



Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

Fig. 21

Fig. 22

Fig. 23

Fig. 24

Fig. 25

Fig. 26

Fig. 27

Fig. 28

Fig. 29

Fig. 30

Fig. 31

Fig. 32

Fig. 33

Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

Fig. 37

Fig. 38

Fig. 39

Fig. 40

Fig. 41

Fig. 42

Fig. 43

Fig. 44

Fig. 45

Fig. 46

Fig. 47

Fig. 48

Fig. 49

Fig. 50

Fig. 51

Fig. 52

Fig. 53

Fig. 54

Fig. 55

Fig. 56

Fig. 57

Fig. 58

Fig. 59

Fig. 60

Fig. 61

Fig. 62

Fig. 63

Fig. 64

Fig. 65

Fig. 66

Fig. 67

Fig. 68

Fig. 69

Fig. 70

Fig. 71

Fig. 72

Fig. 73

Fig. 74

Fig. 75

Fig. 76

Fig. 77

Fig. 78

Fig. 79

Fig. 80

Fig. 81

Fig. 82

Fig. 83

Fig. 84

Fig. 85

Fig. 86

Fig. 87

Fig. 88

Fig. 89

Fig. 90

Fig. 91

Fig. 92

Fig. 93

Fig. 94

Fig. 95

Fig. 96

Fig. 97

Fig. 98

Fig. 99

Fig. 100

Fig. 101

Fig. 102

Fig. 103

Fig. 104

Fig. 105

Fig. 106

Fig. 107

Fig. 108

Fig. 109

Fig. 110

Fig. 111

Fig. 112

Fig. 113

Fig. 114

Fig. 115

Fig. 116

Fig. 117

Fig. 118

Fig. 119

Fig. 120

Fig. 121

Fig. 122

Fig. 123

Fig. 124

Fig. 125

Fig. 126

Fig. 127

Fig. 128

Fig. 129

Fig. 130

Fig. 131

Fig. 132

Fig. 133

Fig. 134

Fig. 135

Fig. 136

Fig. 137

Fig. 138

Fig. 139

Fig. 140

Fig. 141

Fig. 142

Fig. 143

Fig. 144

Fig. 145

Fig. 146

Fig. 147

Fig. 148

Fig. 149

Fig. 150

Fig. 151

Fig. 152

Fig. 153

Fig. 154

Fig. 155

Fig. 156

Fig. 157

Fig. 158

Fig. 159

Fig. 160

Fig. 161

Fig. 162

Fig. 163

Fig. 164

Fig. 165

Fig. 166

Fig. 167

Fig. 168

Fig. 169

Fig. 170

Fig. 171

Fig. 172

Fig. 173

Fig. 174

Fig. 175

Fig. 176

Fig. 177

Fig. 178

Fig. 179

Fig. 180

Fig. 181

Fig. 182

Fig. 183

Fig. 184

Fig. 185

Fig. 186

Fig. 187

Fig. 188

Fig. 189

Fig. 190

Fig. 191

Fig. 192

Fig. 193

Fig. 194

Fig. 195

Fig. 196

Fig. 197

Fig. 198

Fig. 199

Fig. 200

Fig. 201

Fig. 202

Fig. 203

Fig. 204

Fig. 205

Fig. 206

Fig. 207

Fig. 208

Fig. 209

Fig. 210

Fig. 211

Fig. 212

Fig. 213

Fig. 214

Fig. 215

Fig. 216

Fig. 217

Fig. 218

Fig. 219

Fig. 220

Fig. 221

Fig. 222

Fig. 223

Fig. 224

Fig. 225

Fig. 226

Fig. 227

Fig. 228

Fig. 229

Fig. 230

Fig. 231

Fig. 232

Fig. 233

Fig. 234

Fig. 235

Fig. 236

Fig. 237

Fig. 238

Fig. 239

Fig. 240

Fig. 241

Fig. 242

Fig. 243

Fig. 244

Fig. 245

Fig. 246

Fig. 247

Fig. 248

Fig. 249

Fig. 250

Fig. 251

Fig. 252

Fig. 253

Fig. 254

Fig. 255

Fig. 256

Fig. 257

Fig. 258

Fig. 259

Fig. 260

Fig. 261

Fig. 262

Fig. 263

Fig. 264

Fig. 265

Fig. 266

Fig. 267

Fig. 268

Fig. 269

Fig. 270

Fig. 271

Fig. 272

Fig. 273

Fig. 274

Fig. 275

Fig. 276

Fig. 277

Fig. 278

Fig. 279

Fig. 280

Fig. 281

Fig. 282

Fig. 283

Fig. 284

Fig. 285

Fig. 286

Fig. 287

Fig. 288

Fig. 289

Fig. 290

Fig. 291

Fig. 292

Fig. 293

Fig. 294

Fig. 12.



