Asconen* dadurch unterscheidet, dass seine Zwischenschicht viel mächtiger, und seine mit Kragenzellen ausgekleidete Leibeshöhle durch Querwände in zahlreiche Kammern von schwankender Gestalt und Größe getheilt ist. In Folge der bedeutenden Mächtigkeit der Zwischenschicht sind bei *Leucopsis* die Maschen des Röhrennetzes zu engen, kanalartigen Lücken verengt, welche einerseits von der äußeren Oberfläche hineinführen in die, mit Kragenzellen ausgekleideten Kammern, und welche andererseits die Verbindung dieser Kammern mit dem großen, centralen Hohlraume des Schwammes herstellen. *Leucopsis* vermittelt den Übergang von den *Asconidae* zu den *Leuconidae*, weicht aber im Bau des Kanalsystems so stark von beiden ab, dass ich für diesen Schwamm eine eigene Familie: *Leucopsidae* aufgestellt habe.

Nach einer anderen Richtung hin kommt eine Komplikation des Kanalsystems der *Asconen* dadurch zu Stande, dass die Gastralfläche wabig wird. So finden wir bei den *Homoderretinae* auf der von Kragenzellen bekleideten Röhreninnenfläche ein Netz erhöhter Leisten, zwischen denen tiefe Gruben liegen. Die äußere Oberfläche ist glatt und reich an Poren, welche nicht direkt in das Röhrenlumen, sondern in ein Lakunensystem hineinführen, das sich zwischen Ektoderm und Entoderm ausbreitet. Diese Lakunen stehen durch zahlreiche Poren mit dem Röhrenlumen in Verbindung. Bemerkenswerth ist es, dass in jüngeren Schwammtheilen die äußeren Poren — theilweise wenigstens — wie bei den *Asconen* direkt in das Röhrenlumen hineinführen, und dass das erwähnte Lakunensystem erst in älteren Schwammtheilen zur vollen Ausbildung gelangt. Die *Homoderretinae* vermitteln den Übergang von den *Asconidae* zu den *Amphoriscinae*.

In etwas abweichender Richtung differenzirt ist ein australischer Schwamm, für den ich seiner Zeit das Genus *Homoderma* aufgestellt habe. Bei diesen sind die Gruben der wabigen Gastralwand, welche bei *Homandra* eben so breit als tief sind, um ein Vielfaches tiefer als breit, sackförmig und ragen wie die Geißelkammern (*Radialtuben*) der *Syconinae* außen frei vor, es ist jedoch bei *Homoderma*, gerade so wie bei *Homandra* die ganze Leibeshöhle (auch das *Oscularrohr*) mit Kragenzellen ausgekleidet. Für *Homandra*, die ähnliche *Hometta* und die eben erwähnte *Homoderma* stelle ich die Familie *Homodermidae* auf. *Homoderma* vermittelt den Übergang von den *Asconidae* zu den *Syconinae*.

Indem in der Wand des Oscularrohres der Homoderma Plattenzellen an Stelle der Kragenzellen treten, entstehen aus dieser die einfachsten Syconen. Bei diesen, der Subfamilie Syconinae angehörigen Formen treffen wir Geißelkammern an, deren Distaltheile vollkommen frei sind und welche, jede für sich durch eine große Öffnung mit dem Oscularrohrlumen in direkter Verbindung steht. Etwas abweichend gebaut ist das Kanalsystem bei der neuen Sycantha, für welche ich die neue Subfamilie Sycanthinae aufgestellt habe. Bei dieser stehen die langgestreckten Kammern an der Basis mit einander gruppenweise in Kommunikation, und es ist für jede Gruppe nur eine Mündung in das Oscularrohr vorhanden. Die Sycanthinae vermitteln den Übergang von den Syconinae zu den Syllleibidae. Von den Syconinae abzuleiten sind die Uteinae. Bei einigen Syconen, wie z. B. bei *Sycandra arborea*, einem schönen, an der Ostküste Australiens sehr häufigen Schwamm, treffen wir am distalen Kammerende einen dicken Aufsatz an. Die benachbarten Kammeraufsätze verschmelzen an den Stellen wo sie einander berühren, und lassen nur relativ enge Einströmungsporen zwischen sich übrig, welche in zwiebelartige Hohlräume hineinführen, von deren unterem Ende die einführenden (Interradial-)Kanäle abgehen. Bei den Uteinae nun hat sich aus diesen Endaufsätzen der Kammern eine Dermalmembran entwickelt, welche von zahlreichen Einströmungsporen durchbrochen wird, die in die einführenden Kanäle hineinführen. Durch Vertiefung der Einsenkungen der Gastralfläche und durch Verwandlung des Kragenzellenepithels der centralen Röhre in Plattenepithel sind aus den Homoderretinae die Amphoriscinae, mit glatter, äußerer Oberfläche und meist regelmäßig cylindrischen Kammern hervorgegangen.

Langgestreckt sackförmige Kammern, welche den Kammern der Syconiden nicht unähnlich sind, trifft man bei *Polejna* und *Vosmaeria* an. Doch münden dieselben bei den genannten Schwämmen nicht direkt ins Oscularrohr ein, sondern in einfache oder verzweigte abführende Kanäle, welche die Verbindung der Kammern mit dem Oscularrohr herstellen. Auch diese Spongien besitzen eine Dermalmembran, welche von Poren durchbrochen wird. Unterhalb dieser Haut breiten sich weite Subdermalräume aus, in welche die sackförmigen Geißelkammern hineinragen. Zahlreiche Kammerporen führen von den Subdermalräumen ins Kammerlumen hinein. Für diese Spongien stellte ich (1885) die Familie Syllleibidae auf. Damals war ich geneigt die Syllleibidae von den Syconidae abzuleiten, und ich glaube jetzt in der neuen Sycantha das Verbindungsglied gefunden zu haben, welches den Übergang von den Syconen (Syconinae) zu den Syllleibidae vermittelt.

Bei den Leuconidae endlich treffen wir baumförmig oder einfacher verzweigte ein- und ausführende Kanäle an. Die Geißelkammern sind kugelig oder kurz eiförmig. Innerhalb der Familie Leuconidae werden beträchtliche Variationen des Kanalsystems beobachtet. Einige besitzen große Subdermalräume oder Netze von Einfuhrkanälen in der geißelkammerfreien Rinde; bei anderen werden solche Bildungen nicht beobachtet. Ich bin, wie oben erwähnt, geneigt, die Leuconidae von den Leucopsidae abzuleiten. Ich nehme an, dass die regelmäßigen, kugeligen oder ovalen Kammern der ersteren aus den unregelmäßigen Kammern der letzteren hervorgegangen sind, und dass das Oscularrohr und Osculum der Leuconiden dem centralen Hohlraum und Pseudosculum von Leucopsis homolog sei. Die ein- und ausführenden Kanäle der Leuconiden wären dann als die offen gebliebenen Reste der, durch die Verdickung der Zwischenschicht verengten Maschen des Asconnetzes einer leucopsisähnlichen Form anzusehen.

Gewöhnlich sind Osculum und Oscularrohr nicht sehr groß. Bei einigen Formen aber, wie z. B. bei *Sycandra Ramsayi* erweitert sich das letztere zu einer Höhle von der Größe eines Hühnereies und der ganze Schwamm erscheint als eine, relativ dünnwandige, Blase. Bei einer *Grantia* (*Teichonella* Carter), und bei einer *Leucandra* (*Eilhardia* Polejaeff) erweitert sich in dieser Weise nicht bloß das Oscularrohr, sondern auch das Osculum, wodurch diese Schwämme die Gestalt weit klaffender, relativ dünnwandiger Becher erlangen, auf deren Innenwand die Ausströmungsöffnungen, und auf deren Außenwand die Einströmungsporen beschränkt sind. Bei den Kalkschwämmen treten also folgende Formen des Kanalsystems auf:

- 4) Röhren, deren Wände innen durchaus mit Kragenzellen bekleidet sind (Ordo Homocoela).
  - 1) Gastralraum kontinuierlich, Gastralfläche glatt (Familia Ascoidae).
  - 2) Gastralraum kontinuierlich, Gastralfläche wabig (Familia Homodermidae).
    - I. Äußere Oberfläche glatt, Gastralfläche seicht wabig (Subfamilia Homoderretinae).
    - II. Die Divertikel der Gastralfläche sind tief und ragen nach Art der Radialtuben der Syconinae nach außen frei vor (Subfamilia Homoderminae).
  - 3) Gastralraum durch Scheidewände in unregelmäßige Kammern getheilt, Gastralfläche glatt (Familia Leucopsidae).
- 2) Mit Plattenepithel-bekleideten ausführenden Kanälen und mit

Kragenzellen-bekleideten Geißelkammern von bestimmter Gestalt und Größe (Ordo Heterocoela).

- 1) Das ausführende System besteht aus einem einfachen, cylindrischen Oscularrohr, die langgestreckt sackförmigen Kammern sind radial um dasselbe angeordnet (Familia Syconidae).
  - I. Die distal freien Kammern münden zu Gruppen vereint in das Oscularrohr, nicht jede Kammer für sich (Subfamilia Sycanthinae).
  - II. Die distal freien Kammern münden getrennt, jede für sich, in das Oscularrohr (Subfamilia Syconinae).
  - III. Eine Rinde zieht über die auch distal verwachsenen, häufig unregelmäßigen Kammern hin (Subfamilia Uteinae).
  - IV. Eine Rinde zieht über die, auch distal verwachsenen, häufig regelmäßigen Kammern hin (Subfamilia Amphoriscinae).
- 2) Ausführendes Kanalsystem verzweigt, Kammern langgestreckt sackförmig, nicht direkt ins Oscularrohr einmündend (Familia Syllibidae).
- 3) Mit verzweigten Kanälen und kugeligen oder kurz eiförmigen Kammern (Familia Leuconidae).

#### Skelett.

Alle Kalkschwämme besitzen ein Skelett, welches aus isolirten Nadeln besteht. Die Nadeln sind Rhabde, Triactine, oder Tetractine. Mehr als vierstrahlige Nadeln kommen nicht vor. Jeder Nadelstrahl besteht aus einem dünnen, etwas trüben Achsenfaden, welcher von der glashellen Nadelsubstanz umhüllt wird. In der letzteren ist häufig eine, um den Achsenfaden concentrische, Schichtung zu erkennen. Goldchloridkalium und andere Reagentien bringen in der Nadel eine Querstreifung hervor.

Die Untersuchungen v. EBNER'S (1887, p. 984) haben gezeigt, dass die alte Annahme, wonach die Nadeln aus abwechselnden Lagen organischer und unorganischer Substanz bestünden, gar keine Berechtigung hat, es verhält sich vielmehr in optischer Beziehung jede Nadel wie ein einziges Krystallindividuum, und es nimmt keine organische Substanz an dem Aufbau der Nadel Theil.

Die chemische Analyse zeigt, dass die Hauptbestandtheile der Nadeln Calcium und Kohlensäure sind. Daneben kommen Natrium, Magnesium und Schwefelsäure in nicht unbedeutender Menge vor. v. EBNER ist der Meinung, dass die Kalkschwammnadeln als Mischkrystalle aufzufassen seien, entstanden durch gleichzeitige Abscheidung der

dieselben zusammensetzenden Substanzen. Die innere Struktur, der Achsenfaden, die gelegentlich vorkommende Schichtung etc. wären dann auf Verschiedenheiten in den Mischungsverhältnissen dieser Substanzen zurückzuführen. Stets steht die Vertheilung der Gemengtheile in Beziehung zur äußeren Form. Die äußerste Schicht ist resistenter als das Innere, und sie enthält die größte Menge von kohlensaurem Kalk.

HAECKEL bezeichnete die Nadeln als Biokryalle, und obwohl seine Deutung derselben sich nicht als richtig erwiesen hat — in so fern als ihre äußere Gestalt in gar keiner Beziehung zur Krystallform ihrer Substanz steht — so kann doch dieser Name als ein sehr passender beibehalten werden.

Die Nadeln entstehen wahrscheinlich in Zellen, es muss jedoch hervorgehoben werden, dass selbst die allerjüngsten Formen der großen Nadeln, welche man im Schwammkörper antrifft, viel länger sind als irgend welche bekannte Schwammzellen mit Ausnahme etwa der reifen Eier.

Das weitere Wachstum der Nadel wird durch zahlreiche Zellen vermittelt, welche sich an die Oberfläche der jungen Nadel ansetzen und Nadelsubstanz auf derselben niederschlagen. Die Nadel wächst durch Apposition. Zuweilen beobachtet man an frei vorragenden Nadeltheilen Hüllen von organischer Substanz. Vielleicht kommen solche Hüllen stets vor. Ihr Zweck wäre die zarte Nadel vor Auflösung im umgebenden Meerwasser zu schützen. Die skelettbildenden Elemente sind stets Zellen der Zwischenschicht.

### Nadelform.

Trotz des Formenreichthums, dem wir beim Studium der Nadeln der Kalkschwämme begegnen, ist es leicht sämmtliche Gestalten auf drei Grundformen zurückzuführen; Rhabde, Triactine und Tetractine. Obwohl ausnahmsweise, wie z. B. im Wurzelschopf von *Grantia capillosa* 5 cm und darüber lange Nadeln vorkommen, so sind doch die allermeisten Nadeln recht klein. Die dermalen Rhabde der Kammer- und Oscularkronen der Syconen sind bis zu 40, meistens 4—3 mm lang; fast alle übrigen Rhabde sowie die meisten Tri- und Tetractine sind mikroskopisch klein. Zu den dicksten Nadeln gehören die 0,2 mm im Durchmesser haltenden Rhabde von *Leucandra cataphracta*.

HAECKEL nimmt die triactine Nadel als die Urform an, aus welcher sich dann die übrigen Formen entwickelt hätten. Acceptiren wir die F. E. SCHULZE'sche Nadelentstehungstheorie, so werden wir wohl ebenfalls von den Triactinen auszugehen haben. Nach F. E. SCHULZE ist in den dünnen Wänden der Asconröhren zwischen den großen, ziemlich

nahe stehenden und regelmäßig vertheilten, kreisrunden Poren, gerade Raum für triactine Nadeln und darum entstanden hier Triactine. Die Triactine sind auch die bei Weitem häufigste Nadelform und fehlen verhältnismäßig wenigen Kalkschwämmen. Gegen die Annahme der Triactine als Urform der Kalkschwammnadeln sprechen aber zwei nicht unwichtige Thatsachen. Erstens giebt es einige höchst einfach gebaute Asconen mit ausschließlich rhabden Nadeln (denen die Triactine vollkommen fehlen), und zweitens treten bei der Entwicklung von *Sycandra raphanus*, einem Schwamm, der im ausgebildeten Zustande rhabde, triactine und tetractine Nadeln besitzt, zuerst Rhabde, und erst später Triactine auf. Es scheint mir deshalb etwas zweifelhaft, ob wirklich das Triactin die Kalknadelurform darstellt, gleichwohl wollen wir aber hier mit der Besprechung der Triactine anheben.

### Triactine.

Die verschiedenen Formen der Triactine lassen sich in drei Gruppen ordnen: reguläre Triactine mit kongruenten, geraden Strahlen und gleichen Winkeln; sagittale Triactine von bilateral symmetrischer Gestalt, einem Paar gegenüberliegender kongruenter und in Bezug auf den dritten, gleichgestellter Lateralstrahlen und einem unpaaren in der Symmetralebene der Nadel liegenden Strahl, den Sagittalstrahl; und irreguläre Triactine mit ungleichen Strahlen und gleichen oder ungleichen Winkeln.

Die regulären Triactine können zugespitzte konische Strahlen haben; das ist ihre häufigste Form (*Ascetta primordialis* z. B.), oder es sind die Strahlen cylindrisch, terminal abgestumpft und glatt (*Ascetta clathrus* z. B.), oder am Ende stachlig (*Ascetta flexilis* z. B.).

Die sagittalen Triactine haben in der Regel etwas gekrümmte Lateralstrahlen, welche einen Winkel von mehr (selten weniger) als  $120^\circ$  einschließen. Der Sagittalstrahl ist meistens gerade. Seltener sind sagittale Triactine mit drei vollkommen geraden Strahlen und gleichen Winkeln, bei denen dann der Sagittalstrahl durch größere Länge ausgezeichnet ist (*Sycandra tuba* z. B.), oder Nadeln mit drei geraden kongruenten konischen Strahlen, bei denen zwei Winkel unter einander gleich und von dem dritten (Sagittal-) Winkel verschieden sind (*Vosmaeria corticata* z. B.). Diese sagittalen Triactine mit geraden Strahlen sind durch zahlreiche Übergangsformen mit den regulären Triactinen von der gewöhnlichen Form (mit spitzkonischen Strahlen) verbunden und von diesen direkt ableitbar. Die sagittalen Triactine mit gekrümmten Lateralstrahlen sind zweierlei Art. Entweder sind die Lateralstrahlen gegen den Sagittalstrahl konkav oder konvex.

Die erstere ist die häufigste Form, besonders bei den, dem Oscularrohr zunächst liegenden sagittalen Triactinen der gegliederten Tubarskelette der Syconinae und Uteinae (*Sycandra villosa* z. B.). Eine extreme Form dieser Art, von der Gestalt eines Ankers, kommt bei *Leucetta pandora* vor. In den Distaltheilen der Kammerwände der Syconinae und Uteinae sowie bei anderen Kalkschwämmen kommen häufig sagittale Triactine mit gegen den Sagittalstrahl konvexen Lateralstrahlen vor (*Sycetta* [*Sycaltis* Haeckel] *glacialis* z. B.). Eine extreme Form dieser Art, von der Gestalt einer Gabel kommt bei *Leucetta pandora* vor. Die Sagittalstrahlen der Distaltheile der Kammerwände der Syconinae sind meistens gegen den anstoßenden Einfuhrkanal gekrümmt. Einen sehr hohen Grad erreicht diese Krümmung bei den die Rhabdenkrone am Kammerende umgürtenden Triactinen mit rudimentären Lateralstrahlen bei *Sycandra Humboldtii*. Die sagittalen Triactine haben fast immer zugespitzte Strahlen; nur bei *Ascandra angulata*, *Leucetta arctica* und einigen wenigen anderen Formen findet man solche Triactine mit cylindrischen, terminal abgerundeten Strahlen.

#### Tetractine.

Nur selten sind die vier Strahlen der Tetractine kongruent und schließen mit einander gleiche Winkel von  $180 - 2 \arcsin \frac{1}{\sqrt{3}}$  ein. Solche »Chelotrope« finden sich zerstreut im Parenchym einiger Syllibiden und Leuconiden (*Leucandra aspera* und *Johnstoni* z. B.). In allen anderen Fällen liegen drei, einem Triactin ähnliche Strahlen annähernd in einer Ebene, auf welcher der vierte Strahl mehr oder weniger senkrecht steht. Die drei ersteren Strahlen, welche ich Basalstrahlen nenne, sind einem Triactin homolog, regulär, irregulär oder sagittal. Im letzteren Falle wende ich die Bezeichnungen Sagittalstrahl und Lateralstrahlen auf sie an. Den vierten Strahl nenne ich den Apicalstrahl. Am häufigsten sind die Tetractine in der Gastralmembran gelegen, in welcher sie ihre Basalstrahlen tangential ausbreiten, während der Apicalstrahl frei nach innen vorragt. In den meisten Fällen sind die Tetractine mit Triactinen associirt und es gleichen dann die drei Basalstrahlen fast immer den gastralen Triactinen, zwischen denen sie liegen. Bei vielen Kalkschwämmen mit Triactinen und Tetractinen in der Gastralmembran ist der Apicalstrahl der letzteren von schwankender Größe, während die Basalstrahlen stets die gleiche Größe haben. Es finden sich alle Übergänge von Tetractinen mit langem Apicalstrahl und Triactinen (ohne Apicalstrahl). Solche Übergänge finden sich auch gar nicht selten bei Spongien, welche sonst nur

Triactine oder nur Tetractine besitzen. Diese Thatsachen zeigen deutlich, dass ein fundamentaler, zur Auseinanderhaltung von Gattungen hinreichend tief greifender Unterschied, zwischen den Triactinen und den Tetractinen nicht besteht.

Leitet man die Tetractine von Triactinen ab, so wird man dieselben einfach als Triactine anzusehen haben, denen ein vierter Strahl, der Apicalstrahl, aufgesetzt wurde. Es ließe sich wohl denken, dass mit der Zunahme der Wanddicke der Asconröhren die Bedingungen zu Stande gekommen sein könnten, welche zur Bildung eines vierten Strahles führten, denn es sind die Tetractine der Asconidae und Homoderretinae derart angeordnet, dass ihre drei Basalstrahlen tangential, dicht unter der Oberfläche ausgebreitet sind und genau dieselbe Lage einnehmen, wie die Triactine bei *Ascetta*. Nehmen wir an, es verdicke sich die Wand der Asconröhre zwischen den Poren, so wird es natürlich sein, dass ein vierter, radial und centripetal orientirter Strahl sich bildet, während die drei ursprünglichen Strahlen fast unverändert blieben. Auch bei den höheren Kalkschwämmen behalten die allermeisten Tetractine dieselbe Stellung (mit centripetalem Apicalstrahl) bei, und nur ausnahmsweise finden sich anders orientirte Tetractine.

Oben ist auf chelotrope Tetractine hingewiesen worden. Die Tetractine mit differenzirtem Apicalstrahl und annähernd in einer Ebene ausgebreiteten Basalstrahlen sind von mannigfacher Form. Tetractine mit ziemlich gleich langen Strahlen und gegen den Apicalstrahl konkaven Basalstrahlen sind häufig, besonders bei den Asconiden und Homodermiden (*Homandra* [*Ascandra* Haeckel] *falcata* z. B.) sowie bei den Amphoriscinae. Eine starke sagittale Differenzirung der Basalstrahlen wird bei jenen gastralen oder peristomalen Tetractinen der Syconidae angetroffen, welche dem Osculum zunächst liegen. Die Winkel zwischen den Lateralstrahlen dieser Nadeln betragen  $180^{\circ}$ .

