

# Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten.

Von

**G. Berthold.**

---

## Vorwort.

Wenn unsere Kenntnisse in Bezug auf die Gesetze, welche die natürliche Anordnung der marinen Pflanzenwelt beherrschen, verglichen mit den Resultaten, welche die systematische Erforschung der Vertheilungsgesetze der Festlandsflora aufzuweisen hat, noch so äußerst mangelhaft erscheinen müssen, so bedarf dies in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche sich im Meere der Untersuchung entgegenstellen, keiner näheren Erklärung. Obgleich gegenwärtig von zahlreichen Küstenpunkten, welche sich über die ganze Erde vertheilen, schon mehr oder weniger vollständige Sammlungen und Verzeichnisse der marinen Pflanzen vorliegen, so sind doch für eine zusammenfassende Bearbeitung des Materials auch heute die ersten Vorbedingungen noch nicht gegeben, nämlich die Einsicht in die Gesetze, nach denen sich die Algenflora enger begrenzter Gebiete gliedert und der Nachweis derjenigen Factoren, welche diese Gliederung bedingen.

Zwar haben schon vor längerer Zeit einzelne Forscher nach dieser Richtung hin eine Grundlage zu schaffen versucht und nachdem schon in den vierziger Jahren A. S. ÖRSTED<sup>1</sup> und E. FORBES<sup>2</sup>, der eine im Öresund, der andere im ägäischen Meer über die Vertheilung der marinen

---

<sup>1</sup> De regionibus marinis. Elementa topographiae historico-naturalis freti Oeresund. Havniae 1844.

<sup>2</sup> Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean sea and on their distribution, considered as bearing on Geology (in Report of the british association for the advancement of science 1843).

Organismen ausführlichere Untersuchungen angestellt hatten, gab R. LORENZ<sup>1</sup> 20 Jahre später eine bis ins Detail durchgeführte Darstellung der physikalischen und organographischen Verhältnisse für den Quarnero. Die Untersuchungen der beiden ersteren Forscher führten immerhin nur zu sehr vorläufigen Resultaten und wenn auch der letztere, trotzdem er mit seltener Energie ganz allein sich drei Jahre hindurch den Untersuchungen widmete, wie ich glaube zeigen zu können, hinsichtlich der Algenflora nicht zu einer richtigen Einsicht in die Gesetze, nach denen dieselbe sich natürlich gliedert, gelangte, so lag dies wesentlich an den sich entgegenthürmenden Schwierigkeiten, welche für die Kräfte und Mittel eines Einzelnen unüberwindlich sein müssen, zumal da die Aufgabe, welche sich LORENZ gestellt hatte, auch eine zu umfassende war, um in der Zeit von drei Jahren erschöpfend gelöst werden zu können. Dazu kam noch, dass sein Blick durch zu weit gehende Analogisirung mit Verhältnissen, wie wir sie auf dem Festlande vorfinden, vielfach getrübt wurde.

Was seit der eingehenden Arbeit von LORENZ in neuerer Zeit auf größeren Expeditionen und von Einzelnen in Bezug auf die vorliegende Frage gesammelt wurde, war nicht geeignet zur Aufdeckung und Begründung neuer Gesichtspunkte zu führen, da die betreffenden Untersuchungen einerseits nicht eingehend genug waren, andererseits aber auch nicht systematisch und mit der nöthigen Beschränkung für ein bestimmtes Gebiet durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind in Folge dessen vorläufig nur werthvolles Material für eine künftige zusammenfassende Bearbeitung; von einem näheren Eingehen auf dieselben konnte daher in den nachfolgenden Blättern im Allgemeinen abgesehen werden, die ausführlichere Kritik sich allein auf die von LORENZ entwickelten Gesichtspunkte beschränken.