Fig. 9.

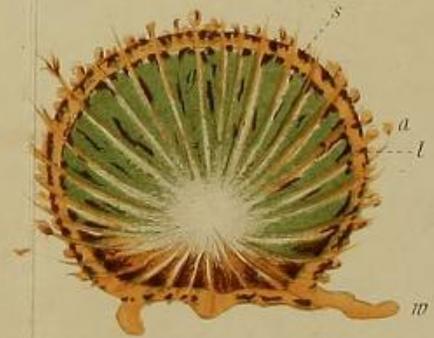


Fig. 14.

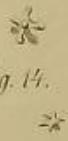


Fig. 15.

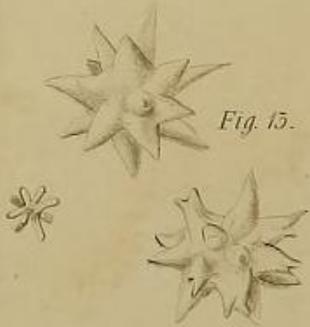


Fig. 10.



Fig. 11.



Ueber einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau, und über Entwicklung der Schwammknospen.

Von

Dr. Emil Selenka,
Professor in Erlangen.

Mit Tafel XXVII und XXVIII.

Wenn an der Stammverwandtschaft der Spongien mit den Cnidarien auch kaum gezweifelt werden kann, so ist die Brücke, welche beide Gruppen verbindet, bisher doch noch nicht geschlagen. Uebergangsformen fehlen ganz, und so muss die Lösung dieses Problems, nächst dem Studium des histologischen und anatomischen Baues, vor Allem der Erforschung der entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge, zumal der Anlage und Umbildung der Keimblätter, zugewiesen werden. — In diesem Sinne wurden die folgenden Untersuchungen angestellt.

Durch die Ungunst der Verhältnisse beschränkt, vermag ich aber leider nur ein geringes neues Material selbst herbeizuschaffen. Ich traf nämlich unter den zahlreichen Schwämmen, welche ich während der Wintermonate Juni bis August des Jahres 1877 in der Bai von Rio de Janeiro am Ebbestrande fand oder vom Meeresboden mittels der Draga aufsuchte, zu meinem Bedauern nur ganz wenige Arten in geschlechtsreifem oder proliferirendem Zustande an, und auch von diesen kann ich nur zwei Formen von Kieselspongien zur Lösung der obigen Fragestellung heranziehen.

Die eine Form, die ich *Tethyamaza* nennen will, zeigt eine sehr reichliche Vermehrung durch Knospen oder »äussere Gemmulae«, wie sie von BOWERBANK¹⁾, O. SCHMIDT²⁾ und Anderen wohl schon erwähnt, aber noch nicht näher studirt worden ist.

1) A. Monograph of the British Spongiadae. Vol. I, 1864; Vol. II, 1866.

2) Zur Orientirung über die Entwicklung der Spongien. Diese Zeitschr. Bd. XXV. Suppl. p. 139. Fig. 28.

Die andere Form, welche ich auf eine von OSCAR SCHMIDT¹⁾ flüchtig beschriebene, aus Desterro stammende Gattung *Tetilla* beziehe, zeigt ebenfalls eine ziemlich ergiebige Vermehrung auf dem Wege der Knospung, verdient aber noch besondere Beachtung wegen ihres radiären Baues.