Noch stärker sagittal differenzirt sind die Basalstrahlen der subgastralen Tetractine von *Sycandra setosa* und *Grantia capillosa*, deren Lateralstrahlen ankerförmig zurückgebogen sind und Winkel von  $220^{\circ}$  und mehr mit einander bilden. In der Regel ist der Apicalstrahl einfach konisch. Dornigen Apicalstrahlen begegnet man bei *Ascetta* (*Ascaltis* Haeckel) *cerebrum*. Terminal keulenförmig verdickte Apicalstrahlen finden sich bei *Leucandra aleicornis*. Schwertförmige, abgeplattete Apicalstrahlen sind bei den gastraln Tetractinen von *Ebnrella* (*Amphoriscus* Ebner) *Buccichii* und *Vosmaeria corticata*, sowie bei einigen Leuconiden beobachtet worden. Die kurzen Apicalstrahlen der gastraln Tetractine von *Sycandra Schmidtii* zeigen häufig eine Einschnürung unter der Spitze. Zumeist sind die Apicalstrahlen der

gastralen Tetractine  $\frac{1}{4}$ —4mal so lang als die Basalstrahlen. Kürzere, bloß  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$  so lange Apicalstrahlen findet man bei *Sycandra Schmidtii*. Viel längeren Apicalstrahlen begegnet man bei den Tetractinen von *Sycandra raphanus* und *Ebnerella* (*Syculmis* Haeckel) *synapta*, welche zwischen den Rhabden liegen, die am Hinterende des Schwammes sitzen und diesen an seine Unterlage heften. Die Apicalstrahlen dieser Tetractine haben dieselben Dimensionen wie die Rhabde, zwischen denen sie liegen, sind aber häufig im Distaltheil (vom Schwamm aus) stark gekrümmt (*A. synapta*) oder dornig (*S. raphanus*). Die Basalstrahlen sind kurz und ankerförmig zurückgekrümmt.

### Rhabde.

Bezüglich der Entstehungsweise der Rhabde sind drei Alternativen möglich: A) entweder sind sie spontan entstanden, oder B) sie haben sich aus Triactinen entwickelt, oder endlich C) sie haben sich aus Tetractinen entwickelt. Für A spricht die Thatsache, dass sie bei der Entwicklung von *Sycandra raphanus* früher auftreten als die beiden anderen Nadelformen. Für B sprechen die sagittaten Triactine in den Kammerkronen von *Sycandra Humboldtii*, bei denen die Lateralstrahlen sehr klein sind, der Sagittalstrahl dagegen hypertrophisch erscheint, und welche daher als Übergänge zwischen Triactinen und Rhabden in Anspruch genommen werden könnten. Für C sprechen die Anker-Tetractine von *Sycandra raphanus* und *Ebnerella* (*Syculmis* Haeckel) *synapta*, welche oben beschrieben worden sind. Ich wage es nicht zu entscheiden, welche von diesen Alternativen die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat. Ja es scheint mir gar nicht so unwahrscheinlich, dass die Rhabde verschiedener Kalkschwämme, ja selbst verschiedene Rhabdenformen einer und derselben Art, auf verschiedenen Wegen zu Stande gekommen sein könnten. Wie dem auch sein mag, so ist doch so viel sicher, dass der Unterschied zwischen den Rhabden und Triactinen, sowie der Unterschied zwischen den Rhabden und Tetractinen ein viel tiefer greifender ist, als der Unterschied zwischen den Triactinen und den Tetractinen. Während ich den Unterschied zwischen den letztgenannten nicht für hinreichend halte, um auf ihn allein hin Genera aus einander zu halten, so scheint mir, dass der Unterschied zwischen den Triactinen und Tetractinen einer- und den Rhabden andererseits wohl wichtig genug ist, um ihn als Gattungsmerkmal zu verwenden. Diese Anschauung findet in dem hier von mir angewendeten Kalkschwammsystem ihren Ausdruck.

Was die Formen der Rhabde anbelangt, so haben wir zunächst *microscelere* und *megasclere* Rhabde zu unterscheiden. Die ersteren

finden sich stets an der äußeren Oberfläche des Schwammes. Sie sind entweder gewunden, an beiden Enden zugespitzt, wie bei *Leucandra Johnstoni*, oder keulenförmig mit gesägten Kanten am Kopfe, wie bei *Leucandra saccharata*, oder lanzenförmig, wie bei *Vosmaeria corticata* etc. Die einfachste Form der rhabden Megasclere ist die eines geraden oder schwach gekrümmten, an beiden Enden zugespitzten Stabes. Solche Nadeln sind in den meisten Familien der Kalkschwämme häufig. Sehr schlanke, cylindrische, an beiden Enden abgerundete, stricknadel-förmige Rhabde finden sich in den Oscularkronen der Syconidae. Bei den Doppelspitzern liegt der dickste Theil häufig nicht in der Längsmitte. Recht auffallend ist dies bei *Ascandra* (*Ascartis* Haeckel) *lacunosa*. Besonders häufig bei den Asconidae sind die beiden Enden der Rhabde sehr verschieden gestaltet und durch einen schmalen, deutlich hervortretenden Verdickungsring von einander abgegrenzt. Bei diesen Nadeln, welche diactin sind, gleicht der kürzere Strahl einem geraden und scharfen Lanzenkopfe. Der längere Strahl ist häufig gewunden und abgestumpft. Bei *Ascyssa acufera* und anderen Formen sind diese Nadeln im Ganzen annähernd gerade, bei *Ascandra echinoides* und einigen anderen aber erscheint der eine Strahl gegen den anderen scharf hakenförmig zurückgebogen. Der kürzere Strahl der diactinen Rhabde von *Leucyssa incrustans* trägt Dornen. Die Rhabde von *Ascandra angulata* sind winkelig gebogene Stumpfspitzer. Die Rhabde von *Leucyssa cretacea* sind nähnadelförmig, mit einem öhrähnlichen Loch im dickeren Ende. Unregelmäßige, spindel- oder keulenförmige Rhabde finden sich in den Kammerkronen von *Grantia compressa* und mehreren *Sycandra*-Arten. Stark gebogene Stumpfspitzer oder Keulen werden auch bei *Homandra falcata* angetroffen.

#### Nadelanordnung.

Bei den dünnwandigen Asconidae (*Ascetta*, *Ascandra*, *Ascyssa*) sind alle Triactine und Rhabde tangential angeordnet, während die vorkommenden Tetractine ihre Basalstrahlen tangential in der Röhrenwand ausbreiten und mit dem Apicalstrahl frei ins Röhrenlumen hineinragen. Zuweilen ragen die Distalenden der Rhabde schief über die äußere Oberfläche vor. *Ascetta cerebrum* besitzt eine, aus dickstrahligen, irregulären Triactinen zusammengesetzte Rinde.

Bei den Homoderretinae (*Hometta*, *Homandra*) sind die Triactine und Tetractine gerade so angeordnet, wie bei den Asconidae. Die Rhabde der *Homandra* sind gleich Pflöcken der äußeren Oberfläche eingepflanzt.

Bei den Homoderminae (*Homoderma*) und bei den Subfamilien

Sycanthinae (*Sycantha*) und Syconinae (*Sycetta*, *Sycandra*) der Syconidae bilden die Triactine die Hauptmasse des Skelettes. In der Gastralmembran liegen sie tangential und sind, falls eine sagittale Differenzierung an ihnen wahrgenommen wird mit dem Sagittalstrahl aboralwärts orientirt. In den Kammerwänden wird ein gegliedertes Tubarskelett angetroffen, welches aus über einander folgenden, meist sagittalen und mit dem Sagittalstrahl centrifugal orientirten Triactinen besteht. Der Winkel zwischen den Lateralstrahlen nimmt von innen nach außen ab. Häufig haben die proximalen, parenchymalen Triactine gegen den Sagittalstrahl hin konkave Lateralstrahlen. Diese Krümmung nimmt nach außen hin ab, und kehrt sich am distalen Kammerende nicht selten sogar um, so dass die äußersten Triactine gegen den Sagittalstrahl konvexe Lateralstrahlen besitzen. Von innen nach außen fortschreitend beobachten wir auch nicht selten eine Längenabnahme der Lateral- und eine Längenzunahme der Sagittalstrahlen. Die Sagittalstrahlen der äußersten Triactine sind stärker gekrümmt wie jene der proximalen und neigen sich mehr oder weniger gegen die anstoßenden Einfuhrkanäle. Sind Tetractine vorhanden, so finden wir sie stets in der Gastralmembran, wo sie ihre Basalstrahlen tangential ausbreiten und mit dem Apicalstrahl ins Oscularrohr lumen hineinragen. Die Basalstrahlen der gastralen Tetractine gleichen den gastralen Triactinen vollkommen. Nur selten werden, wie bei *Sycandra Helleri*, Tetractine in dem Parenchym beobachtet. Die Apicalstrahlen dieser Tetractine sind centrifugal orientirt. Subgastrale Tetractine mit centrifugalem Apicalstrahl finden sich bei mehreren *Sycandra*-Arten und bei *Grantia capillosa*. Die Rhabde sind stets dermal und ragen mit dem größeren Theil ihrer Länge frei über die Oberfläche vor. Wo sie vorhanden sind, bilden sie Büschel auf den Distalenden der Kammern, die Kammerkronen. Häufig umgiebt auch eine kelchförmige Rhabdenkrone das Osculum, zu welcher zuweilen noch ein radförmiger, horizontal, senkrecht zur Schwammachse ausgebreiteter Kranz von Rhabden kommt (doppelte Oscularkrone). Bei *Sycandra raphanus* sind den Rhabden der aboralen Kammerkronen einzelne ankerförmige Tetractine beigemischt.

Bei *Grantia* treffen wir die gleiche Nadelanordnung an wie bei den Syconinae, nur kommt bei dieser Form eine dünne, durch tangentiale Triactine gestützte Rinde hinzu.

*Grantessa* unterscheidet sich von *Grantia* nur dadurch, dass zerstreut über die Oberfläche einzelne Büschel von großen abstehenden Rhabden vorkommen.

Bei *Ute* finden wir statt der abstehenden dermalen Rhabde einen,

aus großen tangentialen, longitudinal orientirten Rhabden bestehenden Hautpanzer. Die Anordnung der Nadeln von *Grantia*, *Grantessa* und *Ute* im Inneren gleicht jener der *Syconinae*.

Ganz anders gebaut wie das Skelett aller dieser Formen ist das Skelett der beiden *Amphoriscinae*: *Amphoriscus* und *Ebnerella*. Bei einigen dieser Formen finden wir kleine *Triactine* oder *Rhabde* zerstreut im Parenchym. Ein gegliedertes, aus über einander folgenden sagittalen, centrifugal orientirten *Triactinen* zusammengesetztes Tubarskelett fehlt diesen Spongien aber vollständig. Das ganze Stützskelett besteht aus *Triactinen* oder *Tetractinen*, deren Mittelpunkte in der Gastralmembran und Dermalmembran liegen. Die Sagittalstrahlen dieser *Triactine* und die Apicalstrahlen dieser *Tetractine* sind radial orientirt, jene der dermalen centripetal, jene der subgastralen centrifugal. Diese radial orientirten Sagittal- beziehungsweise Apicalstrahlen durchsetzen die Körperwand mehr oder weniger vollständig, ja es kommt vor, dass die Apicalstrahlen der dermalen *Tetractine* nicht nur die ganze Körperwand durchsetzen, sondern mit ihren Spitzen noch in das Oscularrobrlumen hineinragen (*Amphoriscus chrysalis* z. B.). In der Gastralmembran finden sich häufig kleinere *Tetractine* mit centripetal orientirtem, frei ins Oscularrobrlumen hineinragendem Apicalstrahl.

Das Skelett von *Sycyssa* besteht ausschließlich aus Rhabden. Es findet sich eine doppelte Oscularkrone. In der Gastralmembran liegen große, in der Dermalmembran kleine, tangential angeordnete Rhabde. Zwischen den Kammern stehen große radiale Rhabde, welche mit ihrem Proximaltheil die Gastralmembran mit der Dermalmembran verbinden und mit ihrem Distaltheil frei über die äußere Oberfläche vorragen. An der äußeren Oberfläche findet sich zwischen diesen großen Nadeln ein dichter Pelz von feinen und kurzen radialen, in der Dermalmembran eingepflanzten Rhabden.

Das Skelett von *Leucopsis*, *Polejna* und *Leucetta* besteht aus *Triactinen* oder *Tetractinen*, oder beiden Nadelformen. Im Parenchym sind diese Nadeln meist unregelmäßig zerstreut, in den Wänden der ausführenden Kanäle liegen die *Triactine* und die Basalstrahlen der *Tetractine* tangential. Die Apicalstrahlen der letzteren ragen frei ins Kanallumen hinein.

Das Skelett von *Leucyssa* besteht ausschließlich aus rhabden Nadeln, welche im Parenchym unregelmäßig zerstreut sind, gegen die Oberfläche hin aber eine annähernd tangentielle Lage annehmen.

Bei den meisten Arten von *Vosmaeria* und *Leucandra* besteht das Skelett aus allen drei Nadelformen. Sind *Tetractine* vorhanden, so finden sie sich fast immer in den Wänden der ausführenden Kanäle,

in deren Lumen ihre Apicalstrahlen hineinragen. Neben diesen Tetractinen finden sich gastrale, tangential gelagerte Triactine. In der Wand (Gastralmembran) des zu einem geräumigen Becher erweiterten Oscularrohres von *Leucandra* (*Eilhardia Polejaeff*) Schulzei findet man einen Panzer etwas schief gegen die Oberfläche gelagerter kleiner Rhabde. Das Skelett des Parenchyms besteht meistens aus zerstreuten Triactinen und Tetractinen. Häufig lassen dieselben einen gewissen Grad von centrifugaler Anordnung erkennen. Amphoriscusähnlich aus großen Tetractinen mit radialen Apicalstrahlen zusammengesetzt ist das Parenchymalskelett in der ganzen Dicke der Leibeswand bei *Leucandra* (*Leuculmis Haeckel*) *echinus* und im oberflächlichen Theile des Parenchyms von *Leucandra cucumis*. Zuweilen finden sich auch zerstreute Rhabde im Parenchym. Viele *Leucandren* besitzen einen Pelz, der aus abstehenden, der Oberfläche eingesenkten Rhabden besteht. Bei *Leucandra cataphracta* und *Vosmaeria corticata* dagegen wird ein aus großen tangentialen Rhabden zusammengesetzter Hautpanzer beobachtet. *Leucandra saccharata* besitzt einen, aus sagittalen, radial orientirten Triactinen zusammengesetzten Hautpanzer. Bei *Leucandra bomba*, *nivea*, *Johnstoni*, *ochatensis*, *stilifera* und *saccharata* trifft man dicht unter der äußeren Oberfläche eine dünne Lage sehr kleiner, gekrümmter oder keulenförmiger, microsclerer Rhabde, den sogenannten Stäbchenmörtel an. Bei *Vosmaeria corticata* ragen kleine, lanzenförmige Rhabde frei über die Oberfläche vor.

Bei den Kalkschwämmen treten also folgende Skelettformen auf:

Eine Lage tangentialer Triactine in der dünnen Wand des röhrenförmigen Schwammes, welche zum Theil, oder sämmtlich einen vierten centripetal orientirten Apicalstrahl bilden, und so in Tetractine übergehen können (*Ascetta*, *Hometta*).

Zu diesen Triactinen, beziehungsweise Tetractinen, oder beiden, gesellen sich Rhabde (*Ascandra*, *Homandra*).

Triactine und Tetractine schwinden ganz, und das Skelett besteht ausschließlich aus Rhabden (*Ascyssa*).

Triactine oder Tetractine oder beide sind in der mächtigeren Zwischenschicht zerstreut oder theilweise radial angeordnet (*Leucopsis*, *Polejna*, *Leucetta*).

In der Gastralmembran finden sich tangentiale Triactine, welche zum Theil in Tetractine mit tangentialen Basal- und centripetalen, ins Oscularrohrlumen frei hineinragenden Apicalstrahlen übergehen können. In den Wänden der langgestreckten, radialen Geißelkammern findet man ein aus über einander folgenden, sagittalen, centrifugal orientirten Triactinen zusammengesetztes gegliedertes Tubarskelett (*Sycetta*).

Zu diesem Skelett gesellen sich Rhabde, welche stets Büschel auf den Gipfeln der Kammern und zuweilen einen oder zwei Kränze im Umkreis des Osculum bilden (Homoderma, Sycantha, Sycandra).

Dazu kommt noch eine Dermalmembran mit eingelagerten tangentialen Triactinen (Grantia).

An der Oberfläche finden sich zerstreute Büschel senkrecht abstehender, frei vorragender Rhabde (Grantessa).

Das interne Skelett hat denselben Bau, aber an der äußeren Oberfläche findet sich statt der abstehenden Rhabde ein Panzer großer, tangential gelagerter Rhabde (Ute).

Das Skelett besteht aus Triactinen oder Tetractinen oder beiden. Die Festigung der Körperwand wird nicht durch ein gegliedertes Tubarskelett erzielt — obwohl zerstreute kleine Triactine in den Kammerwänden vorkommen können — sondern dadurch, dass die Centripetalstrahlen der großen Dermalnadeln, oder die Centrifugalstrahlen der großen Gastralnadeln, oder beide, die Körperwand mehr oder weniger vollständig in streng radialer Richtung durchsetzen. In der Regel finden sich in der Gastralmembran auch noch Tetractine mit centripetalem, frei ins Oscularrohr lumen vorragenden Apicalstrahlen (Amphoriscus, Polejna pars).

Das Skelett hat den gleichen Bau wie bei Amphoriscus, aber es gesellen sich noch kleine Rhabde hinzu (Ebnerella, Leucandra pars?).

Das Skelett besteht ausschließlich aus Rhabden. Die Festigung der Körperwand wird dadurch erzielt, dass große, radiale Rhabde dieselbe vollständig durchsetzen. Große und kleine Rhabde finden sich in tangentialer Lagerung in der Gastralmembran, während in der Dermalmembran kleine, theils tangentiale, theils radiale Rhabde gefunden werden (Sycyssa).

Das Skelett besteht aus zerstreuten Triactinen oder Tetractinen oder beiden, und Rhabden (Leucandra, Vosmaeria).

Das Skelett besteht aus größtentheils zerstreuten, zuweilen auch, besonders an der Oberfläche, tangential angeordneten Rhabden (Leucyssa).

---

Eine Anordnung der Nadeln in longitudinal oder radial verlaufenden Bündeln, wie bei den Silicea die Regel ist, wird, abgesehen von Sycyssa, bei den recenten Kalkschwämmen nicht beobachtet, wohl aber kamen solche Nadelbündel — die nach HÆCKEL gar in Hornfasern eingebettet gewesen sein sollen — bei den fossilen Pharetronen vor.

Dichte Verfilzung der Dermalnadeln führt bei manchen Kalk-

schwämmen zur Bildung eines festen Hautpanzers, an dessen Zusammensetzung Nadeln von ähnlicher Form, wie sie im Parenchym vorkommen, oder auch anders gestaltete Nadeln Theil nehmen. Die letzteren sind häufig Microsclere (Subgenus *Leucomalthe* Haeckel). Bei den Silicea ist der Hautpanzer in den meisten Fällen bloß aus Microscleren zusammengesetzt.

Während bei den Kalkschwämmen das Triactin die bei Weitem häufigste Nadelform ist, werden bei den Silicea Triactine nur selten (*Placina*) angetroffen. Die Tetractine der *Calcarea* sind den Triactinen der Silicea zu vergleichen. Monactine Rhabde kommen bei den *Calcarea* viel seltener vor als bei den Silicea.

### Epithelien.

Oben, im Abschnitt Kanalsystem, ist darauf hingewiesen worden, dass die einfachsten Kalkschwämme die Gestalt eines Sackes mit durchlöcherter Wand haben. Die Sackwand besteht aus drei Schichten: einem ektodermalen Plattenepithel an der Außenseite, einer Zwischenschichtlage in der Mitte, und einem entodermalen Kragenzellenepithel an der Innenseite. So einfach und selbstverständlich dies bei den einfachen Asconen ist, so schwierig ist die Beantwortung der Frage nach der blastologischen Natur der Epithelien bei den höheren Formen mit complicirterem Kanalsystem.

Nach F. E. SCHULZE's Theorie sollten alle von Kragenzellen bekleideten Höhlen, sowie die ausführenden Kanäle und Oscularrohre mit entodermalem, die äußere Oberfläche und das einführende Kanalsystem aber mit ektodermalem Epithel bekleidet sein. HAECKEL dagegen betrachtete alle Zellen, mit Ausnahme der Kragenzellen, als ektodermal, während MARSHALL umgekehrt alle Epithelien, mit Ausnahme jener der äußeren Oberfläche, für entodermal erklärte.

Die Entwicklungsgeschichte ist nur von *Sycandra* hinlänglich genau bekannt, um einen Schluss auf die Natur der Epithelien zu gestatten. Bei allen übrigen Formen sind wir auf die Ergebnisse morphologischer und phylogenetischer Vergleichen angewiesen, um uns über diesen Punkt Aufklärung zu verschaffen.

Bei den einfachen Asconen besteht das Entoderm aus der, die Röhreninnenwand bekleidenden Kragenzellschicht, und das Ektoderm aus dem Plattenepithel der äußeren Oberfläche. Die Grenze zwischen Entoderm und Ektoderm liegt an den Rändern der Poren und des Osculums.

Bei den complicirteren Asconen, welche aus baumförmig verzweig-

ten oder netzförmig anastomosirenden Röhren bestehen, werden offenbar die gleichen Verhältnisse vorliegen, auch bei diesen wird die Kragenzellschicht das Entoderm, das Plattenepithel der Röhrenaußenwände das Ektoderm sein.

Das Gleiche gilt natürlich auch für die am höchsten ausgebildeten Asconen mit Pseudogaster und Pseudosculum. Bei diesen ist der Pseudogaster mit ektodermalem Plattenepithel ausgekleidet und eben so alle Lücken in der Wand desselben.

Verdickt sich nun die Zwischenschicht, wie dies bei den Leucopsidae der Fall ist, so dass die Lücken zwischen den Asconröhren zu Kanälen verengt werden, so werden auch diese, sämtlich, von Ektoderm bekleidet sein. Bei den Leucopsiden ist der (bei den Asconiden kontinuierliche) kragenzellenbekleidete Hohlraum in unregelmäßige Kammern getheilt. Diese allein sind von Entoderm ausgekleidet.

Wenn sich nun, wie ich annehmen zu sollen glaube, die Leuconidae durch weitere Ausbildung des Kanalsystems und Determinirung der Gestalt und Größe der kragenzellenbekleideten Hohlräume aus den Leucopsidae entwickelt haben, so wird auch bei ihnen das Epithel sämtlicher Kanäle und des Oscularrohres (welches aus dem Asconenpseudogaster hervorgegangen ist), eben so wie das Epithel der äußeren Oberfläche, ektodermaler Natur sein, während das Entoderm auf die Geißelkammern beschränkt ist.

Wir kommen also zu dem Schlusse, dass bei den Asconidae, Leucopsidae und Leuconidae sämtliche Plattenepithelien in allen Kanälen, eben so wie jene der äußeren Oberfläche, ektodermaler Natur sind, während das Entoderm durch die Kragenzellen in den Asconröhren und den Kammern der Leucopsidae und Leuconidae repräsentirt wird.

Anders verhält es sich bei den Homodermidae, Syconidae und Syllibidae.

Wir haben gesehen, dass bei den einfacheren, der Subfamilie Homoderretinae zugehörigen Homodermidae, welche, wie die Asconiden, in Gestalt von Röhrennetzen auftreten, die durchaus mit Kragenzellen bekleidete Gastralfläche (Röhreninnenwand) wabig ist, während die äußere Oberfläche glatt bleibt. Bei diesen Schwämmen werden Kanäle oder Lakunen in der Röhrenwand angetroffen, welche von den Poren in der äußeren Oberfläche herabführen zu den Poren in der Gastralfläche. Diese Kanäle kommen erst während des Wachstums des Schwammes zur vollen Ausbildung. Sie sind von Plattenepithel bekleidet. Zweifellos ist die Kragenzellschicht dieser Homoderretinae entodermaler, und das Plattenepithel ihrer äußeren Oberfläche ektodermaler Natur. Nach seiner Entstehungsweise zu urtheilen ist

auch das Plattenepithel der einführenden Kanäle und Lakunen dieser Formen als eine Ektodermbildung anzusehen, welche gewissermaßen einen centripetal vorgeschobenen Theil des ektodermalen Plattenepithels der äußeren Oberfläche bildet.

Ich nehme an, dass die Amphoriscinae durch weitere Ausbildung der bei den Homoderretinae gegebenen Verhältnisse aus diesen hervorgegangen seien, und dass sich bei ihnen die Kragenzellen an den centripetal vorragenden Kämmen der Homoderretinae-Gastralfläche in die Plattenzellen des Oscularrohres verwandelt hätten.

Nach einer anderen Richtung haben sich aus Homoderretinae-ähnlichen Formen vermuthlich die Homoderminae entwickelt, bei denen die ganze Innenfläche mit entodermalen Kragenzellen bekleidet ist. Die äußere Oberfläche der radialtubenähnlichen, außen frei vorragenden Gastraldivertikel dieser Form ist natürlich mit ektodermalem Plattenepithel bekleidet.

Durch Verwandlung der Kragenzellen des Oscularrohres in Plattenzellen sind aus den Homoderminae die Syconinae entstanden, bei welchen dann die Kragenzellen der Kammern (Radialtuben) und die Plattenzellen des Oscularrohres entodermaler, die Plattenzellen der Kammeraußenseiten aber ektodermaler Natur sind.

Verwachsen die Kammern (Radialtuben) vier Längszonen entlang, wie dies bei *Sycocubus* der Fall ist, so werden natürlich die hierbei zu Stande kommenden, vierseitig prismatischen, geschlossenen Einfuhrkanäle (Interradialtuben), sowie die frei vorragenden Distalkegel der Kammern von ektodermalem Epithel bekleidet sein. Verschmelzen nun, wie dies bei den Uteinae der Fall ist, die verdickten Kammerköpfe zu einer kontinuierlichen Dermalmembran, so ändert dies natürlich nichts an der Sache. Bei den Sycanthinae liegen dieselben Verhältnisse vor wie bei den Syconinae.

Auch bei den Syllibidae liegen die für die Syconinae maßgebenden Verhältnisse vor. Das Oscularrohr der Syllibidae ist dem Oscularrohr der Syconinae homolog und, wie dieses, mit entodermalen Plattenzellen ausgekleidet. Die ausführenden Kanäle, welche die mit Entodermzellen ausgekleideten Geißelkammern mit dem ebenfalls mit Entoderm bekleideten Oscularrohr verbinden, müssen eo ipso mit Entoderm bekleidet sein. Das Epithel der äußeren Oberfläche, der Subdermalräume und einführenden Kanäle, ist, wie bei den Uteinae, ektodermaler Natur.

Wir kommen also zu dem Schlusse, dass bei den Homodermidae, Syconidae und Syllibidae die äußere Oberfläche und die einführenden

Kanäle mit Ektoderm, die Kammern, ausführenden Kanäle und Oscularrohre aber mit Entoderm ausgekleidet sind.

### Kragenzellenepithel.

Die Röhreninnenwände der Asconidae, das Oscularrohr und seine Divertikel der Homodermidae, die unregelmäßigen Kammern der Leucopsidae und die Geißelkammern der Syconidae, Syllibidae und Leuconidae sind mit Kragenzellenepithel ausgekleidet. Die Kragenzellen, aus welchen dieses Epithel besteht, sind im Leben langgestreckt, unregelmäßig cylindrisch, konisch, oder auch sanduhrförmig gestaltet. Am freien Ende der Zelle sitzt der meist konische oder becherförmige Kragen, welcher kurz, im normalen Zustande weniger denn halb so lang als der protoplasmatische Zellenleib ist. Die Geißel ist länger als der Zellenleib, und im basalen Theil von beträchtlicher Dicke. Gifte wirken in eigenthümlicher Weise verändernd auf die Gestalt des Kragens und der Geißel ein. Die meisten Gifte veranlassen Einziehung und völligen Schwund dieser Anhänge, besonders des Kragens. Bei curaresirten Kalkschwämmen (*Sycandra*) ist der Zellenleib stark longitudinal kontrahirt kugelig, oder (bei stärkerem Gifte) brotlaibförmig, der Kragen lang cylindrisch, röhrenförmig, und der distale, über den Kragenrand hinausragende Theil der Geißel zu einem kugeligen Knoten zusammengezogen, der am Ende des kurzen Geißelrestes im Niveau des Kragenrandes liegt.

Der Grundriss der Kragenzelle hat einen unregelmäßig polygonalen Kontour, und häufig gehen von dem unteren Ende der Zelle zipfelförmige Fortsätze ab, welche sich im Grunde der Kragenzellenschicht tangential ausbreiten. Zuweilen sind benachbarte Kragenzellen durch diese Ausläufer verbunden, häufiger gehen sie jedoch in sehr feine Fäden über, welche sich zwischen den benachbarten Kragenzellen hindurchschlängeln. Bei Kalkschwämmen sind solche Ausläufer der Kragenzellen bisher noch nicht beschrieben worden. Ich habe sie bei allen Arten, die mir in hinreichend gut konservirten Exemplaren zur Verfügung standen, nachweisen können. Überdies habe ich, wenigstens bei *Sycandra raphanus*, Fortsätze beobachtet, welche von den Kragenzellen centrifugal ausstrahlend in die dahinter liegende Zwischenschicht eindringen.

Das Plasma der Kragenzellen ist grobkörnig und besitzt die Fähigkeit kleine Fremdkörper, wie Karminkörner und Milchkügelchen, welche mit demselben in Berührung kommen, aufzunehmen, eine Zeit lang zurückzubehalten und sie dann entweder auszustoßen (Karminkörner) oder halbverdaut an die Elemente der Zwischenschicht abzu-

geben (Milchkügelchen). Der im basalen Theile der Zelle liegende Kern ist kugelig und von relativ beträchtlicher Größe.

In jungen wachsenden Theilen der Kragenzellenepithelien, besonders der Asconen, findet man einzelne, unregelmäßige, multipolare Zellen, deren Plasma jenem der Kragenzellen gleicht, und welche nicht selten mehr als einen Kern enthalten. Diese Zellen stehen durch ihre Ausläufer in direkter Verbindung mit Kragenzellen. Vielleicht sind sie als Kragenmutterzellen aufzufassen. Bei *Sycandra raphanus* habe ich gefunden, dass die ersten Anlagen der jungen Geißelkammern in der Umgebung des Osculum aus Gruppen von birnförmigen Zellen mit je einem starken, centrifugal in die Zwischenschicht ausstrahlenden Fortsatz, der sich weithin verfolgen lässt, bestehen.

In dem einschichtigen Kragenzellenepithel stehen die einzelnen Elemente nicht dicht beisammen, sondern sind durch ziemlich breite Zwischenräume von einander getrennt. Betrachtet man die Kragenzellenschicht von der Fläche, so erscheinen diese Zwischenräume als ein Netz von hyalinen Balken, dessen unregelmäßig polygonale Maschen von den Kragenzellen gebildet werden. Im Grunde der blassen und durchsichtigen Wände, welche die Kragenzellen von einander trennen, verlaufen jene oben beschriebenen Fäden, welche von den Kragenzellen abgehen. Ich betrachte diese Scheidewände zwischen den Kragenzellen als eine Art Zellenkitt, welcher von den Kragenzellen secernirt wird.

Bei allen Silicea und auch bei allen Kalkschwämmen mit der einzigen Ausnahme der Formen B, C, D von *Ascetta clathrus* ist das entodermale Kragenzellenepithel stets einschichtig. Bei den genannten Ascetten aber wird ein massives, vielschichtiges Entoderm angetroffen, welches aus unregelmäßig polyedrischen, gegenseitig abgeplatteten Zellen besteht, welche in Bezug auf Plasmastruktur und Kernform mit den Kragenzellen vollkommen übereinstimmen. HAECKEL und METSCHNIKOFF, welche dieses vielschichtige Epithel schon früher beobachtet haben, sind geneigt eine Korrelation zwischen der Entstehung desselben und der Reifung der Sexualzellen anzunehmen. Ich selbst habe gegen diese Auffassung nichts einzuwenden, möchte aber die Form D von *Ascetta clathrus*, bei welcher das Röhrenlumen von Entodermzellen mehr oder weniger erfüllt ist, als eine Art Ruhestadium betrachten.

### Plattenepithel.

Die Plattenepithelien haben stets den gleichen Charakter. Ein Unterschied zwischen dem muthmaßlich entodermalen und dem muthmaßlich ektodermalen Plattenepithel lässt sich nicht nachweisen. Auch

ist, so weit bekannt, bei allen Kalkschwammarten das Plattenepithel gleich gebaut.

Es ist ausnahmslos einschichtig, und besteht immer aus flachen, niedrigen, unregelmäßig polygonalen Plattenzellen. Über dem brotlaibförmigen Kern, der in der Mitte, oder, seltener nahe dem Rande liegt, erhebt sich auf der Außenseite der Zelle eine buckelförmige Anschwellung. Nur selten füllt das Plasma die Zelle ganz aus. Meist erscheint es in Form eines Kernmantels, von welchem Fäden zu dem protoplasmatischen Wandbeleg der Zelle ausstrahlen. In der Regel wird angenommen, dass jede Plattenzelle eine Geißel besitze. Ob diese Annahme richtig ist, lässt sich schwer sagen, da diese Geißeln nur selten zur Anschauung gebracht werden können. Es kann jedoch mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass die Plattenzellen niemals mehr als eine Geißel tragen. Dies ist besonders deshalb hervorzuheben, weil die entodermalen Epithelzellen der Cnidarier oft (oder immer?) zahlreiche Geißeln besitzen.

Die Thatsache, dass sich die Grenzen der Plattenzellen durch Silberlösung in Form schwarzer Linien zur Anschauung bringen lassen, zeigt wohl, dass hier Kittsubstanz vorhanden ist.

Selbstredend schmiegt sich das Plattenepithel der Unterlage genau an, wobei die einzelnen Zellen sehr verschiedene Gestalten annehmen.

### Zwischenschicht.

Zwischen den Epithelien liegt ein Gewebe, welches von den neueren Autoren meist als Mesoderm bezeichnet wird. Da der Begriff des Mesoderms ein vielfach umstrittener ist, und da man viel zu wenig über die Entstehungsweise dieser Gewebelage im Spongienembryo weiß, um sie irgend einer, der von höheren Thieren bekannten Mesodermformen direkt homologisiren zu können, so ziehe ich es vor den nichtssagenden Ausdruck Zwischenschicht für dieselbe zu gebrauchen.

Bei den Asconidae ist diese Gewebelage sehr zart und so dünn, dass das äußere und innere Epithel überall, außer dort, wo Sexualzellen oder Nadeln in der Zwischenschicht liegen, fast an einander stoßen.

Bei den Homodermiden und besonders bei den Leucopsiden ist die Zwischenschicht bedeutend mächtiger. Bei den Syconidae tritt sie, besonders in der Gastralmembran, welche das Oscularrohr umgiebt, mächtig auf. Die Angehörigen der Subfamilie Syconinae haben durchaus dünne Geißelkammerwände mit zarter asconartiger Zwischenschicht. Die Uteinae zeigen häufig eine beträchtliche Verdickung der Zwischenschicht in der Dermalmembran. Besonders gilt dies für die

Gattung *Ute* selbst. Bei den *Sylleibidae* ist die Zwischenschicht in den Wänden der abführenden Kanäle und in der Dermalmembran ziemlich stark, in allen anderen Theilen des Schwammes aber überaus zart. Am stärksten entwickelt ist die Zwischenschicht bei den *Leuconiden*, bei denen sie auch in der Kammerregion meistens eine beträchtliche Dicke hat.

Obwohl die Zwischenschicht bei allen Kalkschwämmen so ziemlich den gleichen Bau hat, so kommen doch bei den höheren Formen (*Heterocoela*) Elemente darin vor, welche den niederen Formen (*Homocoela*) zu fehlen scheinen.

Stets besteht die Zwischenschicht aus einer vollkommen durchsichtigen, hyalinen Grundsubstanz, in welcher Zellen und Nadeln eingebettet sind. Die Grundsubstanz der Zwischenschicht der Kalkschwämme gleicht der Grundsubstanz des gallertigen Bindegewebes. Sie ist reich an Wasser und schrumpft bei der Entwässerung der Spongien durch Alkohol stark zusammen. In Freihandschnitten von tingirten *Osmiumschwämmen* in Wasser erscheint die Zwischenschicht daher mächtiger als in Schnitten von entwässerten Exemplaren. Beim Studium von Mikrotomschnittserien ist diese Schrumpfung der Zwischenschicht stets in Rechnung zu ziehen. Ich fasse die Grundsubstanz als ein, von den in derselben liegenden Sternzellen abgeschiedenes Sekret auf.

Die Zellen der Zwischenschicht sind verschiedener Art. Ich bin geneigt sämtliche Formen von Zwischenschichtzellen von amöboiden Wanderzellen abzuleiten. Die letzteren halte ich für unveränderte Nachkommen jener Elemente, welche die erste Anlage der Zwischenschicht im Embryo bildeten.

### Amöboide Zellen.

Die Anzahl der amöboiden Zellen in der Zwischenschicht ist sehr verschieden. Zuweilen findet man große Mengen von amöboiden Zellen, zuweilen hält es schwer auch nur eine einzige zur Anschauung zu bringen. Die amöboiden Zellen sind von unregelmäßiger Gestalt und bilden lappige Fortsätze. Ihr Plasma ist außerordentlich körnchenreich, ihr Kern groß und kugelig.

Den amöboiden Zellen kommt die Fähigkeit zu sich kriechend in der Zwischenschicht fortzubewegen. Am häufigsten werden amöboide Zellen an oder nächst der Grenze zwischen Zwischenschicht und Epithel angetroffen. Abgesehen von den Eiern sind die amöboiden Zellen die größten und auffallendsten Elemente der Zwischenschicht. In gehärteten Präparaten erscheinen sie in der Regel unregelmäßig kugelig.

Jedenfalls bewirken Gifte eine Einziehung ihrer lappenförmigen Pseudopodien.

Gerathen Fremdkörper (Karminkörner u. dgl.) bei verletzter Haut in die Zwischenschicht hinein, so werden sie von den amöboiden Zellen aufgenommen und dieserart unschädlich gemacht. Es haben also diese Elemente die Funktion der Phagocyten im Sinne METSCHNIKOFF's. Ich habe Sycandren mit bacillenreichem Fleischaufguss injicirt, und nach Methylenblautinktion die amöboiden Zellen in der Nähe der Injektionsstelle erfüllt von tiefblauen Stäbchen und Körnern gefunden, welche zweifellos Bacillen und Bacillentheile waren. Ob diese Bacillen aktiv in die amöboiden Zellen eingedrungen und im Begriffe waren die amöboiden Zellen aufzufressen, oder ob umgekehrt die amöboiden Zellen die Bacillen aufgenommen hatten und diese nun todt und in Zerfall waren, kann ich nicht entscheiden. Meine Präparate ließen sich eben so gut im Sinne von METSCHNIKOFF's Theorie (Alternative II) als im umgekehrten Sinne einiger neuerer Autoren (Alternative I) deuten.

Zweifellos gehen die Eier und Samenballen aus amöboiden Zellen hervor, und ich halte es, wie oben erwähnt, für höchst wahrscheinlich, dass auch die übrigen Elemente von ihnen abzuleiten sind.

#### Stern- und Faserzellen.

Von allen Elementen der Zwischenschicht weitaus am häufigsten sind blasse Zellen mit kugeligem oder ovalem Kern und Ausläufern, welche in lange und dünne Fäden übergehen. Diese Ausläufer erscheinen als zipfelförmig ausgezogene Theile des Zellenleibes. Das Plasma dieser Elemente ist ziemlich durchsichtig. Jene von diesen Zellen, welche in der Mitte der Zwischenschicht liegen und allseitig gleichmäßig von Grundsubstanz umgeben werden, haben mehrere — durchschnittlich etwa fünf — Ausläufer, welche sie nach allen Richtungen entsenden. Je mehr wir uns der Oberfläche der Zwischenschicht nähern, um so deutlicher ordnen sich die Ausläufer dieser Zellen tangential an, und um so mehr nimmt die Zahl der Ausläufer ab. Die dicht unter dem Epithel gelagerten Elemente dieser Art besitzen häufig nur drei oder nur zwei Ausläufer, welche dann in einer geraden Linie liegen. Die letztgenannten bipolaren Elemente sind als Faserzellen zu bezeichnen. Bei den Kalkschwämmen sind Faserzellen lange nicht so häufig wie bei den höheren Silicea. Sie finden sich vorzüglich in den Röhren, welche nicht selten die Oscula umgeben (Peristom) und zu sphincterartigen Ringen vereint unterhalb der Eingänge in das einführende System der höheren Syconinae (Sycocubus). Solche Sphincteren kommen z. B. bei *Sycandra arborea* vor. Bei *Sycandra setosa*

habe ich in der Gastralmembran, dicht unter dem Oscularrohrepithel, eine Lage von großen, longitudinal orientirten abgeplattet spindelförmigen Zellen beobachtet, welche den oben erwähnten Faserzellen an die Seite zu setzen sind.

Besonders zu erwähnen wären noch jene Elemente, welche bei *Sycandra raphanus* dicht unter dem Epithel des distalen Endes des Oscularrohres liegen, sich fest an dasselbe anschmiegen und einen starken Faden in centrifugaler Richtung entsenden, der sich an das proximale Ende der Rhabde der Oscularkrone heftet.

Man hat angenommen, dass die Sternzellen durch die dünnen Fäden, in welche sich ihre Ausläufer ausziehen, mit einander in direkter Verbindung stehen und so ein Netz bilden, in dessen Knotenpunkten die Leiber dieser Zellen liegen, ein Netz, welches die ganze Zwischenschicht durchzieht. Ich habe gegen diese Auffassung nichts einzuwenden, muss aber bemerken, dass ich selber einen solchen Zusammenhang aller Sternzellen durch ihre Ausläufer nicht habe nachweisen können. Allerdings gelingt es leicht einzelne Verbindungen dieser Art aufzufinden, damit ist aber, wie mir scheint, die Richtigkeit der obigen Behauptung noch nicht erwiesen.

Allen diesen Zellen und ihren Ausläufern wird ein gewisser Grad von Kontraktilität zuzuschreiben sein. Die an Kalkschwämmen beobachteten Bewegungen, die Zusammenziehung der Sphincteren um die Poren, die Verkürzung des Peristoms, die Stellungsänderungen der Oscularkrone etc., sind jedenfalls auf Kontraktionen dieser Zellen und ihrer Ausläufer zurückzuführen. Es liegt auf der Hand, dass die circulären Faserzellen in den Porensphincteren die Porenkontraktion veranlassen und die erwähnten Elemente im Oscularbezirk von *Sycandra raphanus* die Stellung der Rhabde der Oscularkrone regieren. Bekanntlich hat *Sycandra setosa* eine relativ ungemein große Oscularkrone, und da könnte wohl angenommen werden, dass bei dieser die longitudinalen Spindelzellen der Oscularrohrwand den Bewegungen der Oscularkrone vorstehen. Die übrigen Elemente der Zwischenschicht dürften an der Ausführung der genannten Bewegungen nur wenig oder gar nicht aktiv betheilt sein.

Ich bin der Ansicht, dass den übrigen Elementen, die man schlechtweg als indifferente Sternzellen bezeichnen könnte, die Funktion zufällt, die Grundsubstanz der Zwischenschicht zu secerniren. Die letztere wäre demnach, eben so wie die Gallerte im Schirm der Medusen, als ein Sekret in ihr liegender Zellen aufzufassen. Der Theil der Grundsubstanz, welchen eine Zelle ausscheidet, ist einer Zellhaut dieses Elementes vollkommen homolog und verschmilzt mit

den Zellhäuten der benachbarten Sternzellen. So wäre denn die Grundsubstanz als ein Agglomerat von Zellhäuten der Sternzellen aufzufassen.