I. *Tetilla* O. Schmidt (Fig. 4—8).

Monozoische birnförmige Kieselschwämme mit Wurzelschoopf, mit einfachem Osculum und kleinem trichterartig gestalteten Magenraum, welcher in mehrere (meist 4 mal 2) Radiärcanäle ausstrahlt, die sich ihrerseits in unregelmässige und anastomosirende centrifugale Ramificationen auflösen (Fig. 6, 7, 8); dies Wassercanalsystem ist durchschnittlich ebenso weit wie die Zwischensubstanz. Wimperkammern kuglig, im äusseren Durchmesser 0,028—0,03 mm gross, sehr zahlreich, zerstreut, mit je einem sehr kurzen aus- und einführenden Canälchen. — Kieselspicula von dreierlei Gestalt: 1) Radiär angeordnete im Parenchym eingebettete, umspitzige Stabnadeln, welche als Stützapparate fungiren; dieselben ragen nur zuweilen unbedeutend frei über die Schwammoberfläche vor; im Wurzelschoopf erreichen sie eine bedeutende Länge. 2) Radiär ausstrahlende und aussen frei hervorragende concave Vierstrahler, welche Waffen und zugleich Fangapparate sind. 3) In der Längsachse gelegene und lediglich zum Wurzelschoopf auswachsende lange convexe Vierstrahler (Anker) (Fig. 2 und 3). — Getrennten Geschlechts; ♂ wie ♀ zeigen eine Individuenvermehrung durch sich loschnürende Knospen.

Von dieser Gattung fand ich in Rio zwei Arten.

Die kleinere, bis 10 mm lange Art (den Wurzelschoopf nicht mit gerechnet) ist von morgenrother Farbe. Sie wurde mit dem Schleppnetze vor dem Eingange der Nebenbai von Botafogo in einer Tiefe von drei Faden gefischt, und lebt in schwarzblauem Schlamm. Ich nenne diese Species *Tetilla radiata*.

Die zweite bis haselnussgrosse Art ist im Leben olivengrün bis gelbbraun gefärbt. Sie findet sich an jenen seichten Stellen des westlichen Theils der Bai von Rio, welche nur während tiefer Ebben (besonders im August) auf kurze Zeit trocken gelegt werden. Stellenweise

1) OSCAR SCHMIDT, Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres. (Drittes Supplement.) Mit fünf Kupfertafeln. Leipzig. ENGELMANN. 1868. — Ich kann nicht mit Sicherheit sagen, ob die auf p. 40 und 44 erwähnte und unter dem Namen *Tetilla euplocamus* beschriebene Form mit der von mir beobachteten identisch ist, da Verfasser keine ausführliche Beschreibung giebt. Habitus und Gruppierung der Nadeln stimmen aber so gut überein, dass ich kein Bedenken trage, beide zu identificiren.

bedecken sie hier minutenlange Strecken, die Individuen durchschnittlich 1—3 Meter von einander entfernt, mit dem Schwammkörper frei hervorragend, den Wurzelschopf vollständig im sandigen Schlamm vergraben. Auf diese Species will ich den O. SCHMIDT'schen Namen *T. euplocamus* beziehen.

Wie durch Standort, Grösse und Farbe, so unterscheiden sich beide Arten auch anatomisch. *T. radiata* zeigt eine sehr regelmässige Anordnung der 8, selten 7 oder 9 Längscanäle [Fig. 6, 7, 8]; auch sind die Stabnadeln zarter, nämlich nur 0,008—0,01 mm dick. — Bei *T. euplocamus* sind die Radiärcanäle kürzer, auch ist ihre Zahl schwankender, während die Stabnadeln einen Dickendurchmesser von 0,015—0,02 mm zeigen.

Successive Quer- und Längsschnitte durch die morgenrothe *T. radiata* lehren nun, dass das endständige Osculum in einen trichterartig gestalteten Hohlraum führt [Fig. 8], von welchem zunächst vier kurze und weite Canäle entspringen, deren jeder sich wieder gabelt. Auf diese Weise entstehen acht Längs- oder Radiärcanäle, welche parallel oder etwas divergirend aboralwärts verlaufen [Fig. 6, 7, 8], sich vermittels zahlreicher Seitenäste in netzartige, anastomosirende Ramificationen auflösen und endlich in die, das Parenchym dicht erfüllende Geisselkammern übergehen. — Die das Wasser zuleitenden Canäle beginnen in den zahlreichen Hautporen, erweitern sich stellenweise und oft zu unregelmässig gestalteten »subdermalen Hohlräumen« (Fig. 8), und lösen sich in Canäle auf, welche vermittels feiner und ganz kurzer Canälchen in die Geisselkammern überführen.