### Sensitive Zellen.

Bei manchen Heterocölen sind Zellen gefunden worden, welche ich als sensitive Elemente gedeutet habe. Es sind theils spindelförmige Zellen mit mehreren wurzelartigen Ausläufern am proximalen Ende, theils multipolare Zellen mit einem differenzirten, geraden und langgestreckten, centrifugal orientirten Fortsatz, und theils multipolare oder rundliche Zellen ohne differenzirten Fortsatz. Die Spindelzellen gleichen, in Bezug auf Gestalt und Plasmastruktur, den Sinneszellen der Medusen und Polypen; die multipolaren Zellen ohne differenzirten Fortsatz aber den Ganglienzellen dieser Cölateraten. Die multipolaren Zellen mit differenzirtem, geraden Fortsatz werden bei anderen Cölateraten nicht angetroffen. Die Spindelzellen finden sich in Gruppen oder zerstreut, dicht unter der äußeren Oberfläche (*Leucandra saccharata* z. B.) und an den Eingängen ins einführende System über den Sphincteren von Faserzellen (*Sycandra arborea* z. B.). Die einzelnen Zellen dieser Art stehen senkrecht zur äußeren Oberfläche, während jene, welche Gruppen bilden, distalwärts konvergiren. Alle diese Zellen erreichen mit ihren Distalenden die äußere Oberfläche. Die multipolaren Zellen mit einem differenzirten, geraden Ausläufer liegen zu kleinen Gruppen vereint im Basaltheil schlanker und hoher konischer Vorragungen, welche sich frei über die äußere Oberfläche erheben. Ihr differenzirter, gerader Fortsatz durchzieht den konischen Aufsatz in seiner ganzen Länge und endet in der Spitze desselben (*Grantia compressa* z. B.). Die übrigen Fortsätze dieser Zellen verlaufen, eben so wie die wurzelartigen Ausläufer an den Proximalenden der spindelförmigen Elemente, tangential und centripetal. C. STEWART, der Entdecker dieser Gebilde, hat sie als Palpocils beschrieben. Ich habe dieselben nach STEWART'S Präparaten beschrieben und Synocils genannt. Zuweilen findet man unterhalb der oben beschriebenen Spindel- und multipolaren Zellen mit differenzirtem Fortsatz gewöhnliche multipolare oder rundliche Elemente.

Auch bei anderen Spongien kommen solche spindelförmige Zellen unter der äußeren Oberfläche vor.

Während STEWART, SOLLAS, GRENTZENBERG und ich für die Existenz von sensitiven Elementen (Palpocils STEWART, Aestocysts SOLLAS, Sinneszellen LENDENFELD) eingetreten sind, haben sich die anderen Spongienforscher dieser Ansicht nicht zugewendet.

Sicher ist es wohl, dass, falls die Kalkschwämme überhaupt sensitive Elemente besitzen, diese oben beschriebenen Zellen es sein werden, welchen die Sinnesfunktion zukommt.

Die Ergebnisse meiner physiologischen Experimente an Spongien scheinen mir eher für als gegen die Existenz eines Nervensystems zu sprechen.

Obwohl ich selbst noch an meiner früheren Deutung dieser Elemente festhalte, so will ich doch gern zugestehen, dass diese meine Meinung noch keineswegs bewiesen ist.

### Skelettbildende Zellen.

Es ist oben bemerkt worden, dass sich jede Nadel in einer Zelle anlegt, dass aber ihr weiteres Wachstum durch die Nadelsubstanz abscheidende Thätigkeit zahlreicher Zellen vermittelt wird. VOSMAER nennt die ersteren sowohl als die letzteren Calcoblasten. Die Zellen, in welchen Nadeln sich anlegen, sind unregelmäßig. Die erste Nadelanlage scheint eine blasse Kugel zu sein. Der wachsenden Nadel liegen zahlreiche platte, von körnigem Plasma ganz erfüllte Zellen auf, welche entweder einzeln und zerstreut sind, oder in geschlossenen Beständen größere oder kleinere Theile der wachsenden Nadel umhüllen. Die einzelnen Zellen dieser Art besitzen meistens fadenartige, verzweigte, zuweilen auch anastomosirende Ausläufer, welche sich der Nadeloberfläche anschmiegen.

Auffallend ist es, wie selten man solche Zellen an den Nadeln findet. Es muss angenommen werden, dass die Nadeln sehr rasch wachsen, und dass diese Zellen verschwinden, sobald das Nadelwachstum aufgehört hat. Es scheint, dass die Nadeln schubweise wachsen, und dass nach jedem »Schub« die Zellen schwinden, um dann später, wenn ein neuer Wachstumsschub eintritt, sich neuerdings zu bilden. Für diese Annahme spricht nicht nur die deutliche Schichtung, welche man zuweilen in der Nadelsubstanz beobachtet, sondern auch die Thatsache, dass man sehr häufig halb ausgebildete Nadeln ohne Belag von kalkabscheidenden Zellen findet. Wäre das Wachstum der Nadeln ein kontinuierliches und nicht ein schubweises, so müssten die kalkabscheidenden Zellen so lange an der Nadeloberfläche zu finden sein, bis die Nadel ihre volle Größe erreicht hat.

### Drüsen.

Drüsenzellen sind bisher bei Kalkschwämmen noch nicht aufgefunden worden. Ich habe in der Umgebung des Oscularrohres bei *Sycandra raphanus* grobkörnige, multipolare Elemente, häufig mit

einem kleinen sekretartigen Tröpfchen im Protoplasma gefunden, welche durch einen starken und kurzen Fortsatz an das Oscularrohrepithel angeheftet sind. Es wäre wohl möglich, dass wir es hier mit Elementen zu thun haben, welche den Hautdrüsenzellen anderer Spongien homolog sind.

#### Eier.

Junge Eizellen sind kugelig oder unregelmäßig massig und besitzen einen relativ ziemlich großen, kugeligen Kern. Bei den Asconen findet man sie mit Ausnahme der oberflächlichen Röhren in allen Theilen des Röhrennetzes dicht unter der Kragenzellenschicht. Bei den höheren Kalkschwämmen liegen sie in der Gastralmembran oder in den Kammerwänden. Die oberflächlichen Theile des Schwammes sind stets frei von Eiern. Bemerkenswerth ist es, dass bei *Sycandra setosa* und *Grantia capillosa* Ringe von jungen Eizellen die Kammermündungen umgeben, während gleichzeitig reifere Embryonen in halber Höhe der Körperwand in den Kammerwänden liegen. Hieraus ließe sich schließen, dass, einigermaßen wie bei den Hydroiden, die Eier proximal (in der Gastralmembran) gebildet würden und hernach centrifugal in den Kammerwänden emporwanderten, um in halber Höhe der letzteren angelangt, sitzen zu bleiben und sich hier zu entwickeln.

Die Eier liegen frei in der Zwischenschicht. Sie werden entweder allseitig von Grundsubstanz umgeben oder stoßen auf der einen Seite an die Hinterwand der Kragenzellenschicht. Endothelkapseln, wie sie in der Umgebung der Eier gewisser *Silicea* vorkommen, fehlen den Kalkschwämmen. Das Ei entbehrt der Eihaut. Das Plasma wird um so körnchenreicher, je mehr sich das Ei der Reife nähert. Der kugelige oder etwas unregelmäßige Kern liegt meist excentrisch. Bei *Ascetta cerebrum* beobachtete ich zuweilen schöne Nucleoli, zuweilen wurstförmige Körper im Eikern, welche letztere auf Mitosen schließen lassen. Eier werden sehr häufig beobachtet. Ich bin der Meinung, dass jedes Kalkschwammindividuum Eier erzeugen kann.

#### Sperma.

Die männlichen Geschlechtsprodukte werden verhältnismäßig selten beobachtet. Vermuthlich erzeugt überhaupt nur eine beschränkte Anzahl von Individuen Spermatozoen. Wenn nun, wie oben behauptet wurde, alle Kalkschwämme Eier erzeugen, so hätten wir anzunehmen, dass die meisten von ihnen Weibchen, einige aber Zwitter wären. Männchen gäbe es demnach gar keine.

Nach den Untersuchungen von VOSMAER und POLEJAEFF entstehen

die Spermatozoen aus amöboiden Elementen. Es soll zunächst eine Zweitheilung der Zelle stattfinden. Die eine Tochterzelle erlangt die Gestalt einer Schale, in deren Höhlung die andere Tochterzelle liegt. Der Kern der letzteren theilt sich wiederholt und es entstehen zahlreiche kleine Kerne, die zu Spermatozoenköpfchen werden. Gleich der Eizelle rückt der reifende Spermaballen an die Kragenzellenschicht heran und treibt diese lokal vor. Hier bleibt er bis die Spermatozoen reif sind, dann platzt die Hülle und es entsteht eine Öffnung in der Kragenzellenkuppel, welche den Samenballen bekleidet, durch welche die Spermatozoen ausschwärmen. Die reifen Spermatozoen sind nur 0,03 mm lang und haben einen abgerundeten Kopf.

### Entwicklung.

Wir kennen den vollständigen Entwicklungsgang von *Sycandra raphanus*, und außerdem liegen einige Angaben über die Entwicklung von *Ascetta*, *Grantia*, *Ute* und *Leucandra* vor. Diese Angaben sind zu spärlich, um darauf eine synthetische Darstellung der Kalkschwamm-entwicklung zu gründen. Ich begnüge mich daher an dieser Stelle auf die Schilderung der Entwicklung von *Sycandra raphanus* im analytischen Theile dieser Arbeit zu verweisen.

### System.

1780 wurden zwei Kalkschwämme (*Sycandra ciliata* und *Grantia compressa*) von FABRICIUS (1780, p. 448) als Arten der Gattung *Spongia* beschrieben. (*Spongia* Fabricius 1780 = *Sycandra* + *Grantia* + *Classis Silicea*.)

1786 beschrieben ELLIS und SOLANDER (1786, p. 190) zwei weitere Kalkschwämme als Arten der Gattung *Spongia*. (*Spongia* Ellis u. Solander = *Ascetta* + *Sycandra* + *Grantia* + *Classis Silicea*.)

1812 führt MONTAGU (1812, p. 67) bereits sechs Kalkschwammarten auf, welche auch von ihm dem Genus *Spongia* zugewiesen wurden. (*Spongia* Montagu 1812 = *Ascetta* + *Ascandra* + *Sycandra* + *Grantia* + *Leucandra* + *Classis Silicea*.)

1819 beschrieb SCHWEIGGER (1819, p. 80) einen Kalkschwamm ebenfalls als *Spongia*. (*Spongia* Schweigger 1819 = *Sycandra* + *Classis Silicea*.)

1821 beschrieb S. F. GRAY (1821, Bd. I, p. 357) einen Kalkschwamm als *Scyphia*. (*Scyphia* S. F. Gray 1821 = *Sycandra*.)

1826 führte GRANT (1826, p. 166) ebenfalls sechs Kalkschwämme als Arten des Genus *Spongia* auf. Er kannte jedoch die Zusammengehörigkeit dieser Spongien und die Kluff, welche sie von allen anderen Spongien trennt, in ihrer vollen Bedeutung, denn er (1827, p. 336) theilte die Spongien in drei Gruppen, deren zweite die *Spongiae calcariae* umfasst. (*Spongiae calcariae* Grant 1826 = *Classis Calcarea*; *Spongia* Grant 1826 = *Ascetta* + *Ascandra* + *Sycandra* + *Grantia* + *Leucandra* + *Classis Silicea*.)

1826 stellte RISSO (1826, Bd. V, p. 368) für zwei neue Kalkschwämme das Genus *Sycon* auf. Dieser Name wurde von LIEBERKÜHN, O. SCHMIDT und anderen Autoren,

neuerdings auch von POLEJAEFF und VOSMAER benutzt. HAECKEL und ich verwenden den Gattungsnamen Sycon nicht. (Sycon Risso 1826 = Leucandra + Sycandra.)

1828 stellte FLEMING (1828, p. 325) für sämtliche ihm bekannte Kalkschwämme den Gattungsnamen Grantia auf. Dieser Name ist von den älteren Autoren, nicht aber von HAECKEL benutzt worden. Ich behalte denselben im Einverständnis mit POLEJAEFF und VOSMAER für gewisse Syconen bei. (Grantia Fleming 1828 = Ascetta + Sycandra + Grantia + Leucandra.)

1828 führte DELLE CHIAJE (1828, Bd. III, p. 114) eine Sycandra als Spongia auf. (Spongia Delle Chiaje 1828 = Sycandra + Classis Silicea.)

1829 beantragte GRANT (HAECKEL, 1872, Bd. I, p. 57) alle Kalkschwämme Leucalia zu nennen. Der Name Leucalia wurde von späteren Autoren nicht benutzt. (Leucalia Grant 1829 = Ascetta + Ascandra + Sycandra + Grantia + Leucandra.)

1833 theilte NARDO (1833, c. 519) die Spongien in drei Ordnungen, deren dritte die Kalkschwämme umfasst. Allerdings waren die, damals von NARDO dieser Ordnung zugetheilten Organismen keine Kalkschwämme und überhaupt keine Spongien. (Ordo III. Nardo 1833 = Classis Calcarea.)

1834 errichtete BLAINVILLE (1834, p. 530) für die schon früher bekannten Kalkschwämme das Genus Calcispongia und stellte für eine neue Art (Sycandra alcyoncellum) das neue Genus Alcyoncellum auf. Von den neueren Autoren werden diese BLAINVILLE'schen Gattungsnamen nicht verwendet (Calcispongia Blainville 1834 = Ascetta + Ascandra + Sycandra + Grantia + Leucandra; Alcyoncellum Blainville 1834 = Sycandra partim.)

1842 theilte HOGG (1842, p. 3) die Spongien in fünf Gruppen, deren dritte die »Spongiae subcartilagineo-calcariae« die Kalkschwämme umfasst. (Spongiae subcartilagineo-calcariae Hogg 1842 = Classis Calcarea.)

1842 führt JOHNSTON (1842, p. 172) acht Species von Kalkschwämmen, sämtlich als Arten von Grantia auf. (Grantia Johnston 1842 = Ascetta + Ascandra + Sycandra + Grantia + Leucandra.)

1844 gab NARDO (1844) ein neues Spongiensystem, in welchem er fünf Familien unterscheidet. Die dritte davon, die Calcispongiae, umfasst die Kalkschwämme. Die fünfte »Corneo-Calcispongiae« dürfte wohl für Alcyonarien aufgestellt sein, welche NARDO irrigerweise für Spongien hielt. (Calcispongiae Nardo 1844 = Classis Calcarea.)

1845 stellte BOWERBANK (1845, p. 297) für Sycandra elegans das neue Genus Dunstervillia auf. SCHMIDT benutzte diesen Namen. Die neueren Autoren haben denselben jedoch nicht verwendet. (Dunstervillia Bowerbank 1845 = Sycandra partim.)

1858 stellte GRAY (1858, p. 113) für Leucandra alcicornis das neue Genus Aphroceras auf. Außer CARTER hat Niemand diesen Namen benutzt. (Aphroceras Gray 1858 = Leucandra partim.)

1859 unterschied LIEBERKÜHN (1859, p. 372) zwei Gattungen von Kalkschwämmen: Sycon für Syconen, und Grantia für Asconen. (Sycon Lieberkühn 1859 = Sycandra; Grantia Lieberkühn 1859 = Ascandra.)

1861 setzte GRANT (1861) an Stelle seines früheren Gattungsnamens Leucalia den Namen Leuconia, welcher von mehreren Autoren, darunter neuerlich POLEJAEFF, benutzt wird. (Leuconia Grant 1861 = Ascetta + Ascandra + Sycandra + Grantia + Leucandra.)

1862 stellte O. SCHMIDT (1862, p. 13) für die Kalkschwämme eine eigene Gruppe auf, welche er Calcispongiae nannte und innerhalb welcher er die folgenden fünf Genera unterschied: Sycon für Syconen und eine Leucone (Leucandra aspera);

Dunstervillia, für eine Sycone; Ute nov. gen., für eine Sycone; Grantia, für Asconen und eine Leucone (*Leucetta solida*) und Nardoa nov. gen. für eine Ascone. Von SCHMIDT's neuen Namen ist bloß Ute von den neueren Autoren und mir beibehalten worden. (*Calcispongiae* Schmidt 1862 = Classis *Calcarea*; Sycon Schmidt 1862 = *Sycandra* + *Leucandra*; *Dunstervillia* Schmidt 1862 = *Sycandra partim*; Ute Schmidt 1862 = *Grantia partim*; *Grantia* Schmidt 1862 = *Ascetta* + *Ascandra* + *Leucetta*; *Nardoa* Schmidt 1862 = *Ascandra partim*.)

1864 machte KÖLLIKER (1864, p. 63) wichtige Angaben über die Histologie der Kalkschwämme. Er brachte die von ihm untersuchten Arten in zwei Gattungen, *Nardoa* und *Dunstervillia* unter und erkannte den Unterschied zwischen den Asconen und Syconen. (*Nardoa* Kölliker 1864 = *Ascetta*; *Dunstervillia* Kölliker 1864 = *Sycandra*.)

1864 änderte O. SCHMIDT (1864, p. 22) die Diagnose der Gattung Ute, so dass die 1862 von ihm als Ute-Art beschriebene Spongie (*U. capillosa*) nicht mehr darin Platz findet und beschrieb zwei neue Ute-Arten, von denen eine dem Genus Ute in meinem Sinne, und die andere dem Genus *Amphoriscus* angehört. Außerdem beschreibt er je eine alte und eine neue Art der Genera Sycon, *Dunstervillia* und *Grantia*. (*Ute* Schmidt 1864 = Ute + *Amphoriscus*; die übrigen Genera haben dieselbe Bedeutung wie 1862 s. o.)

1864 giebt BOWERBANK (1864, p. 42, 455) eine, der GRANT'schen nachgebildete Eintheilung der Spongien in drei Ordnungen, deren erste, die »*Calcarea*«, die Kalkschwämme umfasst. BOWERBANK (1864, p. 462) unterscheidet innerhalb dieser Ordnung vier Genera: *Grantia* für Syconiden, *Leucosolenia* nov. gen. für Asconiden, *Leuconia* für Leuconiden, und *Leucogypsia* nov. gen. für eine *Leucandra*. BOWERBANK's Name *Calcarea* für die ganze Gruppe ist von GRAY adoptirt und in seiner richtigen Bedeutung angewendet worden. Die neueren Autoren und ich haben den Namen *Calcarea* im GRAY'schen Sinne benutzt. VOSMAER, POLEJAEFF und CARTER benutzen den Gattungsnamen *Leucosolenia* für sämtliche Asconen. Der Name *Leucogypsia* hat bei den neueren Autoren keine Anwendung gefunden. (*Calcarea* Bowerbank 1864 = Classis *Calcarea*; *Grantia* Bowerbank 1864 = *Sycandra* + *Grantia* + Ute; *Leucosolenia* Bowerbank 1864 = *Ascetta* + *Ascandra*; *Leuconia* Bowerbank 1864 = *Leucetta* + *Leucandra*; *Leucogypsia* Bowerbank 1864 = *Leucandra partim*.)

1865 gab LIEBERKÜHN (1865, p. 734, 747) eine sehr gute Schilderung des Kanalsystems der Asconen und Syconen. Er benutzt dabei die Namen *Grantia* und Sycon. (*Grantia* Lieberkühn 1865 = *Ascandra*; Sycon Lieberkühn 1865 = *Sycandra*.)

1866 veröffentlichte O. SCHMIDT (1866, p. 7) eine Kritik der Gattungen BOWERBANK's. Er sagt über die Bedeutung derselben Folgendes: *Grantia* Bowerbank 1864 = Sycon Lieberkühn 1859 + *Dunstervillia* Bowerbank 1845 + Ute Schmidt 1864; *Leuconia* Bowerbank 1864 = *Grantia* Lieberkühn 1859 ex parte + *Leucogypsia* Bowerbank 1864; *Leucogypsia* Bowerbank 1864 = *Leuconia* Bowerbank 1864 und *Leucosolenia* Bowerbank 1864 = *Nardoa* Schmidt 1862 + *Grantia* Lieberkühn 1859 ex parte.

1866 behielt BOWERBANK (1866, p. 47) die vier Genera *Leucosolenia*, *Grantia*, *Leuconia* und *Leucogypsia* im Sinne von 1864 unverändert bei. (Siehe die Bedeutung dieser Genera oben bei 1864 BOWERBANK.)

1867 stellte GRAY (1867, p. 492) ein Spongien-system auf, welches trotz der großen, darin enthaltenen Fehler in so fern einen beträchtlichen Fortschritt bedeutet, als hier zum ersten Male die Spongien in zwei große Gruppen, Subclassen,

Calcarea und Silicea getheilt sind. Diese Eintheilung ist von allen neueren Autoren mit Ausnahme HAECKEL's und theilweise auch F. E. SCHULZE's acceptirt worden. Innerhalb der Calcarea unterschied GRAY drei Familien: Grantiadae, Alcyoncellidae und Aphrocerasidae mit elf Gattungen, darunter die drei neuen Artynes, Clathrina und Lelapia. Diese neuen Namen sind außer von GRAY selbst bloß von CARTER benutzt worden. Über die GRAY'sche Eintheilung der Kalkschwämme sagt HAECKEL (1872, Bd. I, p. 53): »Eigentlich ist vollständiges Ignoriren die einzige gerechte Strafe für solche wissenschaftliche Sünden, und zugleich das einzige Mittel, um den nutzlosen Ballast möglichst bald wieder aus der Litteratur zu entfernen.« Ich theile die Meinung HAECKEL's über das GRAY'sche System vollkommen. (Subclassis Porifera calcarea Gray 1867 = Classis Calcarea; Familia Grantiadae Gray 1867 = Classis Calcarea partim; Familia Alcyoncellidae Gray 1867 = Sycandra partim; Familia Aphrocerasidae Gray 1867 = Leucandra partim; Grantia Gray 1867 = Sycandra; Ute Gray 1867 = Ute + Grantia; Artynes Gray 1867 = Grantia; Leucosolenia Gray 1867 = Ascetta + Ascandra; Leuconia Gray 1867 = Leucetta + Leucandra; Leucogypsia Gray 1867 = Leucandra partim; Clathrina Gray 1867 = Ascetta partim; Lelapia Gray 1867 = Leucandra partim?; Alcyoncellum Gray 1867 = Sycandra partim; Dunstervillia Gray 1867 = Sycandra partim; Aphroceras Gray 1867 = Leucandra partim.)

1868 führte O. SCHMIDT (1868, p. 29, 35) zwei neue Gattungsnamen ein: Syconella für eine neue Sycandra-Art, und Sycinula für die von ihm selbst früher der Gattung Sycon zugetheilte Leucandra aspera. Überdies macht er Bemerkungen über Arten der Genera Leucosolenia, Ute und Sycon aus Cette. Die neuen Namen Syconella und Sycinula sind von anderen Autoren nicht benutzt worden. (Syconella O. Schmidt 1868 = Sycandra partim; Sycinula O. Schmidt 1868 = Leucandra partim; Leucosolenia O. Schmidt 1868 = Ascetta; Ute O. Schmidt 1868 = Sycyssa?; Sycon O. Schmidt 1868 = Sycandra.)

1868 beschrieb MIKLUCHO-MAKLAY (1868, p. 230) einen neuen Ascon als Guancha. Dieser Name wurde von den neueren Autoren nicht verwendet. (Guancha Miklucho-Maklay 1868 = Ascetta.)

1869 erschien HAECKEL's (1869, p. 236) »Prodromus« eines Systems der Kalkschwämme, in welchem 42 Gattungen von Kalkschwämmen unterschieden werden. Da drei Jahre später HAECKEL (1872, Bd. I, p. 36) selbst dieses System als eine Art Parodie auf die damals übliche systematische Methode bezeichnete und gänzlich umstieß, um dem phönixgleich daraus erstehenden natürlichen System von 1872 Raum zu geben, so glaube ich mich hier nicht weiter mit dieser Spongienromanze befassen zu sollen. Zu erwähnen wäre nur, dass das in diesem System von HAECKEL aufgestellte Genus Amphoriscus von VOSMAER, POLEJAEFF und mir beibehalten worden ist. Ich möchte hier noch die Bemerkung einfügen, dass ich es in meiner vorliegenden Arbeit durchaus — mit der einzigen Ausnahme der historischen Bemerkungen zum Genus Amphoriscus — unterlassen habe HAECKEL's Prodromus zu citiren. Nach der obigen Bemerkung über diese Arbeit wird der Leser dies natürlich finden.

1870 stellte MIKLUCHO-MAKLAY (1870, p. 46) für einige Leuconen den Gattungsnamen Baeria auf. Dieser ist von anderen Autoren nicht verwendet worden. (Baeria Miklucho-Maklay 1870 = Leucandra partim.)

1870 machte O. SCHMIDT (1870, p. 72) einige Angaben über Kalkschwämme von der grönländischen Küste. Er führt die Gattungen Leucosolenia, Leuconia, Sycinula, Ute und Sycon auf. (Leucosolenia Schmidt 1870 = Ascandra; Leuconia

Schmidt 1870 = *Leucandra*; *Sycinula* O. Schmidt 1870 = *Leucandra* + *Grantia*; Ute O. Schmidt 1870 = *Grantia*; *Sycon* O. Schmidt 1870 = *Sycandra*.)

1874 errichtete CARTER (1874, p. 4) für eine neue *Leucone* das Genus *Trichogypsia*, welches jedoch von anderen Autoren nicht anerkannt wurde. (*Trichogypsia* Carter 1874 = *Leucyssa*.)

1872 erschien die große Kalkschwammmonographie HAECKEL's (1872), ein Werk, welches den Ausgangspunkt aller späteren Kalkschwammforschungen bildete. HAECKEL theilte die Kalkschwämme je nach dem Bau des Kanalsystems in drei Familien: *Ascones* (mit einfachem Gastralraum), *Sycones* (mit langgestreckten, sackförmigen, radial gestellter und direkt ins einfache Oscularrohr einmündenden Geißelkammern), und *Leucones* (mit verzweigtem Kanalsystem und kugeligen oder ovalen Geißelkammern). Je nach der Form der vorkommenden Nadeln unterschied er in jeder dieser Familien sieben Genera, wie folgt:

	Ascones	Leucones	Sycones
Mit Triactinen . . . . .	<i>Ascetta</i>	<i>Leucetta</i>	<i>Sycetta</i>
Mit Tetractinen . . . . .	<i>Ascilla</i>	<i>Leucilla</i>	<i>Sycilla</i>
Mit Rhabden . . . . .	<i>Ascyssa</i>	<i>Leucyssa</i>	<i>Sycyssa</i>
Mit Triactinen und Tetractinen . . . . .	<i>Ascaltis</i>	<i>Leucaltis</i>	<i>Sycaltis</i>
Mit Triactinen und Rhabden . . . . .	<i>Ascortis</i>	<i>Leucortis</i>	<i>Sycortis</i>
Mit Tetractinen und Rhabden . . . . .	<i>Asculmis</i>	<i>Leuculmis</i>	<i>Syculmis</i>
Mit Triactinen, Tetractinen und Rhabden	<i>Ascandra</i>	<i>Leucandra</i>	<i>Sycandra</i>

Mehrere Forscher haben das HAECKEL'sche Werk und sein System mit wenig Witz und viel Behagen angegriffen. Vor Allen hat sich POLEJAEFF durch den Eifer ausgezeichnet, mit welchem er in diesem bahnbrechenden Werke nach Fehlern suchte. Man gedachte mit keinem Worte der vortrefflichen Eintheilung in drei Familien, welche jeder von diesen Kritikern acceptirte, nicht der Darstellungen der Nadelformen, die sich größtentheils als sehr genau erwiesen haben und ließ kein Lob laut werden für den Scharfsinn, mit welchem HAECKEL in das Chaos von Formen Ordnung gebracht. Dagegen verbreitete man sich über die Fehlerhaftigkeit der Darstellung des Kanalsystems und der Histologie und verschwieg, dass hieran in erster Linie die Mangelhaftigkeit der damaligen Untersuchungsmethode Schuld trägt. Die HAECKEL'sche Monographie ist voll von Fehlern. Gewiss. Welches Menschenwerk wäre fehlerfrei? Aber ist das ein Grund immer von den, größtentheils noch dazu unvermeidlichen Fehlern in demselben zu reden und seine Verdienste todzuschweigen? Ein solches Vorgehen muss rückhaltlos verdammt werden, und ich ergreife diese Gelegenheit, um im Vollbewusstsein der in HAECKEL's Werk von POLEJAEFF und Anderen aufgedeckten Fehler, und noch anderer bedeutenderer, welche diesen Herren gar nicht klar wurden, meine Bewunderung für diese Arbeit auszusprechen und auf den großen Fortschritt in der Erkenntnis der Spongien hinzuweisen, welcher durch dieselbe zu Stande gebracht wurde, denn nichts ist mir so tief verhasst als jene kleinliche Kritelei, die gleich der Schmeißfliege über alles Gute, Gesunde und Schöne gleichgültig hinweggeht, um an den fehlerhaften Stellen verweilend, sich an dem faulenden Aase zu laben.

Die *Sycones* HAECKEL's acceptire ich unverändert. Aus den *Ascones* scheidet ich die Formen mit wabiger Gastralfläche, und aus den *Leucones* die Formen mit gestreckt sackförmigen Geißelkammern aus.

Oben, im Kapitel »Skelett«, habe ich gezeigt, dass der Unterschied zwischen

den Triactinen und Tetractinen ein sehr unbedeutender ist und keinesfalls zur Trennung von Gattungen verwendet werden kann. Jene von HAECKEL's Gattungen, welche nur durch diesen Unterschied getrennt sind, müssen daher vereint werden. Viel tiefer greifend ist der Unterschied zwischen den Rhabden und den Triactinen und Tetractinen. Dieser Unterschied hat generellen Werth. Dem entsprechend sind die sieben Gattungen HAECKEL's in jeder Familie auf drei zu reduciren, und zwar die Gattungen auf etta, illa und altis zu je einem Genus (mit triactinen, oder tetractinen oder triactinen und tetractinen Nadeln), und die Gattungen auf ortis, ulmis und andra zu je einem Genus (mit triactinen und rhabden, tetractinen und rhabden, oder triactinen, tetractinen und rhabden Nadeln) zusammenzuziehen, während die Gattungen auf yssa unverändert bleiben (mit rhabden Nadeln). Wir hätten somit die 24 Genera HAECKEL's auf neun reducirt.

Nun aber berücksichtigt HAECKEL bei der Eintheilung seiner Familien in Gattungen ausschließlich die Nadelform und nimmt keine Rücksicht auf Unterschiede im Bau des Kanalsystems und in der Anordnung der Nadeln. POLEJAEFF und VOSMAER haben auf diese Unterschiede hin Gattungen getrennt. Ich gehe noch weiter und unterscheide auf Grund solcher Differenzen nicht nur Genera, sondern auch Subfamilien und Familien. Die Familien HAECKEL's sind allgemein, seine Genera theilweise von späteren Autoren anerkannt worden. (Familia Ascones Haeckel 1872 = Familia Asconidae + Familia Homodermidae partim; Familia Leucones Haeckel 1872 = Familia Syllibidae + Familia Leuconidae; Familia Sycones Haeckel 1872 = Familia Syconidae; Ascetta Haeckel 1872 = Ascetta partim + Hometta partim; Ascilla Haeckel 1872 = Ascetta partim + Hometta partim; Ascysa Haeckel 1872 = Ascysa; Ascaltis Haeckel 1872 = Ascetta partim + Hometta partim; Ascortis Haeckel 1872 = Ascandra partim; Asculmis Haeckel 1872 = Ascandra partim; Ascandra Haeckel 1872 = Ascandra partim + Homandra; Leucetta Haeckel 1872 = Leucetta partim; Leucilla Haeckel 1872 = Leucetta partim + Polejna partim; Leucysa Haeckel 1872 = Leucysa; Leucaltis Haeckel 1872 = Leucetta partim + Polejna partim; Leucortis Haeckel 1872 = Leucandra partim; Leuculmis Haeckel 1872 = Leucandra partim; Leucandra Haeckel 1872 = Leucandra partim; Sycetta Haeckel 1872 = Sycetta partim + Amphoriscus partim; Sycilla Haeckel 1872 = Amphoriscus partim; Sycysa Haeckel 1872 = Sycysa; Sycaltis Haeckel 1872 = Sycetta partim + Amphoriscus partim; Sycortis Haeckel 1872 = Sycandra partim + Grantia partim; Syculmis Haeckel 1872 = Ebnerella partim; Sycandra Haeckel 1872 = Sycandra partim + Grantia + Ute.)

1874 behielt BOWERBANK (1874, p. 4) die vier Genera Leucosolenia, Grantia, Leuconia und Leucogypsia in demselben Sinne bei, welchen er ihnen 1864 beilegte. (Über die Bedeutung dieser Genera siehe 1864 BOWERBANK.)

1874 veröffentlichte METSCHNIKOFF (1874, p. 4) Mittheilungen über die Entwicklungsgeschichte einiger Kalkschwämme, wobei er die Gattungsnamen Ascetta und Sycandra HAECKEL's benutzte. (Ascetta Metschnikoff 1874 = Ascetta partim; Sycandra Metschnikoff 1874 = Sycandra partim.)

1875 erschien die bekannte klassische Arbeit F. E. SCHULZE's (1875, p. 247) über Sycandra raphanus, welche noch heute die Grundlage unserer Kenntnis der Morphologie und Ontogenie der Kalkschwämme bildet. (Sycandra F. E. Schulze 1875 = Sycandra partim.)

1875 machte O. SCHMIDT (1875, p. 127) Mittheilungen über das Larvenstadium zweier Syconiden, für welche er den HAECKEL'schen Gattungsnamen Sycandra verwendete. (Sycandra O. Schmidt 1875 = Sycandra partim + Ute.)

1875 gab CARTER (1875) ein System der Spongien heraus, nach welchem diese Thiergruppe in acht Ordnungen zerfällt, deren letzte, die Calcarea, die Kalkschwämme umfasst. (Ordo Calcarea Carter 1875 = Classis Calcarea.)

1876 veröffentlichte METSCHNIKOFF (1876, p. 275) eine Arbeit über die Blastologie der Kalkschwämme, in welcher er das HAECKEL'sche System benutzte.

1876 verwendete BARROIS (1876) die HAECKEL'schen Gattungsnamen Ascandra und Sycandra. (Ascandra Barrois 1876 = Ascandra partim; Sycandra Barrois 1876 = Grantia.)

1876 veröffentlichte KELLER (1876, p. 49, 27) eine Arbeit über den Bau und die Entwicklung einer Anzahl von Mittelmeerspongien, in welcher er die Gattungsnamen Ascetta, Ascandra, Leucaltis, Leucandra, Sycyssa, Sycortis und Sycandra HAECKEL's benutzte. (Ascetta Keller 1876 = Ascetta partim; Ascandra Keller 1876 = Ascandra partim; Leucaltis Keller 1876 = Leucetta partim; Leucandra Keller 1876 = Leucandra partim; Sycyssa Keller 1876 = Sycyssa; Sycortis Keller 1876 = Sycandra partim; Sycandra Keller 1876 = Sycandra partim.)

1876 machte O. SCHMIDT (1876, p. 554) weitere Angaben über die Entwicklungsgeschichte der Kalkschwämme und benutzte dabei die HAECKEL'schen Gattungsnamen Ascetta und Sycandra. (Ascetta O. Schmidt 1876 = Ascetta partim; Sycandra O. Schmidt 1876 = Sycandra partim.)

1877 beschrieb O. SCHMIDT (1877, p. 249) einige Larvenstadien von Ascetta. (Ascetta O. Schmidt 1877 = Ascetta partim.)

1878 beschrieb CARTER (1878, p. 35) zwei neue Kalkschwämme, für welche er die neue Gattung Teichonella und die neue Familie Teichonellidae aufstellte. POLEJAEFF, VOSMAER und auch ich in meinen früheren Arbeiten, haben dieses Genus und diese Familie beibehalten. Jetzt bin ich zu der Ansicht gelangt, dass Teichonella Carter nichts Anderes ist als eine Grantia mit erweitertem Oscularrohr. (Familia Teichonellidae Carter 1878 = Familia Syconidae partim; Teichonella Carter 1878 = Grantia partim.)

1879 veröffentlichte METSCHNIKOFF (1879, p. 358) einige Mittheilungen über den Bau und die Entwicklung von Kalkschwämmen. Er benutzte dabei die HAECKEL'schen Gattungsnamen Ascetta, Ascandra, Sycortis, Sycandra und Leucandra. (Ascetta Metschnikoff 1879 = Ascetta partim; Ascandra Metschnikoff 1879 = Ascandra partim; Sycortis Metschnikoff 1879 = Sycandra partim; Sycandra Metschnikoff 1879 = Sycandra partim + Ute + Grantia; Leucandra Metschnikoff 1879 = Leucandra partim.)

1880 gab VOSMAER (1880) die Ergebnisse seiner Untersuchung von Leucandra aspera bekannt. (Leucandra Vosmaer 1880 = Leucandra partim.)

1882 machte POLEJAEFF (1883) Angaben über die Entwicklung der Spermatozoen von Sycandra raphanus. (Sycandra Polejaeff 1882 = Sycandra partim.)

1882 veröffentlichte GRAEFFE (1882, p. 324 [sep. p. 9]) eine Liste der im Golfe von Triest vorkommenden Kalkschwämme. Er benutzte in derselben die Gattungsnamen Grantia, Sycon und Ute. (Grantia Graeffe 1882 = Ascetta + Homandra; Sycon Graeffe 1882 = Sycandra; Ute Graeffe 1882 = Grantia.)

1882 führt NORMAN (1882, p. 25, 225) die Kalkschwammgenera Grantia, Leucosolenia, Leuconia und Leucogypsia im Sinne BOWERBANK's, und Ascetta, Ascaltis, Ascortis, Ascandra, Leucyssa, Leucaltis, Leucandra, Sycortis und Sycandra im Sinne HAECKEL's auf. (Grantia Norman 1882 = Sycandra + Grantia + Ute; Leucosolenia Norman 1882 = Ascetta + Ascandra; Leuconia Norman 1882 = Leucetta + Leucandra partim; Leucogypsia Norman 1882 = Leucandra partim; Ascetta Norman 1882 = Ascetta partim; Ascaltis Norman 1882 = Ascetta partim; Ascortis

Norman 1882 = Ascandra partim; Ascandra Norman 1882 = Ascandra partim; Leucyssa Norman 1882 = Leucyssa; Leucaltis Norman 1882 = Leucetta partim; Leucandra Norman 1882 = Leucandra partim; Sycortis Norman 1882 = Sycandra partim; Sycandra Norman 1882 = Sycandra partim + Ute + Grantia.)

1883 veröffentlichte POLEJAEFF (1883) die Ergebnisse seiner Untersuchung der durch die Challenger-Expedition erbeuteten Kalkschwämme. Obwohl POLEJAEFF das Kalkschwammsystem HAECKEL's heftig angreift und ganz verwirft, so ist ihm doch der eigentliche Grundfehler desselben, die gleiche Werthschätzung des Unterschiedes zwischen den triactinen und tetractinen und diesen und den rhabden Nadeln nicht klar geworden. POLEJAEFF theilt die Kalkschwämme in zwei Ordnungen, Homocoela (mit einfachem Gastralraum) und Heterocoela (mit Kanälen und Geißelkammern). In der Ordnung Homocoela erkennt POLEJAEFF nur eine Familie: Asconidae (im Sinne HAECKEL's) und eine Gattung: Leucosolenia (im Sinne BOWERBANK's) an. Er vereinigt also die sieben Asconengattungen HAECKEL's zu einem Genus. Nach meinem unten vorgeschlagenen System zerfällt diese Gattung Leucosolenia in zwei Familien mit fünf Gattungen.

Innerhalb der Heterocoela unterscheidet POLEJAEFF drei Familien: Syconidae (mit Radialtuben und einfachem Oscularrohr im Sinne HAECKEL's), Leuconidae (mit complicirterem ausführenden System und kugeligen oder sackförmigen Kammern im Sinne HAECKEL's) und Teichonidae (von Becherform mit Einströmungsporen auf der Außen- und Ausströmungsporen auf der Innenseite = Teichonellidae Carter). Von diesen Familien sind die Syconidae (HAECKEL) naturgemäß und beizubehalten; die Leuconidae in zwei Familien zu spalten für Formen mit kugeligen oder ovalen, und für Formen mit gestreckt sackförmigen Kammern, und endlich die Teichonidae aufzulösen, denn die letzteren sind nichts Anderes als Syconen und Leuconen mit becherförmig erweitertem Oscularrohr.

Innerhalb der Familie Syconidae unterscheidet POLEJAEFF sechs Gattungen: Sycon (mit freien Distalkegeln und gegliedertem Tubarskelett), Grantia (mit Rinde, vorzüglich triactinen Nadeln und gegliedertem Tubarskelett), Ute (mit einem aus longitudinalen Rhabden zusammengesetzten Panzer und gegliedertem Tubarskelett), Heteropegma nov. gen. (mit dermalen Triactinen und Tetractinen, welche in der Größe von den parenchymalen Nadeln wesentlich abweichen), Amphoriscus (mit ungegliedertem Tubarskelett) und Anamixilla nov. gen. (mit ungegliedertem tubarem Stützskelett und unregelmäßig zerstreuten, parenchymalen Triactinen). Von diesen Gattungen können Grantia und Ute im Sinne POLEJAEFF's beibehalten werden. Sycon muss in mehrere Gattungen zerspalten werden. Amphoriscus, Heteropegma und Anamixilla sind zu vereinigen, denn es sind die Unterschiede zwischen diesen Gattungen ganz unbedeutend.

Die Leuconidae theilt POLEJAEFF in vier Gattungen: Leucilla (mit gestreckt sackförmigen Kammern), Leucetta (mit Rinde), Leuconia (ohne Rinde) und Pericharax (mit Subdermalräumen). Diese Genera sind ganz unhaltbar und entziehen sich theilweise sogar der Kritik. Zunächst ist es zu verurtheilen, dass POLEJAEFF die HAECKEL'schen Gattungsnamen Leucilla und Leucetta für Spongien verwendet hat, welche größtentheils nicht in diese Genera im Sinne HAECKEL's, der diese Namen aufgestellt hat, gehören. Einige der Leucetta- und Leucilla-Arten POLEJAEFF's sind meiner neuen Familie Syllieibidae (mit sackförmigen Kammern) einzuverleiben. Der Rest sammt Leuconia ist in der Familie Leuconidae zu belassen und in drei Gattungen unterzubringen. Die neue Gattung Pericharax hat gar keinen Sinn. Die POLEJAEFF'sche Art ist eine Leucaltis im Sinne HAECKEL's.

Innerhalb der Teichonellidae unterscheidet POLEJAEFF zwei Gattungen: Teichonella (mit Radialtuben) und Eilhardia (mit kugeligen Kammern). Beide Gattungen sind zu streichen. Teichonella ist mit Grantia, Eilhardia mit Leucandra zu vereinigen. (Ordo Homocoela Polejaeff 1883 = Ordo Homocoela partim; Ordo Heterocoela Polejaeff = Ordo Heterocoela + Ordo Homocoela partim; Familia Asconidae Polejaeff 1883 = Familia Asconidae + Subfamilia Homoderretinae; Familia Syconidae Polejaeff 1883 = Familia Syconidae partim; Familia Leuconidae Polejaeff 1883 = Familia Sylleibidae + Familia Leuconidae partim; Familia Teichonidae Polejaeff 1883 = Familia Syconidae partim + Familia Leuconida partim; Leucosolenia Polejaeff 1883 = Ascetta + Ascandra + Ascysa + Hometta + Homandra; Sycon Polejaeff 1883 = Sycetta + Sycandra; Grantia Polejaeff 1883 = Grantia partim; Ute Polejaeff 1883 = Ute; Amphoriscus Polejaeff 1883 = Amphoriscus partim + Ebnerella; Heteropegma Polejaeff 1883 = Amphoriscus partim; Anamixilla Polejaeff 1883 = Amphoriscus partim; Leucetta Polejaeff 1883 = Leucetta partim + Polejna partim; Leucilla Polejaeff 1883 = Polejna partim; Pericharax Polejaeff 1883 = Leucetta partim; Leuconia Polejaeff 1883 = Leucetta partim + Leucandra partim + Leucyssa; Teichonella Polejaeff 1883 = Grantia partim; Eilhardia Polejaeff 1883 = Leucandra partim.)

1884  $\pi$  achte VOSMAER (1884, p. 483) einige Angaben über Leucandra. (Leucandra Vosmaer 1884 = Leucandra.)

1885 veröffentlichte ich (1885 a, p. 211) ein vorläufiges System der Kalkschwämme und beschrieb (1885 b, p. 1083) einige neue Gattungen. Ich adoptirte die Eintheilung der Kalkschwämme in die zwei Ordnungen Homocoela und Heterocoela POLEJAEFF's, änderte aber die Bedeutung dieser Gruppen dahin ab, dass jene Kalkschwämme, welche keine plattenzellenbekleideten Kanäle und keine Kammern mit Kragenzellenauskleidung von bestimmter Gestalt besitzen, den Homocoela, jene aber, welche Geißelkammern von determinirter Gestalt und plattenzellenbekleidete, ausführende Kanäle besitzen, den Heterocoela zugetheilt werden. Innerhalb der Homocoela unterschied ich drei Familien, indem ich den Asconidae (mit glatter Gastralfläche und kontinuierlichem Gastralraum) noch die neuen Familien Homodermididae (mit divertikeltragendem, kontinuierlichem Gastralraum) und Leucopsidae (mit stärkerer Zwischenschicht, und durch Scheidewände in unregelmäßige Kammern getheilten Gastralraum) hinzufügte. In der Ordnung Heterocoela ließ ich die beiden Familien Syconidae und Teichonidae im Sinne POLEJAEFF's unverändert, spaltete aber die Leuconidae in zwei Familien: Leuconidae (mit kugeligen oder ovalen Kammern) und Sylleibidae nov. fam. (mit langgestreckt sackförmigen Kammern).