Etwas regelloser pflegt die Zahl und Anordnung der radiären Magen- canäle bei *T. euplocamus* zu sein. Man findet zwar regelmässig vier kurze, vom engen Magenraum entspringende Hauptcanäle; auch pflegen diese sich wieder regelmässig zu gabeln, aber schon nach kurzem Verlaufe lösen sie sich in eine grössere Zahl von Längscanälen auf, welche pinselartig ausstrahlen und keine bestimmte radiäre Anordnung erkennen lassen.

Die Ausbildung von 4 mal 2 Längscanälen stempelt die Tetilla zu einer radiären Thierform.

Es liegt der Gedanke nahe, in diesem Schwamme eine Uebergangsform zu den Cnidarien sehen zu wollen; das wäre aber gewiss falsch. Denn einmal erstreckt sich die Radiärsymmetrie lediglich auf die erwähnten Längscanäle, ohne dass die Geisselkammern oder der peripherisch gelagerte Theil des Schwammkörpers in Mitleidenschaft gezogen würde; dann aber ist die Ausbildung der Radiärcanäle wohl nur durch

die Entwicklung eines Wurzelschopfes hervorgerufen und bedingt, und noch wenig consolidirt.

Es stellt demnach diese Form wahrscheinlich eines der Endglieder in der Reihe der Kieselschwämme dar, bei welchem die Radiärsymmetrie sich neu herangebildet hat und zu einer gewissen Constanz gelangt ist.

Ist die Kluft zwischen Spongien und Cnidarien also auch noch nicht überbrückt, so giebt uns die Organisation der *Tetilla* doch einen werthvollen Fingerzeig, wie bei den, senkrecht zur Hauptachse noch nicht orientirten Wesen die Radiärsymmetrie sich herausbilden kann. Freilich ist die radiäre Differenzirung des Körpers der Cnidarien eine weit constantere und durchgreifendere; doch darf man nicht vergessen, dass gerade bei den Schwämmen die eigenthümliche Art der Nahrungsaufnahme vermittels zahlreicher Hautporen eine grosse Plasticität des Ectoderms und Mesoderms bedingt, und dass somit die Bedingungen fehlen, welche bei den Cnidarien eine Differenzirung in radiäre Gewebsterritorien veranlassen konnten, wie Ausbildung des mundständigen Tentakelkranzes sowie der dem Ectoderm zugehörigen Locomotions- und Sinnesorgane, welche den Schwämmen durchweg fehlen.

In Bezug auf die Lebensweise verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die den Schwammkörper rings überragenden concaven Vierstrahler (Fig. 2) nicht nur Waffen sind und zum Schutze dienen, sondern auch als Fangapparate für kleinere Thiere functioniren, welche entweder selber nachdem sie abgestorben und zerfallen sind die Nahrung des Schwammes abgeben, oder vielleicht auch als Lockspeise für Larven und Infusorien dienen und in dieser Weise auf indirectem Wege die Ernährung vermitteln. Sehr häufig findet man an den äusserst fein zulaufenden Spitzen der drei Gabelzinken Thierreste aufgespiesst.

Bei den meisten Individuen der *Tetilla radiata* und *T. euplocamus* fand ich eine ziemlich reichliche Vermehrung durch Knospen, sowohl bei Männchen als Weibchen! Durchschnittlich zeigten sich bei den in Querschnitte zerlegten Thieren 40—100 Knospen in verschiedenen Entwicklungsstufen. Bei einigen (weiblichen) Individuen fanden sich gar keine Knospen vor.

In folgender Weise geschieht die Bildung und Losschnürung der Knospen.

Die erste Anlage äussert sich in einer Zellvermehrung dicht unter der Oberfläche und im Bezirk eines oder einiger benachbarter Nadelbüschel. Durch Vermehrung der Mesodermzellen wird bald eine sphärische Zeilenmasse abgegrenzt, welche einige Hundert grosskernige Zellen umfassen mag, in deren Mitte eine kleine Anzahl von Geisselkammern

(ich zähle 12—20) eingeschlossen sind. Allmählig beginnt nun diese Knospe sich über die Schwammoberfläche vorzuwölben (Fig. 6, 7, 8 a), bis sie endlich, auf einem Nadelbüschel des Mutterthieres gleichsam fortgleitend, nur noch durch schwache Substanzbrücken mit letzterem in Verbindung steht (Fig. 4 a).