In der Familie Asconidae unterschied ich — nach Ausschluss der Formen mit wabiger Gastralfläche — die sieben Genera HAECKEL's. Die Homodermididae umfassten die Asconen HAECKEL's mit wabiger Gastralfläche und das neue Genus Homoderma mit Divertikeln, welche den Radialtuben der Syconiden gleichen. Die Leucopsidae umfassten das einzige (neue) Genus Leucopsis.

Die Syconidae theilte ich in drei Subfamilien ein: Syconinae (mit freien Distalkegeln); Grantinae (mit Rinde und verzweigten Kammern) und Uteinae (mit Rinde und unverzweigten Kammern). Innerhalb der Syconinae unterschied ich sieben Genera nach dem Princip HAECKEL's und benutzte für diese die sieben Syconengattungsnamen des genannten Autors. Die Grantinae umfassten die Genera Heteropegma, Anamixilla und Grantia im Sinne POLEJAEFF's. Zu den Uteinae rechnete ich die Genera Ute und Amphoriscus im Sinne POLEJAEFF's und das neue, durch zerstreute Büschel abstehender Rhabde ausgezeichnete Genus Grantessa.

Die Sylleibidae theilte ich in zwei Subfamilien: Vosmaerinae mit der einzigen Gattung Vosmaeria (mit einem Netz enger Ausfuhrkanäle zwischen den Kammern und dem Oscularrohr) und Polejnae mit der einzigen Gattung Polejna (mit weiten einfachen Ausfuhrkanälen, welche als un- oder wenig verzweigte Divertikel des Oscularrohres erscheinen). Das Genus Vosmaeria umfasste einen Theil der Leucetta-Arten POLEJAEFF'S, und das Genus Polejna einen Theil der Leucilla-Arten POLEJAEFF'S.

Die Leuconidae theilte ich in die sieben HAECKEL'schen Gattungen. In der Familia Teichonidae unterschied ich die zwei Genera Teichonella und Eilhardia im Sinne POLEJAEFF'S. (Ordo Homocoela Lendenfeld 1885 = Ordo Homocoela; Ordo Heterocoela Lendenfeld 1885 = Ordo Heterocoela; Familia Asconidae Lendenfeld 1885 = Familia Asconidae; Familia Homodermidae Lendenfeld 1885 = Familia Homodermidae; Familia Leucopsidae 1885 = Familia Leucopsidae; Familia Syconidae Lendenfeld 1885 = Familia Syconidae partim; Familia Sylleibidae Lendenfeld 1885 = Familia Sylleibidae; Familia Leuconidae Lendenfeld 1885 = Familia Leuconidae partim; Familia Teichonidae Lendenfeld 1885 = Familia Syconidae partim + Familia Leuconidae partim; Subfamilia Grantinae Lendenfeld 1885 = Subfamilia Uteinae partim; Subfamilia Uteinae Lendenfeld 1885 = Subfamilia Uteinae partim + Subfamilia Amphoriscinae; Subfamilia Syconinae Lendenfeld 1885 = Subfamilia Syconinae; Subfamilia Vosmaerinae Lendenfeld 1885 = Familia Sylleibidae partim; Subfamilia Polejnae Lendenfeld 1885 = Familia Sylleibidae partim; Ascetta Lendenfeld 1885 = Ascetta partim; Ascilla Lendenfeld 1885 = Ascetta partim; Ascysa Lendenfeld 1885 = Ascysa; Ascaltis Lendenfeld 1885 = Ascetta partim; Ascortis Lendenfeld 1885 = Ascandra partim; Asculmis Lendenfeld 1885 = Ascandra partim; Ascandra Lendenfeld 1885 = Ascandra partim; Homoderma Lendenfeld 1885 = Homoderma; Leucopsis Lendenfeld 1885 = Leucopsis; Sycetta Lendenfeld 1885 = Sycetta partim; Sycilla Lendenfeld 1885 = imaginär. Sycysa Lendenfeld 1885 = Sycysa; Sycaltis Lendenfeld 1885 = Sycetta partim; Sycortis Lendenfeld 1885 = Sycandra partim; Syculmis Lendenfeld 1885 = imaginär. Sycandra Lendenfeld 1885 = Sycandra partim; Grantia Lendenfeld 1885 = Grantia; Ute Lendenfeld 1885 = Ute; Amphoriscus Lendenfeld 1885 = Amphoriscus partim; Grantessa Lendenfeld 1885 = Grantessa; Heteropigma Lendenfeld 1885 = Amphoriscus partim; Anamixilla Lendenfeld 1885 = Amphoriscus partim; Vosmaeria Lendenfeld 1885 = Polejna partim + Vosmaeria; Polejna Lendenfeld 1885 = Polejna partim; Leucetta Lendenfeld 1885 = Leucetta partim; Leucilla Lendenfeld 1885 = Leucetta partim; Leucysa Lendenfeld 1885 = Leucysa; Leucaltis Lendenfeld 1885 = Leucetta partim; Leucortis Lendenfeld 1885 = Leucandra partim; Leuculmis Lendenfeld 1885 = Leucandra partim; Leucandra Lendenfeld 1885 = Leucandra partim; Teichonella Lendenfeld 1885 = Grantia partim; Eilhardia Lendenfeld 1885 = Leucandra partim.)

1886 beschrieb CARTER (1886, p. 34, 426; 1886 a, p. 92) eine große Zahl neuer Kalkschwämme als Clathrina (Gray), Aphroceras (Gray), Leucaltis (Haeckel), Sycandra (Haeckel), Grantia (Fleming), Sycothamnus (Haeckel), Teichonella (Carter), Heteropia (nov. gen.), Hypograntia (nov. gen.), Leuconia (Grant) und Lelapia (Gray).

Da Abbildungen fehlen und die Beschreibungen mangelhaft und theilweise unverständlich sind, so lässt sich bei vielen von diesen Gattungen nicht mit Bestimmtheit sagen, was CARTER damit eigentlich gemeint hat. Die hier angegebenen Bedeutungen dieser Gattungsnamen müssen daher mehr oder weniger zweifelhaft bleiben. (Clathrina Carter 1886 = Ascetta + Leucopsis; Aphroceras Carter 1886 = Ascandra partim + Ute + Ebnerella + Leucandra partim; Leucaltis Carter

1886 = *Leucandra*; *Sycandra* Carter 1886 = *Sycandra partim*; *Grantia* Carter 1886 = *Sycandra partim*; *Sycothamnus* Carter 1886 = *Sycandra partim*; *Teichonella* Carter 1886 = *Grantia*; *Heteropia* Carter 1886 = *Grantia* + *Amphoriscus* + *Ebnerella*; *Hypograntia* Carter 1886 = *Grantessa* + *Amphoriscus*; *Leuconia* Carter 1886 = *Leucetta* + *Leucandra*; *Lelapia* Carter 1886 = *Leucandra*.)

1887 beschrieb EBNER (1887 a, p. 981) einen neuen Kalkschwamm als *Amphoriscus Buccichii*, der sich durch den Besitz von Rhabden vor den meisten anderen Amphoriscen auszeichnet. Diesen habe ich mit *Syculmis synapta* (Haeckel) zu dem neuen Genus *Ebnerella* vereint. (*Amphoriscus* Ebner 1887 = *Ebnerella partim*.)

1887 acceptirte VOSMAER (1887, p. 252, 369) die beiden Spongien-Hauptgruppen GRAY's, welche er unter den Namen *Porifera calcarea* und *Porifera non calcarea* als Klassen aufführte. Er adoptirte das Kalkschwammsystem POLEJAEFF's (1883) mit der einzigen Änderung, dass er statt *Leuconia* den Namen *Leucandra* setzte. (*Classis Porifera Calcarea* Vosmaer 1887 = *Classis Calcarea*; *Leucandra* Vosmaer 1887 = *Leucetta partim* + *Leucandra* + *Leucyssa*; alle übrigen Namen wie bei 1883 POLEJAEFF, siehe dort.)

1887 drückte F. E. SCHULZE (1887, p. 25) die Meinung aus, dass die Spongien in drei äquivalente Gruppen: *Calcarea*, *Triaxonia* und *Tetraxonia* zu theilen seien. (*Calcarea* F. E. Schulze 1887 = *Classis Calcarea*.)

1888 beschrieb ich (1888, p. 1) einige australische Kalkschwämme und benutzte dabei die von mir 1885 aufgestellte Eintheilung. (Die Bedeutung der in dieser Arbeit verwendeten Namen siehe unter 1885 LENDENFELD.)

1888 sprach sich SOLLAS (1888, p. XCVIII) für die Eintheilung der Spongien in zwei Gruppen im Sinne GRAY's aus. Er glaubte, dass die Kragenzellen der Kalkschwämme stets viel größer seien als jene aller übrigen Spongien, und schlug deshalb für die ersteren den Namen *Megamastictora*, für die letzteren den Namen *Micromastictora* vor. Diese Namen sind nicht gerechtfertigt und von anderen Autoren auch nicht benutzt worden. (*Megamastictora* Sollas = *Classis Calcarea*.)

1889 theilte auch ich (1889, p. 890—892) die Spongien in zwei Klassen, behielt für dieselben aber die alten (1867) Bezeichnungen GRAY's, *Calcarea* und *Silicea*, bei. Im Übrigen reproducirte ich mein Kalkschwammsystem von 1885. (*Classis Calcarea* Lendenfeld 1885 = *Classis Calcarea*. Die übrigen Namen wie bei 1885 LENDENFELD, siehe dort.)

1889 proponirte HAECKEL (1889, p. 87) ein neues Spongiensystem. Auch er unterscheidet zwei Klassen. Dieselben sind jedoch ganz anderer Art als die beiden Klassen GRAY's und der anderen Autoren. HAECKEL nennt seine Klassen *Protospongiae* und *Metaspongiae*. Die *Protospongiae* sind Spongien mit einfacher, röhrenförmiger Gastralhöhle, während bei den *Metaspongiae* Kanäle und Geißelkammern zu unterscheiden sind. In der Klasse *Protospongiae* finden die *Asconidae* (mit Kalkskelett) und die *Ammoconidae* (mit einem aus Fremdkörpern aufgebauten Skelett) Platz. In der Klasse *Metaspongiae* bringt HAECKEL die *Syconidae*, *Leuconidae*, *Teichonidae* und *Pharetronidae* (mit Kalkskelett) und alle mit Geißelkammern ausgestatteten Spongien unter, welche nicht Kalkschwämme sind. (*Classis Protospongiae* Haeckel 1889 = *Familia Asconidae* + *Familia Homodermidae partim* + *Classis Silicea partim*; *Classis Metaspongiae* Haeckel 1889 = *Familia Homodermidae partim* + *Familia Leucopsidae* + *Ordo Heterocoela* + *Classis Silicea partim*; *Familia Asconidae* Haeckel 1889 = *Familia Asconidae* + *Subfamilia Homoderretinae*; *Familia Syconidae* Haeckel 1889 = *Familia Syconidae partim*; *Familia Leuconidae* Haeckel 1889 = *Familia Leuconidae partim* + *Familia Sylleibidae*;

Familia Teichonidae Haeckel 1889 = Familia Syconidae partim + Familia Leuconidae partim.)

1889 veröffentlichte ich (1889 a, p. 416) die Ergebnisse meiner physiologischen Experimente an Spongien, worunter drei Kalkschwämme, *Ascetta*, *Ascandra* und *Sycandra*. (*Ascetta* Lendenfeld 1889 = *Ascetta* partim; *Ascandra* Lendenfeld 1889 = *Homandra* partim; *Sycandra* Lendenfeld 1889 = *Sycandra* partim.)

1890 publicirte HANITSCH (1890, p. 195) eine Liste der Spongien der Nordküste von Wales und benachbarter Gebiete, in welcher auch die in den beiden früheren Reports über die Spongien des »L. M. B. C. District« angeführten Schwammarten aufgenommen sind. HANITSCH führt folgende Gattungen auf: *Ascetta*, *Ascaltis*, *Ascortis*, *Leucaltis*, *Leucandra*, *Sycortis*, *Sycandra* und *Aphroceras*. (*Aphroceras* Hanitsch 1889 = *Ebnerella* partim. Alle übrigen Namen sind im Sinne HAECKEL'S verstanden; siehe Betreffs der Bedeutung derselben bei 1872 HAECKEL.)

1890 veröffentlichte ich (1890, p. 364—370) ein System der Spongien, in welchem mein Kalkschwammsystem von 1885 mit dem Unterschiede reproducirt ist, dass ich die Subfamilien *Grantinae* und *Uteinae* zu einer Subfamilia, *Uteinae*, vereinte. (Subfamilia *Uteinae* Lendenfeld 1890 = Subfamilia *Uteinae* + Subfamilia *Amphoriscinae*. Alle übrigen Namen haben dieselbe Bedeutung wie 1885. Siehe bei 1885 LENDENFELD.)

Im analytischen Theile der vorliegenden Arbeit endlich sind die beiden Ordnungen *Homocoela* und *Heterocoela* in meinem Sinne von 1885 beibehalten worden. Die *Homocoela* werden in dieselben drei Familien, *Asconidae*, *Homodermididae* und *Leucopsidae* getheilt, welche ich 1885 in dieser Ordnung unterschied. Die *Heterocoela* theile ich jetzt in drei Familien (nicht in vier, wie früher), indem ich die Familia *Teichonidae* auflöse und ihre Mitglieder unter die *Syconidae* und *Leuconidae* vertheile. Die Familie *Sylleibidae* wird unverändert beibehalten.

Innerhalb der *Asconidae* werden statt sieben bloß drei Genera unterschieden, weil ich dem Unterschied zwischen den *Triactinen* und *Tetractinen* jetzt keinen generellen Werth mehr beimesse. *Ascetta*, *Ascilla* und *Ascaltis* vereinige ich zu *Ascetta* (mit *Triactinen* oder *Tetractinen*, oder *Triactinen* und *Tetractinen*); *Ascortis*, *Asculmis* und *Ascandra* vereinige ich zu *Ascandra* (mit *Rhabden* und *Triactinen*, *Rhabden* und *Tetractinen*, oder *Rhabden*, *Triactinen* und *Tetractinen*) und *Ascyssa* bleibt unverändert.

Die Familie *Homodermididae* theile ich jetzt in die beiden Subfamilien *Homoderretinae* (mit seichtwabiger Gastralfläche und glatter äußerer Oberfläche) und *Homoderminae* (mit radialtubenähnlichen Divertikeln des Gastralraumes, welche außen frei vorragen). Die erstere zerfällt in zwei neue Gattungen: *Hometta* (mit *Triactinen* oder *Tetractinen*, oder beiden) und *Homandra* (mit *Rhabden* und *Triactinen*, oder *Rhabden* und *Tetractinen*, oder allen drei Nadelformen). Die letztere ent-

hält die einzige Gattung *Homoderma* (LENDENFELD 1885), welche ich unverändert beibehalte.

Mit der Familie *Leucopsidae* ist keine Änderung vorgenommen worden. *Leucopsis* bleibt die einzige Gattung derselben.

Die Familie *Syconidae* theile ich jetzt in vier (nicht, wie früher, in zwei) Subfamilien, indem ich die *Syconinae* unverändert beibehalte, die *Uteinae* aber in zwei Subfamilien: *Uteinae* (mit gegliedertem Tubarskelett) und *Amphoriscinae* (mit ungegliedertem Tubarskelett) theile, und noch die neue Subfamilie *Sycanthinae*, für *Syconidae* mit gruppenweise vereint ins Oscularrohr einmündenden Kammern hinzufüge. Die *Sycanthinae* umfassen die einzige Gattung *Sycantha*. Innerhalb der *Syconinae* unterschied ich früher, dem Gattungseintheilungsprincip HAECKEL'S gemäß, sieben Genera. Da ich jetzt dem Unterschied zwischen den triactinen und tetractinen Nadeln keinen generellen Werth mehr beimesse, und überdies alle Arten der Gattungen *Sycilla*, *Sycyssa* und *Syculmis* im Sinne HAECKEL'S zur Subfamilie *Amphoriscinae* gehören, so reducirt sich die Zahl der *Syconinae*-Gattungen auf zwei: *Sycetta* und *Sycaltis* vereinige ich zu *Sycetta* (mit Triactinen oder Tetractinen, oder Triactinen und Tetractinen), und *Sycortis* und *Sycandra* vereinige ich zu *Sycandra* (mit Rhabden und Triactinen, oder Rhabden und Tetractinen, oder Rhabden, Triactinen und Tetractinen). In den *Uteinae* verbleiben die Gattungen *Grantia*, *Grantessa* und *Ute*. Mit *Grantia* wird ein Theil der Familie *Teichonidae*, nämlich die Gattung *Teichonella* vereint. Die Genera *Grantessa* und *Ute* bleiben unverändert. Die *Amphoriscinae* umfassen drei Gattungen: *Amphoriscus*, *Ebnerella* und *Sycyssa*. *Amphoriscus*, *Heteropegma* und *Anamixilla* sind so ähnlich, dass ich diese Genera jetzt zu einer Gattung, *Amphoriscus*, zusammenziehe (mit Triactinen oder Tetractinen, oder Triactinen und Tetractinen). Für *Amphoriscus Buccichii* Ebner 1887, *Syculmis synapta* Haeckel 1872 und eine neue Art errichte ich das neue Genus *Ebnerella* (mit Rhabden und Triactinen, oder Rhabden und Tetractinen, oder Rhabden, Triactinen und Tetractinen). *Sycyssa* behalte ich im Sinne HAECKEL'S 1872 unverändert bei.

Die Eintheilung der Familie *Sylleibidae* in zwei Subfamilien gebe ich jetzt auf, behalte aber die beiden früheren *Sylleibiden*-Genera *Polejna* und *Vosmaeria* — mit veränderter Diagnose — bei. Zu *Polejna* stelle ich jetzt alle jene *Sylleibiden*, welche Triactine oder Tetractine, oder Triactine und Tetractine besitzen (alle zu den *Sylleibiden* gehörigen Arten der POLEJAEFF'schen [1883] Genera *Leucetta* und *Leucilla* und eine neue Art). Zu *Vosmaeria* stelle ich jene *Sylleibiden*, welche Triactine und Rhabde, Tetractine und Rhabde, oder Triactine, Tetractine

und Rhabde besitzen (*Vosmaeria gracilis* Lendenfeld 1883 und die neue Art *Vosmaeria corticata*).

Die Zahl der Leuconiden-Genera verringert sich nunmehr, eben so wie die der Asconiden-Gattungen von sieben auf drei, weil ich jetzt dem Unterschied zwischen den Triactinen und Tetractinen keinen generellen Werth mehr beimesse. Überdies vereinige ich auch einen Theil der Teichonidae, die Gattung Eilhardia Polejaeff 1883, mit Leucandra. Ich ziehe also Leucetta, Leucilla und Leucaltis zu Leucetta (mit Triactinen oder Tetractinen, oder Triactinen und Tetractinen) zusammen; vereinige Leucortis, Leuculmis, Leucandra und Eilhardia zu Leucandra (mit Triactinen und Rhabden, Tetractinen und Rhabden, oder Triactinen, Tetractinen und Rhabden), und behalte Leucyssa (mit Rhabden) unverändert bei.

Überblicken wir den ganzen Thierstamm<sup>1</sup> der Spongien, suchend nach scharfen Grenzen zwischen größeren Gruppen, so werden wir zwei Organsysteme: das Kanalsystem und das Skelett, in Betracht zu ziehen haben. So mannigfach die Formen des Kanalsystems der Spongien auch sind, so werden doch alle durch zahllose Übergänge derart verbunden, dass eine wirklich scharfe Grenze hier nirgends gezogen werden kann. Anders verhält es sich mit dem Skelett. In Bezug auf dieses lassen sich fünf Gruppen unterscheiden: Skelettlos. Schwämme, Kalkschwämme, Kieselschwämme, Hornschwämme und endlich Schwämme mit einem aus Fremdkörpern bestehenden Skelett. Skelettlose Schwämme giebt es nur wenige, und diese sind durch Übergänge theils mit Horn-, theils mit Kieselschwämmen derart verbunden, dass dieselben als nahe Verwandte dieser Horn- und Kieselschwämme angesehen werden müssen. Wegen des hohen Differenzierungsgrades des Kanalsystems dieser skelettlosen Formen können sie nicht als die Vorfahren der Horn- und Kieselschwämme betrachtet, sondern müssen als Abkömmlinge derselben mit rückgebildetem Skelett aufgefasst werden. In ähnlicher Weise enthüllen sich die Spongien mit Fremdkörperskelett als Abkömmlinge von Horn- und Kieselschwämmen. Alle neueren Autoren sind darüber einig, dass die Hornschwämme von Kieselschwämmen abgeleitet werden müssen. So erweisen sich denn alle diese Spongien als Angehörige einer einzigen Gruppe, welche von Kieselschwämmen abstammte; das ist meine Spongienklasse *Silicea*. Allen diesen Spongien schroff gegenüber, und

<sup>1</sup> Dass die Spongien als ein eigener Thierstamm innerhalb der Cölenteraten aufzufassen sind, glaube ich mit hinlänglicher Sicherheit in meiner *Monograph of the Horny Sponges*, p. 880 ff., bewiesen zu haben.

durch eine ganz und gar unüberbrückte Kluft von ihnen getrennt, stehen die Spongien mit Kalkskelett, das ist meine Spongienklasse *Calcarea*. Ob die Pharetronen ein Kalk-Hornskelett besessen haben oder nicht, wird sich wohl kaum mit Sicherheit entscheiden lassen, aber gewiss ist, dass es unter den recenten Spongien — in Bezug auf den Bau des Skelettes — absolut keine Übergänge zwischen den *Calcarea* und *Silicea* giebt, während — in Bezug auf das Skelett — alle möglichen Übergänge innerhalb dieser beiden Gruppen vorkommen. Ich glaube aus diesen Gründen die neue Eintheilung der Spongien von HAECKEL 1889 verwerfen und meine frühere Eintheilung im Einklang mit GRAY, VOSMAER UND SCHULZE (pars) aufrecht halten zu sollen.