Währenddess beginnt die Bildung von umspitzigen Stabnadeln, deren einige an Länge und Dicke rasch zunehmen und zum Wuzelschopf auswachsen (Fig. 4). Damit ist die Längsachse des Knospenthieres in einer, zu den Achsen oder der Richtung der Nadelbündel des Mutterthiers übrigens in keiner Beziehung stehenden Weise gegeben. Die Knospe wird nun birnförmig und bricht ab, nachdem die Zellenbrücken eingezogen. Stücke von einigen, dem Mutterthier entstammenden Nadeln werden stets von der Knospe mitgenommen (Fig. 4 b). Eine Vermehrung der Geisselkammern hat noch nicht, oder doch nur in sehr unbedeutendem Maasse stattgefunden.

An der reifen Knospe unterscheidet man nun :

1) Ein einschichtiges äusseres Zellenlager. Die Zellen sind pflasterartig regelmässig neben einander gelagert, die runden Zellkerne Fig. 4 n den äusseren Contur vorwölbind. — Dass dieses, auch bei zahlreichen anderen Schwämmen nunmehr mit Sicherheit nachgewiesene Lager discreter Zellen dem Ectoderm der übrigen Thiere homolog sei, hat bekanntlich F. E. SCHULZE in seinen mustergültigen Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Schwämme anfangs schlechtweg, später aber mit einiger Reserve angenommen. Doch scheint es ganz unbedenklich, die Namen der drei Keimblätter auf die Gewebslagen der Schwämme anzuwenden. Zweifelhaft erscheint wohl nur die Homologie des Mesoderms bei Poriferen einerseits und Cnidarien anderseits, da man nicht weiss, ob die gemeinsamen Stammformen beider Thiergruppen überhaupt schon ein Mesoderm besaßen, d. h. eine während des Embryonallebens vom Ectoderm oder Entoderm abgespaltene Zellenlage, welche einige bestimmte Functionen diesen abzunehmen vermochte. Weitere Untersuchungen über die Entstehung des Mesoderms bei Schwammlarven versprechen neue Aufschlüsse.

2) Der grösste Theil der Knospe wird von den Mesodermzellen gebildet; dieselben liegen dicht an einander gepackt und lassen weder Zwischensubstanz noch Membran erkennen.

3) Eine geringe Anzahl von Geisselkammern.

Zu meinem Leidwesen ist es mir nicht gelungen, die reifen Knospen in Aquarien aufzuziehen. Eine auffallend grosse, mit dem Mutterthiere noch zusammenhängende Knospe der *Tetilla radiata* zeigte eine magenartige napfförmige Einsenkung an dem dem Wurzelschopf gegenüber-

liegenden Pole; die Bildung der Radiärcanäle sowie des übrigen Wasser-canalsystems habe ich aber nicht wahrnehmen können.

In Bezug auf die geschlechtliche Vermehrung vermag ich nur mitzutheilen, dass ich männliche und weibliche Geschlechtsproducte nie in einem und demselben Individuum vereinigt fand. Im Parenchym zerstreut liegende Spermaballen habe ich bei frischen und hinterher auch bei mit Osmiumsäure und absolutem Alkohol behandelten und geschnittenen Exemplaren gesehen.

Der Umstand, dass während der Monate Juni bis August keine (scheinbar reife) Eier der weiblichen Thiere in Furchung begriffen gefunden wurden, legt die Vermuthung nahe, dass hier die ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung sich zeitlich ausschliessen.

II. *Tethya maza* sp. nov.

Diese Form findet sich häufig rings an den Ufern der Bai innerhalb der Fluthmarken, festgeheftet an die Gneissfelsen. Bei dem täglichen Niveauwechsel des Wassers werden die Thiere stets von der Brandung bespült und auf kurze Zeit blossgelegt; seltener findet man sie unterhalb des tiefsten Ebbstandes. Die Schwämme sind äusserlich orangegebl, im Innern etwas schmutzig grasgrün (Fig. 9), von kugliger Gestalt, bis walnussgross. Ein einziges Osculum (Fig. 10, 11).