Wir theilen demnach den Spongienstamm in zwei Klassen, von denen eine, die *Calcarea*, alle Kalkschwämme und bloß die Kalkschwämme umfasst.

Innerhalb der Klasse *Calcarea* giebt es überhaupt keine schärfer abgesetzte Gruppen. Sowohl in Bezug auf das Skelett, wie in Bezug auf das Kanalsystem finden sich allenthalben Übergänge. Alle Gruppen, welche aufgestellt werden können, sind bloß durch mehr oder weniger graduelle Unterschiede getrennt.

Genöthigt mit solchen uns zu begnügen, werden wir den wichtigsten von ihnen, den Differenzierungsgrad des Kanalsystems, zur Unterscheidung der Hauptgruppen — Ordnungen — verwenden. Die Formen mit einfacherem Kanalsystem, ohne Geißelkammern von determinirter Gestalt, werden in der ersten Ordnung, *Homocoela*, untergebracht, während jene, bei welchen Plattenzellen-bekleidete Ausfuhrkanäle und Kragenzellen-bekleidete Kammern von determinirter Gestalt vorkommen, der zweiten Ordnung, *Heterocoela*, zugetheilt werden. Graphisch dargestellt erscheint das phylogenetische Verhältnis dieser beiden Ordnungen zu einander wie folgt:



Die einfachsten Formen der *Homocoela* haben einen kontinuierlichen Gastralraum und eine glatte Gastralfläche. Alle *Homocoela*, welche diese beiden Eigenschaften besitzen, vereinige ich zu einer Familie, *Asconidae*, welche zugleich die gemeinsamen Stammeltern aller Kalkschwämme in sich fasst.

Die Betrachtung der höheren, nicht zu den *Asconidae* gehörigen *Homocoela* zeigt deutlich, dass von den *Asconidae* zwei divergirende Entwicklungsreihen ausgehen, welche beide zu einer Komplikation und höheren Differenzirung des Kanalsystems führen. Bei den einen bleibt

der Gastralraum kontinuierlich, es nimmt aber die Gastralfläche einen wabigen Charakter an, der sich dann weiter ausbildet. Diese Spongien finden in der Familia Homodermidae Platz. Bei den anderen wird der Gastralraum in unregelmäßige Kammern zertheilt, die Gastralfläche aber bleibt glatt. Diese Spongien sind in der Familie Leucopsidae unterzubringen. Die Ordnung Homocoela zerfällt demnach in die drei Familien Asconidae, Homodermidae und Leucopsidae, deren phylogenetisches Verhältnis ein derartiges ist, dass die beiden letzteren in divergirenden Richtungen aus der ersten hervorgehen.

Eine Anzahl Heterocoela hat kleinere, rundliche oder kurzovale Geißelkammern, während bei allen übrigen die Geißelkammern größer und langgestreckt sackförmig sind. Die ersteren bilden eine wohl abgegrenzte Gruppe, die Familia Leuconidae. Bei den letzteren stehen die Kammern entweder radial und münden in das einfache Oscularrohr — jede für sich, oder gruppenweise vereint ein —, oder sie münden in abführende Kanäle, welche ihre Verbindung mit dem Oscularrohr herstellen. Danach lassen sich zwei Gruppen — Familien — von Kalkschwämmen mit langgestreckt sackförmigen Kammern unterscheiden: das ausführende System besteht aus einem einfachen Oscularrohr: Familia Syconidae; das ausführende System besteht aus einem Oscularrohr und mehr oder weniger verzweigten Kanälen: Familia Sylleibidae. Die Ordnung Heterocoela zerfällt demnach in drei Familien: Syconidae, Sylleibidae und Leuconidae. Die Syconidae sind offenbar von den Homodermidae abzuleiten. Die Sylleibidae betrachte ich als Abkömmlinge der Syconidae und die Leuconidae als Abkömmlinge der Leucopsidae. Die phyletischen Beziehungen der Kalkschwammfamilien lassen sich demnach folgendermaßen graphisch darstellen:



Innerhalb der Familien Homodermidae, Syconidae und Leuconidae werden beträchtliche Unterschiede im Bau des Kanalsystems und der Anordnung der Nadeln angetroffen, Unterschiede, welche die Aufstellung mehrerer Subfamilien vortheilhaft erscheinen lassen.

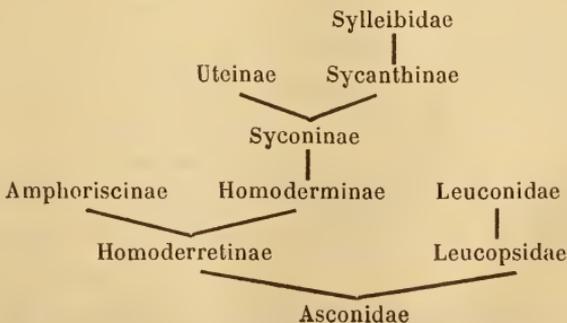
Bei einigen Homodermidae ist die Gastralfläche seichtwabig und die äußere Oberfläche glatt, bei anderen sind die Einsenkungen der Gastralfläche sehr tief, den Radialtuben der Syconinae ähnlich und

ragen wie diese nach außen frei vor, so dass an der äußeren Oberfläche die Distalkegel getrennt neben einander stehen. Die ersteren werden in der Subfamilie Homoderretinae, die letzteren in der Subfamilie Homoderminae untergebracht. Es wird wohl anzunehmen sein, dass aus den Homoderretinae die Homoderminae hervorgegangen sind, während die Homoderretinae direkt von den Asconidae abstammen.

Bei einigen Syconidae sind die Distalkegel der Kammern getrennt und ragen außen frei vor, bei anderen ist dies nicht der Fall, indem die Kammern von einer mehr oder weniger deutlichen, glatten Dermalmembran überdeckt sind. Unter den ersteren finden sich Formen, bei denen die Kammern gruppenweise vereint ins Oscularrohr münden: Subfamilia Sycanthinae; und andere, bei denen die Kammern getrennt, jede für sich, ins Oscularrohr münden: Subfamilia Syconinae. Unter den letzteren haben einige ein gegliedertes Tubarskelett: Subfamilia Uteinae, andere ein ungegliedertes Tubarskelett: Subfamilia Amphoriscinae. Die Syconinae sind offenbar von den Homoderminae abzuleiten. Die Sycanthinae betrachte ich als Abkömmlinge der Syconinae, und zwar als diejenigen Formen, welche den Übergang von den Syconiden zu den Syllibiden vermitteln. Nach einer anderen Richtung hin sich entwickelnd sind auch die Uteinae aus den Syconinae hervorgegangen. Die Amphoriscinae dagegen liegen abseits und scheinen mit den übrigen Syconidae in keiner direkten Verbindung zu stehen, zeigen aber manche bedeutsame Ähnlichkeit mit den Homoderretinae, so dass ich geneigt bin dieselben als Abkömmlinge der letztgenannten Subfamilie in Anspruch zu nehmen.

Obwohl ich, wie gesagt, der Ansicht bin, dass die Leuconidae in Subfamilien zerlegt werden sollten, so wage ich es doch nicht auf Grund unserer spärlichen Kenntnis des Baues der Angehörigen dieser Familie eine solche Eintheilung hier vorzuschlagen.

Die Verwandtschaftsverhältnisse der Familien und Subfamilien der Kalkschwämme lassen sich folgendermaßen graphisch darstellen:



So sind wir denn zu einer Eintheilung der Kalkschwämme in zehn Gruppen gelangt, wobei wir in erster Linie Unterschiede im Bau des Kanalsystems und dann auch Unterschiede in der Anordnung der Nadeln als Anhaltspunkte zur Erkennung der Verwandtschaftsverhältnisse verwendet haben.

Die Leucopsidae, Homoderminae und Sycanthinae umfassen vorläufig nur je eine Gattung, Leucopsis, Homoderma und Sycantha.

Die Uteinae werden nach der verschiedenen Anordnung der dermalen Rhabde in drei Gattungen zerlegt: Grantia (mit radialen Rhabdenkronen auf jeder Kammer oder gleichmäßig über die Oberfläche vertheilten radialen Rhabden), Grantessa (mit zerstreuten Büscheln frei aufragender Rhabde an der äußeren Oberfläche) und Ute (mit einem, aus tangentialen Rhabden zusammengesetzten Hautpanzer).

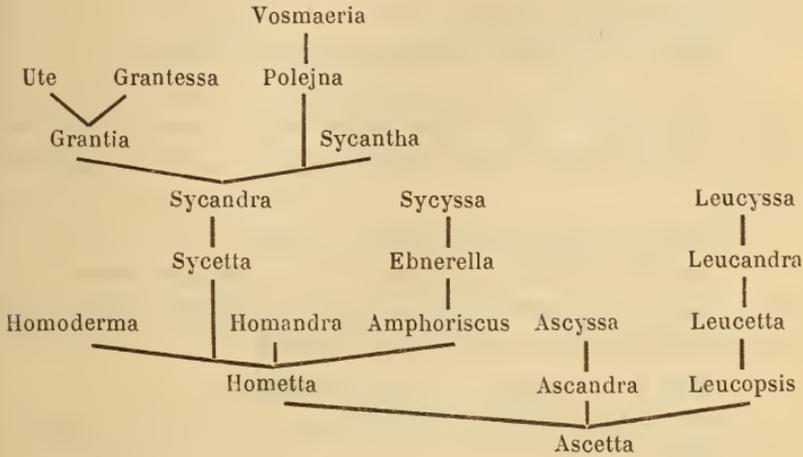
Die Unterscheidung der Gattungen in den sechs übrigen Gruppen beruht auf den Unterschieden in der Form der Nadeln. Es ist oben mehrfach darauf hingewiesen worden, dass ich dem Unterschied zwischen Triactinen und Tetractinen keinen generellen Werth beimesse, wohl aber halte ich den Unterschied zwischen diesen Nadeln und den Rhabden für hinreichend, um denselben zur Trennung von Gattungen zu verwenden. Nach diesem Princip könnten also in jeder Gruppe drei Gattungen unterschieden werden. Einige von diesen möglichen Gattungen, besonders viele von jenen mit ausschließlich rhabden Nadeln, sind jedoch nicht in der Natur vertreten, gewissermaßen imaginär. Dies ergibt sich aus der folgenden tabellarischen Übersicht, in welcher auch die vier anderen Gruppen aufgeführt sind.

	Mit Triactinen oder Tetractinen oder beiden	Mit Rhabden und Triactinen oder Rhabden und Te- tractinen oder allen drei Nadel- formen	Ausschließlich mit Rhabden
Asconidae	Ascetta	Ascandra	Ascysa
Homoderretinae	Hometta	Homandra	—
Homoderminae	—	Homoderma	—
Leucopsidae	Leucopsis	—	—
Sycanthinae	—	Sycantha	—
Syconinae	Sycetta	Sycandra	—
Uteinae	—	Grantia, Gran- tessa, Ute	—
Amphoriscinae	Amphoriscus	Ebnerella	Sycysa
Sylleibidae	Polejna	Vosmaeria	—
Leuconidae	Leucetta	Leucandra	Leucysa

Es ergeben sich somit 24 Genera von Kalkschwämmen, und ich

möchte darauf aufmerksam machen, dass HAECKEL vor 49 Jahren ebenfalls 24 Gattungen, welche, abgesehen von *Ascyssa*, *Leucyssa* und *Sycyssa*, freilich ganz verschieden von den obigen waren, unterschied.

Die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gattungen lassen sich graphisch etwa folgendermaßen darstellen.



Auf Grund der Ergebnisse unserer phyletischen Betrachtungen ließen sich zwei alternative Kalkschwammsysteme entwerfen. Entweder ist bloß die Verzweigungsart des Stammbaumes zu berücksichtigen, oder es sind auch die verschiedenen Grade der Differenzirung in Betracht zu ziehen. Ich thue das Letztere aus dem Grunde, weil unsere Kenntniss der Verzweigungsart des Stammbaumes doch immer nur eine sehr hypothetische ist. Gleichwohl will ich aber, ehe ich das System aufstelle, welches ich gegenwärtig als das richtigste ansehe, ein Projekt eines, ausschließlich auf die Verzweigungsart des Stammbaumes gegründeten Systems einschalten. Ein solches System hätte etwa folgendermaßen zu lauten:

#### Classis Calcarea.

1. Ordo Ascones. Mit kontinuierlichem, durchaus mit Kragenzellen bekleidetem Gastralraum und glatter Gastralfläche.
  1. Familia Asconidae, Genera Ascetta, Ascandra und Ascyssa.
2. Ordo Amphoriscinae. Mit kontinuierlichem Gastralraum. Gastralfläche wabig oder divertikelbildend. Das Stützskelett der Leibeshöhle besteht aus den Radialstrahlen der dermalen oder gastralnen Nadeln, oder beider. Ohne gegliedertes Tubarskelett. Mit glatter äußerer Oberfläche.
  1. Familia Homoderretidae, Genera Hometta und Homandra.

2. Familia Amphoriscidae, Genera Amphoriscus, Ebnerella und Sycyssa.
3. Ordo Sycones. Mit kontinuierlichem Gastralraum. Gastralfläche mit radialen, gestreckt sackförmigen Divertikeln, welche direkt, jeder für sich, in das Oscularrohr einmünden. Tubarskelett gegliedert.
1. Familia Homodermidae, Genus Homoderma.
  2. Familia Syconidae, Genera Sycetta und Sycandra.
  3. Familia Uteidae, Genera Grantia, Grantessa und Ute.
4. Ordo Syllibida. Mit langgestreckt sackförmigen Geißelkammern, welche nicht direkt, jede für sich, in das Oscularrohr münden.
1. Familia Sycanthidae, Genus Sycantha.
  2. Familia Syllibidae, Genera Polejna und Vosmaeria.
5. Ordo Leucones. Mit unregelmäßigen, kugeligen oder ovalen Geißelkammern und verzweigten Kanälen.
1. Familia Leucopsidae, Genus Leucopsis.
  2. Familia Leuconidae, Genera Leucetta, Leucandra und Leucyssa.

Das System, welches ich für das, dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis am besten entsprechende halte, lautet folgendermaßen:

### Typus Spongiae.

Coelentera mit durchgehendem Kanalsystem und entodermalen Kragenzellen, deren in der Zwischenschicht liegende Organe nicht aus Zellen der Epithelien hervorgehen. Ohne Nesselzellen und bewegliche Anhänge.

#### 1. (1) Classis Calcarea.

##### Spongiae mit Kalkskelett.

1826, Spongiae calcariae Grant.	1875, Calcarea Carter.
1842, Spongiae subcartilagineo-calcariae Hogg.	1882, Calcarea Norman.
	1886, Calcarea Carter.
1844, Calcispongiae Nardo.	1887, Porifera calcarea Vosmaer.
1862, Calcispongiae O. Schmidt.	1887, Calcarea F. E. Schulze.
1864, Calcarea Bowerbank.	1888, Calcarea Lendenfeld.
1864, Calcispongiae O. Schmidt.	1888, Megamastictora Sollas.
1866, Calcarea Bowerbank.	1889, Calcarea Lendenfeld.
1867, Porifera calcarea Gray.	1889, Protospongiae Haeckel partim.
1868, Calcispongiae O. Schmidt.	1889, Metaspongiae Haeckel partim.
1870, Calcispongiae O. Schmidt.	1890, Calcarea Lendenfeld.
1874, Calcarea Bowerbank.	1890, Calcarea Hanitsch.

## 1. (1) Ordo Homocoela.

Calcarea, deren Kragenzellen-bekleidete Höhlen unregelmäßig gestaltet sind, oder bei denen die ganze Gastralfläche durchaus mit Kragenzellen ausgekleidet ist.

- |                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1883, Homocoela Polejaeff.  | 1888, Homocoela Lendenfeld.         |
| 1885, Homocoela Lendenfeld. | 1889, Homocoela Lendenfeld.         |
| 1887, Homocoela Vosmaer.    | 1889, Protospongiae Haeckel partim. |
| 1890, Homocoela Lendenfeld. |                                     |

## 4. (1) Familia Asconidae.

Homocoela mit zarter Zwischenschicht, kontinuierlichem Gastralraum und glatter Gastralfläche<sup>1</sup>.

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1872, Ascones Haeckel partim.     | 1888, Asconidae Lendenfeld. |
| 1883, Asconidae Polejaeff partim. | 1889, Asconidae Lendenfeld. |
| 1885, Asconidae Lendenfeld.       | 1889, Asconidae Haeckel.    |
| 1887, Asconidae Vosmaer partim.   | 1890, Asconidae Lendenfeld. |

## 1. (1) Genus Ascetta.

Asconidae mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1786, Spongia Ellis u. Solander partim. | 1876, Ascetta Keller.                |
| 1844, Spongia Montagu partim.           | 1876, Ascetta O. Schmidt.            |
| 1826, Spongia Grant partim.             | 1877, Ascetta O. Schmidt.            |
| 1828, Grantia Fleming partim.           | 1879, Ascetta Metschnikoff.          |
| 1829, Leucalia Grant partim.            | 1882, Grantia Graeffe partim.        |
| 1834, Calcispongia Blainville partim.   | 1882, Leucosolenia Norman partim.    |
| 1842, Grantia Johnson partim.           | 1882, Ascetta Norman.                |
| 1861, Leuconia Grant partim.            | 1882, Ascaltis Norman.               |
| 1862, Grantia O. Schmidt partim.        | 1883, Leucosolenia Polejaeff partim. |
| 1864, Nardoa Kölliker.                  | 1885, Ascetta Lendenfeld.            |
| 1864, Grantia O. Schmidt partim.        | 1885, Ascilla Lendenfeld.            |
| 1864, Leucosolenia Bowerbank partim.    | 1885, Ascaltis Lendenfeld.           |
| 1866, Leucosolenia Bowerbank partim.    | 1886, Clathrina Carter partim.       |
| 1867, Leucosolenia Gray partim.         | 1887, Leucosolenia Vosmaer partim.   |
| 1867, Clathrina Gray.                   | 1888, Ascetta Lendenfeld.            |
| 1868, Guanacha Miklucho-Maklay.         | 1889, Ascetta Lendenfeld.            |
| 1868, Leucosolenia O. Schmidt.          | 1889, Ascilla Lendenfeld.            |
| 1872, Ascetta Haeckel partim.           | 1889, Ascaltis Lendenfeld.           |
| 1872, Ascilla Haeckel partim.           | 1890, Ascetta Hanitsch.              |
| 1872, Ascaltis Haeckel partim.          | 1890, Ascaltis Hanitsch.             |
| 1874, Leucosolenia Bowerbank partim.    | 1890, Ascetta Lendenfeld.            |
| 1874, Ascetta Metschnikoff.             | 1890, Ascilla Lendenfeld.            |
| 1890, Ascaltis Lendenfeld.              |                                      |

<sup>1</sup> Nur bei jenen Formen von *Ascetta clathrus*, deren Entoderm mehrschichtig ist, erscheint die Gastralfläche unregelmäßig.

2. (2) *Genus Ascandra.*

Asconidae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

1814, Spongia Montagu partim.	1876, Ascandra Keller.
1826, Spongia Grant partim.	1879, Ascandra Metschnikoff.
1829, Leucalia Grant partim.	1882, Leucosolenia Norman partim.
1842, Grantia Johnson partim.	1882, Ascortis Norman.
1839, Grantia Lieberkühn.	1882, Ascandra Norman.
1861, Leuconia Grant partim.	1883, Leucosolenia Polejaeff partim.
1862, Grantia O. Schmidt partim.	1885, Ascortis Lendenfeld.
1862, Nardoia O. Schmidt.	1885, Asculmis Lendenfeld.
1864, Leucosolenia Bowerbank partim.	1885, Ascandra Lendenfeld.
1865, Grantia Lieberkühn.	1886, Aphroceras Carter partim.
1866, Leucosolenia Bowerbank partim.	1887, Leucosolenia Vosmaer partim.
1867, Leucosolenia Gray partim.	1889, Ascortis Lendenfeld.
1870, Leucosolenia O. Schmidt.	1889, Asculmis Lendenfeld.
1872, Ascortis Haeckel.	1889, Ascandra Lendenfeld.
1872, Asculmis Haeckel.	1890, Ascortis Hanitsch.
1872, Ascandra Haeckel partim.	1890, Ascortis Lendenfeld.
1874, Leucosolenia Bowerbank partim.	1890, Asculmis Lendenfeld.
1876, Ascandra Barrois.	1890, Ascandra Lendenfeld.

3. (3) *Genus Ascysa.*

Asconidae mit ausschließlich rhabden Nadeln.

1872, Ascysa Haeckel.	1887, Leucosolenia Vosmaer partim.
1883, Leucosolenia Polejaeff partim.	1889, Ascysa Lendenfeld.
1885, Ascysa Lendenfeld.	1890, Ascysa Lendenfeld.

2. (2) *Familia Homodermidae.*

Homocoela mit kontinuierlichem Gastralraum, wabiger, oder divertikelbildender Gastralfläche und einführenden Kanälen.

1872, Ascones Haeckel partim.	1887, Asconidae Vosmaer partim.
1883, Asconidae Polejaeff partim.	1889, Homodermidae Lendenfeld.
1885, Homodermidae Lendenfeld.	1889, Asconidae Haeckel partim.
	1890, Homodermidae Lendenfeld.

1. *Subfamilia Homoderretinae.*

Homodermidae mit seichtwabiger Gastralfläche und glatter, äußerer Oberfläche.

1. (4) *Genus Hometta.*

Homoderretinae mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

1872, Ascetta Haeckel partim.	1883, Leucosolenia Polejaeff partim.
1872, Ascilla Haeckel partim.	1887, Leucosolenia Vosmaer partim.

2. (5) *Genus Homandra.*

Homoderretinae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

1872, *Ascandra* Haeckel partim.

1883, *Leucosolenia* Polejaeff partim.

1882, *Grantia* Graeffe partim.

1887, *Leucosolenia* Vosmaer partim.

1889 a, *Ascandra* Lendenfeld.

## II. Subfamilia Homoderminae.

Homodermidae mit radialetubenähnlichen Divertikeln der Gastralfläche, deren Distaltheile außen frei vorragen, und gegliedertem Tubarskelett.

1. (6) *Genus Homoderma.*

Homoderminae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

1885, *Homoderma* Lendenfeld.

1889, *Homoderma* Lendenfeld.

1890, *Homoderma* Lendenfeld.

3. (3) *Familia Leucopsidae.*

Homocoela mit glatter Gastralfläche, deren Gastralraum in unregelmäßige Kammern getheilt ist. In Folge der Verdickung der Zwischenschicht sind die Maschen des netzförmigen Schwammes zu kanalartigen Lücken verengt.

1885, *Leucopsidae* Lendenfeld.

1889, *Leucopsidae* Lendenfeld.

1890, *Leucopsidae* Lendenfeld.

1. (7) *Genus Leucopsis.*

*Leucopsidae* mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

1885, *Leucopsis* Lendenfeld.

1889, *Leucopsis* Lendenfeld.

1886, *Clathrina* Carter partim.

1890, *Leucopsis* Lendenfeld.

2. (2) *Ordo Heterocoela.*

*Calcarea* mit Plattenepithel-bekleideten, ausführenden Kanälen und Geißelkammern von mehr oder weniger bestimmter Gestalt und Größe.

1883, *Heterocoela* Polejaeff.

1888, *Heterocoela* Lendenfeld.

1885, *Heterocoela* Lendenfeld.

1889, *Heterocoela* Lendenfeld.

1887, *Heterocoela* Vosmaer.

1889, *Metaspongiae* Haeckel partim.

1890, *Heterocoela* Lendenfeld.

1. (4) *Familia Syconidae.*

*Heterocoela* mit radial gestellten, cylindrischen oder fingerhutförmigen Geißelkammern, welche gruppenweise vereint, oder jede für sich, direkt in das einfache, centrale Oscularrohr einmünden.

1872, *Sycones* Haeckel.

1883, *Syconidae* Polejaeff.

1878, *Teichonellidae* Carter.

1883, *Teichonidae* Polejaeff partim.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1885, Syconidae Lendenfeld.          | 1889, Syconidae Lendenfeld.          |
| 1885, Teichonidae Lendenfeld partim. | 1889, Teichonidae Lendenfeld partim. |
| 1887, Syconidae Vosmaer.             | 1889, Syconidae Haeckel.             |
| 1887, Teichonidae Vosmaer partim.    | 1889, Teichonidae Haeckel partim.    |
| 1888, Syconidae Lendenfeld.          | 1890, Syconidae Lendenfeld.          |
|                                      | 1890, Teichonidae Lendenfeld partim. |

### I. Subfamilia Sycanthinae.

Syconidae mit lang röhrenförmigen, gruppenweise vereinten Kammern. Die Kammern jeder Gruppe stehen durch Öffnungen in ihren Wänden mit einander in Kommunikation. Jede Kammergruppe ist durch eine einzige größere Öffnung in der Gastralmembran mit dem centralen Oscularrohr in Verbindung. Die Distaltheile der einzelnen Kammern ragen frei vor. Das Stützskelett der Kammerwände besteht aus über einander folgenden, radial und centrifugal orientirten, sagittalen Triactinen, die zu einem gegliederten Tubarskelett zusammentreten.

#### 1. (8) Genus *Sycantha*.

Sycanthinae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

### II. Subfamilia Syconinae.

Syconidae, deren Kammern direkt jede für sich in das Oscularrohr einmünden. Die Distaltheile der Kammern ragen mehr oder weniger frei vor; ohne kontinuierliche Rinde. Das Stützskelett der Kammerwände besteht aus über einander folgenden, radial und centrifugal orientirten, sagittalen Triactinen, welche zu einem gegliederten Tubarskelett zusammentreten.

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1885, Syconinae Lendenfeld. | 1889, Syconinae Lendenfeld. |
| 1888, Syconinae Lendenfeld. | 1890, Syconinae Lendenfeld. |

#### 1. (9) Genus *Sycetta*.

Syconinae mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1872, Sycetta Haeckel partim.  | 1887, Sycon Vosmaer partim. |
| 1872, Sycaltis Haeckel partim. | 1889, Sycetta Lendenfeld.   |
| 1883, Sycon Polejaeff partim.  | 1889, Sycaltis Lendenfeld.  |
| 1885, Sycetta Lendenfeld.      | 1890, Sycetta Lendenfeld.   |
| 1885, Sycaltis Lendenfeld.     | 1890, Sycaltis Lendenfeld.  |

#### 2. (10) Genus *Sycandra*.

Syconinae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1780, Spongia Fabricius partim.         | 1814, Spongia Montagu partim.    |
| 1786, Spongia Ellis u. Solander partim. | 1819, Spongia Schweigger partim. |

- |  |  |
|--|--|
| 1821, <i>Scyphia</i> S. F. Gray.             | 1874, <i>Sycandra</i> Metschnikoff.        |
| 1826, <i>Spongia</i> Grant partim.           | 1875, <i>Sycandra</i> F. E. Schulze.       |
| 1826, <i>Sycon</i> Risso partim.             | 1875, <i>Sycandra</i> O. Schmidt partim.   |
| 1828, <i>Grantia</i> Fleming partim.         | 1876, <i>Sycortis</i> Keller.              |
| 1828, <i>Spongia</i> Delle Chiaje partim.    | 1876, <i>Sycandra</i> Keller.              |
| 1829, <i>Leucalia</i> Grant partim.          | 1876, <i>Sycandra</i> O. Schmidt.          |
| 1834, <i>Calcispongia</i> Blainville partim. | 1879, <i>Sycortis</i> Metschnikoff.        |
| 1834, <i>Alcyonellum</i> Blainville.         | 1879, <i>Sycandra</i> Metschnikoff partim. |
| 1842, <i>Grantia</i> Johnston partim.        | 1882, <i>Sycandra</i> Polejaeff.           |
| 1845, <i>Dunstervillia</i> Bowerbank.        | 1882, <i>Sycon</i> Graeffe.                |
| 1859, <i>Sycon</i> Lieberkühn.               | 1882, <i>Grantia</i> Norman partim.        |
| 1861, <i>Leuconia</i> Grant partim.          | 1882, <i>Sycortis</i> Norman.              |
| 1862, <i>Sycon</i> O. Schmidt partim.        | 1882, <i>Sycandra</i> Norman partim.       |
| 1862, <i>Dunstervillia</i> O. Schmidt.       | 1883, <i>Sycon</i> Polejaeff partim.       |
| 1864, <i>Dunstervillia</i> Kölliker.         | 1885, <i>Sycortis</i> Lendenfeld.          |
| 1864, <i>Grantia</i> Bowerbank partim.       | 1885, <i>Sycandra</i> Lendenfeld.          |
| 1865, <i>Sycon</i> Lieberkühn.               | 1886, <i>Sycandra</i> Carter.              |
| 1866, <i>Grantia</i> Bowerbank partim.       | 1886, <i>Sycorthamnus</i> Carter.          |
| 1867, <i>Grantia</i> Gray.                   | 1886, <i>Grantia</i> Carter.               |
| 1867, <i>Alcyoncellum</i> Gray.              | 1887, <i>Sycon</i> Vosmaer partim.         |
| 1867, <i>Dunstervillia</i> Gray.             | 1888, <i>Sycandra</i> Lendenfeld.          |
| 1868, <i>Syconella</i> O. Schmidt.           | 1889, <i>Sycortis</i> Lendenfeld.          |
| 1868, <i>Sycon</i> O. Schmidt.               | 1889, <i>Sycandra</i> Lendenfeld.          |
| 1870, <i>Sycon</i> O. Schmidt.               | 1890, <i>Sycortis</i> Hanitsch.            |
| 1872, <i>Sycortis</i> Haeckel partim.        | 1890, <i>Sycandra</i> Hanitsch partim.     |
| 1872, <i>Sycandra</i> Haeckel partim.        | 1890, <i>Sycandra</i> Lendenfeld.          |
| 1874, <i>Grantia</i> Bowerbank partim.       | 1890, <i>Sycandra</i> Lendenfeld.          |

### III. Subfamilia Uteinae.

*Syconidae*, deren Kammern direkt, jede für sich, in das Oscularrohr einmünden. Die Distaltheile der Kammern sind durch eine kontinuierliche Dermalmembran mit einander verbunden. Das Stützskelett der Kammerwände besteht aus über einander folgenden, radial und centrifugal orientirten, sagittalen Triactinen, welche zu einem gegliederten Tubarskelett zusammentreten.

- |   |   |
|---|---|
| 1885, <i>Uteinae</i> Lendenfeld partim. | 1888, <i>Uteinae</i> Lendenfeld partim. |
| 1885, <i>Grantinae</i> Lendenfeld.      | 1889, <i>Uteinae</i> Lendenfeld partim. |
| 1890, <i>Uteinae</i> Lendenfeld partim. |   |

#### 1. (11) Genus *Grantia*.

*Uteinae* ohne tangentielle Rhabde in der Dermalmembran; mit einer Krone radialer Rhabde auf jeder Kammer, oder einem Pelz gleichmäßig vertheilter, abstehender Rhabde an der Oberfläche.

- |  |  |
|--|--|
| 1780, <i>Spongia</i> Fabricius partim. | 1834, <i>Calcispongia</i> Blainville partim. |
| 1826, <i>Spongia</i> Grant partim.     | 1842, <i>Grantia</i> Johnson partim.         |
| 1828, <i>Grantia</i> Fleming partim.   | 1861, <i>Leuconia</i> Grant partim.          |
| 1829, <i>Leucalia</i> Grant partim.    | 1862, <i>Ute</i> O. Schmidt.                 |

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1864, Sycon O. Schmidt.             | 1882, Ute Graeffe.              |
| 1864, Grantia Bowerbank partim.     | 1882, Grantia Norman partim.    |
| 1866, Grantia Bowerbank partim.     | 1882, Sycandra Norman partim.   |
| 1867, Ute Gray partim.              | 1883, Grantia Polejaeff.        |
| 1867, Artynes Gray.                 | 1883, Teichonella Polejaeff.    |
| 1870, Ute O. Schmidt.               | 1885, Grantia Lendenfeld.       |
| 1870, Sycinula O. Schmidt partim.   | 1885, Teichonella Lendenfeld.   |
| 1872, Sycortis Haeckel partim.      | 1886, Teichonella Carter.       |
| 1872, Sycandra Haeckel partim.      | 1886, Heteropia Carter partim.  |
| 1874, Grantia Bowerbank partim.     | 1887, Grantia Vosmaer.          |
| 1876, Sycandra Barrois.             | 1889, Grantia Lendenfeld.       |
| 1878, Teichonella Carter.           | 1890, Sycandra Hanitsch partim. |
| 1879, Sycandra Metschnikoff partim. | 1890, Grantia Lendenfeld.       |

## 2. (12) Genus *Grantessa*.

Uteinae ohne tangentielle Rhabde in der Dermalmembran, mit zerstreuten Büscheln radialer, frei aufragender Rhabde an der äußeren Oberfläche.

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1885, Grantessa Lendenfeld.      | 1888, Grantessa Lendenfeld. |
| 1886, Hypograntia Carter partim. | 1889, Grantessa Lendenfeld. |
| 1890, Grantessa Lendenfeld.      |                             |

## 3. (13) Genus *Ute*.

Uteinae mit einem festen Hautpanzer, der aus mehreren Schichten tangential und longitudinal gelagerter großer Rhabde besteht.

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1864, Ute O. Schmidt partim.        | 1882, Grantia Norman partim.    |
| 1864, Grantia Bowerbank partim.     | 1882, Sycandra Norman partim.   |
| 1866, Grantia Bowerbank partim.     | 1883, Ute Polejaeff.            |
| 1867, Ute Gray partim.              | 1885, Ute Lendenfeld.           |
| 1872, Sycandra Haeckel partim.      | 1886, Aphroceras Carter partim. |
| 1874, Grantia Bowerbank partim.     | 1887, Ute Vosmaer.              |
| 1875, Sycandra O. Schmidt partim.   | 1889, Ute Lendenfeld.           |
| 1879, Sycandra Metschnikoff partim. | 1890, Ute Lendenfeld.           |

## IV. Subfamilia Amphoriscinae.

Syconidae, deren Kammern direkt, jede für sich, in das Oscularrohr einmünden. Die Distaltheile der Kammern sind durch eine kontinuierliche Dermalmembran mit einander verbunden. Das Stützskelett der Kammerwände besteht nicht aus über einander folgenden, centrifugal orientirten sagittalen Triactinen, sondern aus den Centripetalstrahlen der Dermalnadeln oder den Centrifugalstrahlen der Subgastralnadeln oder beiden.

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1885, Uteinae Lendenfeld partim. | 1889, Uteinae Lendenfeld partim. |
| 1890, Uteinae Lendenfeld partim. |                                  |

1. (14) *Genus Amphoriscus.*

Amphoriscinae mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1864, Ute O. Schmidt partim.         | 1886, Heteropia Carter partim.       |
| 1872, Sycetta Haeckel partim.        | 1887, Amphoriscus Vosmaer partim.    |
| 1872, Sycilla Haeckel.               | 1887, Heteropegma Vosmaer.           |
| 1883, Amphoriscus Polejaeff partim.  | 1887, Anamixilla Vosmaer.            |
| 1883, Heteropegma Polejaeff.         | 1889, Amphoriscus Lendenfeld partim. |
| 1883, Anamixilla Polejaeff.          | 1889, Heteropegma Lendenfeld.        |
| 1885, Amphoriscus Lendenfeld partim. | 1889, Anamixilla Lendenfeld.         |
| 1885, Heteropegma Lendenfeld.        | 1890, Amphoriscus Lendenfeld partim. |
| 1885, Anamixilla Lendenfeld.         | 1890, Heteropegma Lendenfeld.        |
| 1886, Hypograntia Carter partim.     | 1890, Anamixilla Lendenfeld.         |

2. (15) *Genus Ebnerella.*

Amphoriscinae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1872, Syculmis Haeckel.              | 1887, Amphoriscus Vosmaer partim.    |
| 1883, Amphoriscus Polejaeff partim.  | 1887, Amphoriscus Ebner.             |
| 1885, Amphoriscus Lendenfeld partim. | 1889, Amphoriscus Lendenfeld partim. |
| 1886, Heteropia Carter partim.       | 1890, Aphroceras Hanitsch.           |
| 1886, Aphroceras Carter partim.      | 1890, Amphoriscus Lendenfeld partim. |

3. (16) *Genus Sycyssa.*

Amphoriscinae mit ausschließlich rhabden Nadeln.

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1868, Ute O. Schmidt.  | 1885, Sycyssa Lendenfeld. |
| 1872, Sycyssa Haeckel. | 1889, Sycyssa Lendenfeld. |
| 1876, Sycyssa Keller.  | 1890, Sycyssa Lendenfeld. |

2. (5) *Familia Sylleibidae.*

Heterocoela mit langgestreckt sackförmigen Geißelkammern, welche nicht direkt in das Oscularrohr einmünden, sondern durch abführende Kanäle mit demselben in Verbindung stehen.

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1872, Leucones Haeckel partim.     | 1887, Leuconidae Vosmaer partim. |
| 1883, Leuconidae Polejaeff partim. | 1889, Sylleibidae Lendenfeld.    |
| 1885, Sylleibidae Lendenfeld.      | 1889, Leuconidae Haeckel partim. |
| 1890, Sylleibidae Lendenfeld.      |                                  |

1. (17) *Genus Polejna.*

Sylleibidae mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1872, Leucetta Haeckel partim.     | 1885, Vosmaeria Lendenfeld partim. |
| 1872, Leucilla Haeckel partim.     | 1887, Leucetta Vosmaer partim.     |
| 1872, Leucaltis Haeckel partim.    | 1887, Leucilla Vosmaer.            |
| 1883, Leucetta Polejaeff partim.   | 1889, Polejna Lendenfeld.          |
| 1883, Leucilla Polejaeff.          | 1889, Vosmaeria Lendenfeld partim. |
| 1885, Polejna Lendenfeld.          | 1890, Polejna Lendenfeld.          |
| 1890, Vosmaeria Lendenfeld partim. |                                    |

2. (18) *Genus Vosmaeria*.

Sylleibidae mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

- 1885, *Vosmaeria* Lendenfeld partim.      1889, *Vosmaeria* Lendenfeld partim.  
1890, *Vosmaeria* Lendenfeld partim.

3. (6) *Familia Leuconidae*.

Heterocoela mit kugeligen oder eiförmigen Kammern und verzweigten Kanälen.

- 1872, *Leucones* Haeckel partim.      1888, *Leuconidae* Lendenfeld.  
1883, *Leuconidae* Polejaeff partim.      1889, *Leuconidae* Lendenfeld.  
1883, *Teichonidae* Polejaeff partim.      1889, *Teichonidae* Lendenfeld partim.  
1885, *Leuconidae* Lendenfeld.      1889, *Leuconidae* Haeckel partim.  
1885, *Teichonidae* Lendenfeld partim.      1889, *Teichonidae* Haeckel partim.  
1887, *Leuconidae* Vosmaer partim.      1890, *Leuconidae* Lendenfeld.  
1887, *Teichonidae* Vosmaer partim.      1890, *Teichonidae* Lendenfeld partim.

1. (19) *Genus Leucetta*.

*Leuconidae* mit triactinen oder tetractinen Nadeln oder beiden.

- 1862, *Grantia* O. Schmidt partim.      1883, *Pericharax* Polejaeff.  
1864, *Grantia* O. Schmidt partim.      1883, *Leuconia* Polejaeff partim.  
1864, *Leuconia* Bowerbank partim.      1885, *Leucetta* Lendenfeld.  
1866, *Leuconia* Bowerbank partim.      1885, *Leucilla* Lendenfeld.  
1867, *Leuconia* Gray partim.      1885, *Leucaltis* Lendenfeld.  
1872, *Leucetta* Haeckel partim.      1886, *Leuconia* Carter partim.  
1872, *Leucilla* Haeckel partim.      1887, *Leucandra* Vosmaer partim.  
1872, *Leucaltis* Haeckel partim.      1888, *Leucetta* Lendenfeld.  
1874, *Leuconia* Bowerbank partim.      1889, *Leucetta* Lendenfeld.  
1876, *Leucaltis* Keller.      1889, *Leucilla* Lendenfeld.  
1882, *Leuconia* Norman partim.      1889, *Leucaltis* Lendenfeld.  
1882, *Leucetta* Norman.      1890, *Leucaltis* Hanitsch.  
1882, *Leucaltis* Norman.      1890, *Leucetta* Lendenfeld.  
1883, *Leucetta* Polejaeff partim.      1890, *Leucilla* Lendenfeld.  
1890, *Leucaltis* Lendenfeld.

2. (20) *Genus Leucandra*.

*Leuconidae* mit rhabden und triactinen, oder rhabden und tetractinen Nadeln, oder allen drei Nadelformen.

- 1844, *Spongia* Montagu partim.      1864, *Leuconia* Grant partim.  
1826, *Spongia* Grant partim.      1862, *Sycon* O. Schmidt partim.  
1826, *Sycon* Risso partim.      1864, *Leuconia* Bowerbank partim.  
1828, *Grantia* Fleming partim.      1864, *Leucogypsia* Bowerbank.  
1829, *Leucalia* Grant partim.      1866, *Leuconia* Bowerbank partim.  
1834, *Calcispongia* Blainville partim.      1866, *Leucogypsia* Bowerbank.  
1842, *Grantia* Johnson partim.      1867, *Leuconia* Gray partim.  
1858, *Aphroceras* Gray.      1867, *Leucogypsia* Gray.

- |  |  |
|--|--|
| 1867, <i>Lelapia</i> Gray.               | 1885, <i>Leuclumis</i> Lendenfeld.     |
| 1867, <i>Aphroceras</i> Gray.            | 1885, <i>Leucandra</i> Lendenfeld.     |
| 1868, <i>Sycinula</i> O. Schmidt.        | 1885, <i>Eilhardia</i> Lendenfeld.     |
| 1870, <i>Sycinula</i> O. Schmidt partim. | 1886, <i>Leucaltis</i> Carter.         |
| 1870, <i>Leuconia</i> O. Schmidt.        | 1886, <i>Leuconia</i> Carter partim.   |
| 1872, <i>Leucortis</i> Haeckel.          | 1886, <i>Aphroceras</i> Carter partim. |
| 1872, <i>Leuculmis</i> Haeckel.          | 1886, <i>Lelapia</i> Carter.           |
| 1872, <i>Leucandra</i> Haeckel.          | 1887, <i>Leucandra</i> Vosmaer partim. |
| 1874, <i>Leuconia</i> Bowerbank partim.  | 1887, <i>Eilhardia</i> Vosmaer.        |
| 1874, <i>Leucogypsia</i> Bowerbank.      | 1888, <i>Leucortis</i> Lendenfeld.     |
| 1876, <i>Leucandra</i> Keller.           | 1888, <i>Leucandra</i> Lendenfeld.     |
| 1879, <i>Leucandra</i> Metschnikoff.     | 1889, <i>Leucortis</i> Lendenfeld.     |
| 1880, <i>Leucandra</i> Vosmaer.          | 1889, <i>Leuculmis</i> Lendenfeld.     |
| 1882, <i>Leuconia</i> Norman partim.     | 1889, <i>Leucandra</i> Lendenfeld.     |
| 1882, <i>Leucogypsia</i> Norman.         | 1889, <i>Eilhardia</i> Lendenfeld.     |
| 1882, <i>Leucandra</i> Norman.           | 1890, <i>Leucandra</i> Hanitsch.       |
| 1883, <i>Leuconia</i> Polejaeff partim.  | 1890, <i>Leucortis</i> Lendenfeld.     |
| 1883, <i>Eilhardia</i> Polejaeff.        | 1890, <i>Leuculmis</i> Lendenfeld.     |
| 1884, <i>Leucandra</i> Vosmaer.          | 1890, <i>Leucandra</i> Lendenfeld.     |
| 1885, <i>Leucortis</i> Lendenfeld.       | 1890, <i>Eilhardia</i> Lendenfeld.     |

### 3. (21) *Genus Leucyssa.*

#### Leuconidae mit ausschließlich rhabden Nadeln.

- |   |  |
|---|--|
| 1871, <i>Trichogypsia</i> Carter.       | 1885, <i>Leucocyssa</i> Lendenfeld.    |
| 1872, <i>Leucyssa</i> Haeckel.          | 1887, <i>Leucandra</i> Vosmaer partim. |
| 1882, <i>Leucyssa</i> Norman.           | 1889, <i>Leucyssa</i> Lendenfeld.      |
| 1883, <i>Leuconia</i> Polejaeff partim. | 1890, <i>Leucyssa</i> Lendenfeld.      |

Innsbruck, im April 1891.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1891-1892

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Lendenfeld Robert Ingaz Lendlmayr

Artikel/Article: [Die Spongien der Adria. 361-433](#)