Die Anheftung an den Felsen geschieht am aboralen Pole direct mit dem Körper, unter gleichzeitiger localer Abplattung der Kugelgestalt, oder auch noch durch einzelne, oft mehrere Millimeter dicke wurzelförmige Ausläufer (Fig. 9 w).

Charakterisirt ist diese Species durch die Kieselnadeln, welche in viererlei Form und Grösse vorkommen:

1) Morgensterne mit wechselnder Zackenzahl; die Entfernung zweier gegenüberstehender (selten gegabelten) Zackenspitzen beträgt durchschnittlich 0,048 mm. Diese Gebilde finden sich allein in der Rindenschicht vor (Fig. 13).

2) Morgensterne mit nur 7—10 stumpfen Zacken von 0,012—0,016 mm grösstem Durchmesser. In Parenchym und Rinde zerstreut (Fig. 14).

3) Stabnadeln, in 300—400 Büscheln oder Fascikeln vom Centrum des Schwammkörpers radiär ausstrahlend und die Oberfläche frei überragend, von 0,025—0,03 mm Durchmesser. Diese Nadeln sind theils umspitzig, theils einerseits, theils beiderseits abgestumpft oder abgerundet.

4) Radiär angeordnete, vereinzelt im Parenchym gelegene Stabnadeln von durchschnittlich 0,006 mm Dicke, meist umspitzig, oft auch an einem oder beiden Enden abgerundet. Diese Nadeln finden sich aus-

schliesslich im innern Parenchym und erreichen niemals die Rindenschicht.

Die Vermehrung durch Knospenbildung ist eine sehr reichliche. Ich vermüthe, dass diese Art der ungeschlechtlichen Vermehrung nur in den Wintermonaten stattfindet; denn erstens traf ich entweder nur ganz kleine, erst kürzlich losgeschnürte, oder hasel- bis walnuss-grosse Individuen an, aber gar keine von vermittelnder Grösse; zweitens sistirt die geschlechtliche Fortpflanzung während dieser Zeit vollständig, um vermüthlich während des Sommers an Stelle der ungeschlechtlichen zu treten.

Aber auch in den Wintermonaten ist die Vermehrung auf dem Wege der Knospung keine continuirliche; vielmehr scheint jedesmal nach erfolgter Abschnürung der 300—400 Knospen, eine Erschöpfung einzutreten. Man trifft nämlich verhältnissmässig viele Thiere an, bei denen die Abstossung der Knospen erst vor Kurzem beendet wurde, ohne dass eine Neubildung angedeutet wäre. Doch habe ich den Eindruck gewonnen, dass bei demselben Individuum während des Winters mehrere Male hinter einander eine äussere Gemmulation statthaben könne.

Die meisten Knospen zeigen bei jeder *Tethya* ein gleiches Entwicklungsstadium, indem nur einzelne in der Entwicklung vorausseilen, andere dagegen zurückbleiben.

Die Bildung und Abschnürung der Knospen geschieht nun in folgender Weise:

In der Rinde, rings um einen jeden der 200—400 Nadelfascikel, erleiden die stern- oder spindelförmigen Zellen eine Metamorphose, indem sie sich zu kleinen, grosskernigen Zellen umwandeln: zugleich tritt eine Vermehrung derselben ein und zwar in solchem Grade, dass die benachbarten subdermalen und subcorticalen Hohlräume (vergl. Fig. 9 s und l) verengt oder verdrängt werden.

Zugleich wuchern in diese, aus wenigstens 500—1000 Zellen bestehende Knospenanlagen eine grössere Anzahl von Geisselkammern aus dem Innenparenchym des Mutterthieres hinein, in Gestalt vielbeeriger Trauben. Auf dem Wege der Knospenbildung, die ich in ihren Details aber nicht zu verfolgen vermochte, vermehrt sich die Zahl der Geisselkammern bis auf viele Hunderte, indess, unter allmählichem Herausbachsen der Knospe aus der Rinde des Mutterthieres, das Canalsystem der Geisselkammern sich von letzterem abschnürt.

Längs- und Querschnitte durch Knospen aus diesem Entwicklungsstadium zeigen, dass die Hauptmasse derselben aus gleichartigen Mesodermzellen (Rindenzellen des Mutterthiers) besteht, während das Innere von einem zusammenhängenden, mit der Aussenwelt aber nicht com-

municirenden System von Geisselkammern und deren kurzen verbindenden Canälchen dicht erfüllt ist; dieses Geisselkammersystem erscheint noch durch radiäre, im Centrum der Knospe zusammenstossende Mesodermzellenzüge in Partien (auf Durchschnitten rosettenartig) abgetheilt (Fig. 12).

Indem die Knospe über die Oberfläche des Schwammes frei heraustritt, gleitet sie auf einem Nadelfascikel des Mutterthieres fort, wobei zugleich ein Wachsthum des letzteren stattfindet, so dass die zum Ablösen reife Knospe endlich langgestielt erscheint (Fig. 10).

Sehr deutlich unterscheidet man, besonders nach Silberbehandlung, eine äussere, plattenepithelartige Zellschicht: ein einschichtiges Ectoderm.

Während die Knospe aus dem Mutterkörper heraustritt, vollziehen sich auch die Gewebsdifferenzirungen des Mesoderms. Zunächst entstehen durch Auseinanderweichen der Zellen die subcorticalen Hohlräume, und zwar ohne Communication mit dem Canalsystem der Geisselkammern (Fig. 12 δ). Alle jene, die subcorticalen Hohlräume begrenzenden Mesodermzellen bilden eine endothelartige Auskleidung.

Ferner bilden sich, oft schon in der noch versteckten Knospe, Kieselspicula, und zwar anfangs nur umspitzige Stabnadeln. Bald treten auch Kieselsternchen in der Rinde auf.

Der grösste Theil der Mesodermzellen bildet sich endlich um zu sternförmigen oder Spindelzellen.

So lange die Knospe noch mit dem Mutterschwamm — sei es allein durch die Spicula, sei es zugleich auch durch schmale Zellenbrücken — verbunden ist, findet weder die Bildung des Osculum noch auch der subdermalen Höhlen, sowie der Communicationen mit der Aussenwelt statt. Ich habe deren Entstehung an losgelösten Knospen nicht verfolgen können, da mir letztere in den Aquarien immer bald abstarben.

Die mitgetheilten Beobachtungen über Knospenbildung der *Tethya maga* und *Tetilla radiata* lassen sich theoretisch weiter verwerthen, sowohl in Bezug auf die Keimblättertheorie, als auch auf die Deutung der den Schwammkörper durchsetzenden Höhlen und Canäle.

Die subcorticalen Hohlräume der *Tethya maza* entstehen inmitten eines vielschichtigen compacten Mesodermzellenlagers, und zwar durch Spaltung dieses Keimblatts. Es können daher diese Hohlräume, in Bezug auf die Art ihrer Entstehung, mit der Leibeshöhle höherer Thiere verglichen werden. Sie treten erst später mit dem System der Geisselkammern (welches der Darmhöhle aller höheren Thiere gleichzusetzen ist) in Verbindung. — Das gesammte Canalsystem der ausgebildeten

Tethya maza wird demnach von zwei genetisch und morphologisch verschiedenen Hohlräumen resp. Keimblättern gebildet, wie das in dieser Weise bei keiner andern Thiergruppe vorkommt.

Wenn die Vereinigung von Darm- und Leibeshöhle zu einem, functionell zusammengehörigen Canalsystem auch bei vielen oder den meisten andern Schwämmen sich vollzieht, so wurde diese Thatsache doch bisher noch nicht in klaren Zügen dargelegt.

Sodann giebt es auch Fälle, wo das Ectoderm ebenfalls an der Bildung, bezw. Auskleidung der secundär gebildeten Magenöhle oder der peripherisch gelagerten Hohlräume des Schwammkörpers theilnimmt; darauf weisen die Untersuchungen HAECKEL's hin. Auch die bei *Tetilla radiata* beobachtete napfartige Einsenkung des Ectoderms, welche offenbar zur Magenöhle wird, giebt dafür einen Beleg. Ob die subdermalen Hohlräume der *Tethya maza* durch Einwuchern oder durch Einstülpung der Ectodermzellen entstehen, oder aber durch Lückenbildungen im Mesoderm, bleibt noch zu untersuchen; letztere Vermuthung mag wohl die richtige sein. —

Erwägt man weiter, dass unter den niederen Cnidarien solche Formen vorkommen, bei denen die Radiärsymmetrie nur (durch die den Mund umstellenden Tentakel) angedeutet, aber noch nicht zur durchgreifenden Entfaltung gekommen ist, so wird man auf den Wahrscheinlichkeitsschluss hingeleitet, dass die gemeinsamen Stammformen der Spongien und Cnidarien zu suchen seien in zweischichtigen, eines Mesoderms noch entbehrenden und nicht radiär-symmetrischen Thieren. Unabhängig mag sich in beiden Gruppen eine mittlere Zellschicht, ein Mesoderm durch Vermehrung der Ectodermzellen gebildet haben. Aber während bei den Cnidarien in Folge der höheren Differenzirung des Ectoderms, d. h. der äusseren Zellenlage, zu Greif-, Tast-, Schutz- und Sinnesorganen sich die Radiärsymmetrie des ganzen Körpers herausbildete, unterblieb bei den Spongien diese Differenzirung des Ectoderms, wogegen das Mesoderm an Mächtigkeit zunahm und meistens sogar an der Entfaltung eines die Nahrungszufuhr bewerkstelligenden Canalsystems theilnahm. — Erweist sich diese Hypothese als richtig, so wäre das Mesoderm der Spongien dem der Cnidarien nicht homolog, sondern nur homodynam, d. h. in beiden Gruppen in gleicher Weise, aber unabhängig von einander entstanden.

Erlangen, 1879.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVII.

Fig. 1. *Tetilla radiata*, drei Mal vergrössert. *o*, Osculum; *a*, Knospe.

Fig. 2. *Tetilla radiata*; Anker des Wurzelschopfes.

Fig. 3. *Tetilla radiata*; concave Vierstrahler und Stabnadel. Die Distanz je zweier Ankerspitzen beträgt 0,033 mm.

Fig. 4. *Tetilla radiata*; Knospe (der Fig. 1 *a*) 400 Mal vergrössert (gezeichnet bei 800 maliger Vergrößerung). *b*, Nadeln des Mutterthieres, mittels deren die Knospe allein noch festgehalten ist; *n*, Kerne des einschichtigen Ectoderms.

Fig. 5. *Tetilla euplocamus* O. Schmidt. Natürl. Grösse.

Fig. 6. *Tetilla radiata*; Querschnitt durch die vier Hauptcanäle *d*, welche die Achse *x* rosettenartig umstellen. *a*, Knospen; *i*, Eier. Camera lucida. 18/1.

Fig. 7. *Tetilla radiata*; Querschnitt durch die acht Radiär-canäle *g*. Camera lucida. 18/1.

Fig. 8. *Tetilla radiata*; Längsschnitt. *o*, Osculum; *g*, Längs- oder Radiär-canäle; *e*, Anker-nadeln (convexe Vierstrahler); *x*, Achse; *a*, Knospe. Camera lucida. Schwache Vergrößerung.

Tafel XXVIII.

Tethya maza.

Fig. 9. Durchschnitt in natürlicher Grösse. *w*, Wurzelaufläufer; *s*, subdermale Hohlräume; *l*, subcorticale Hohlräume; *g*, Durchschnitte der Gastralcanäle; *a*, Knospe.

Fig. 10. Drei Mal vergrössert. Schwammkörper mit Knospen; ein Theil der Knospen hat sich schon abgelöst (*f*); *a*, junge Knospen; *o*, Osculum; *y*, eine am Mutterthier hängen gebliebene, vergrösserte und abgeplattete Knospe, wie sie sehr häufig in nächster Nähe des Osculum gefunden wird. Nach einer Photographie.

Fig. 11. Drei Mal vergrössert. Wiederbeginn der Knospung bei einem ausgewachsenen Schwamm. Die prismatischen Stummel *f* deuten noch die Orte der früheren Knospungen an. Nach einer Photographie.

Fig. 12. Längsschnitt durch eine reife Knospe, 80 Mal vergrössert. *a*, Gewebslücken des Mesoderms oder subcorticale Hohlräume; *x*, Geisselkammern; *d*, Rinde; *g*, Nadelbündel des Mutterthieres. Camera lucida.

Fig. 13. Morgensterne der Rinde.

Fig. 14. Sterne des Parenchyms und der Rinde.