Die Beobachtungen und Untersuchungen, auf denen die folgenden Ausführungen beruhen, wurden von dem Verfasser in der Zeit vom Frühjahr 1879 bis eben dahin 1881 gesammelt, während welcher derselbe als botanischer Assistent an der Zoologischen Station zu Neapel thätig war. Die von FALKENBERG<sup>2</sup> mitgetheilte Liste der Algen des vorliegenden Gebietes, die Angaben über Standorte u. s. w., ermöglichten ihm eine rasche Orientirung in demselben; dass es aber gelang in der gegebenen Zeit wenigstens in Bezug auf die Hauptfragen zu einem einigermaßen abschließenden Resultat zu kommen, verdankt

<sup>1</sup> Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golf. Wien 1863.

<sup>2</sup> Diese Mittheilungen, Bd. I, p. 218 ff.

derselbe in erster Linie der Verwaltung der Zoologischen Station, von welcher ihm jederzeit die Hilfsmittel und Arbeitskräfte des Instituts in ausgiebigstem Maße für seine Zwecke zur Verfügung gestellt wurden.

Sehr viele der im Folgenden besprochenen Verhältnisse werden weiterer Ausführung und Präcisirung bedürfen, da die Bedeutung mancher Thatsachen erst nachträglich im Verlaufe der Untersuchung erkannt wurde, in dem Maße als neue Gesichtspunkte und Fragen auftauchten. Mit dem Abbruch des Aufenthaltes an der Meeresküste musste der Verfasser auf ihre weitere Verfolgung verzichten und solche Anderen überlassen, denen sich etwa Gelegenheit dazu bieten wird.

G a h m e n in Westfalen, im April 1882.

---

### Einige Notizen über die topographischen und physikalischen Verhältnisse in dem vorliegenden Gebiet.

Es war dem Verfasser nicht möglich die physikalischen Verhältnisse im Golf von Neapel einem näheren Studium zu unterwerfen und da auch anderweitige eingehende Beobachtungen nach dieser Richtung nicht vorliegen, so haben die nachfolgenden kurzen Notizen nur den Zweck, einige einleitende Orientirungen zum besseren Verständnis des Nachfolgenden zu geben.

#### Grenzen, Tiefe, Bodenbeschaffenheit.

Durch die vorgelagerten Inseln Capri, Ischia, Vivara und Procida gegen das freie Meer ziemlich abgeschlossen bildet der Golf ein Becken, welches von der Landseite her durch den Vorsprung des Capo Caroglio am Posilipp und die Insel Nisita in zwei Theile zerfällt, in den eigentlichen Golf von Neapel und in den kleineren Golf von Pozzuoli oder Golf von Baiæ. Nur die Bocca grande zwischen Capri und Ischia giebt dem offenen Meer freien Zutritt in das Innere, die Bocca piccola, zwischen Capri und der Sorrentiner Halbinsel führt in den Golf von Salerno, der Canale d'Ischia zwischen Ischia und Vivara und der Canale di Procida zwischen Procida und dem Cap Misenum führen dagegen auf der Westseite in den Golf von Gaëta. Der Boden des Golfes senkt sich von der Landseite und den Inseln her allmählich muldenförmig gegen die Mitte zu, nur nach der Bocca grande ist der Abfall zum Meer ein stetiger, die Tiefe erreicht hier auf der Höhe von Capri und Ischia den Betrag von 200 Faden. Weit flacher ist dagegen der Golf von



Pozzuoli mit der größten Tiefe von 57 Faden. Im Vergleich zu der tiefen Bocca grande sind die übrigen Ausgänge des Golfes von wenig bedeutender Tiefe. Die Bocca piccola zeigt im Allgemeinen eine Tiefe von 70—90 Meter, doch erhebt sich der Meeresboden in ihr an einer eng umschriebenen Stelle bis zu 40 Meter aufwärts. Sehr flach sind der Canale d' Ischia mit ca. 40 Meter und der Canale di Procida mit 10—15 Meter größter Tiefe.

An der Außenseite von Capri und Ischia senkt sich der Meeresboden außerordentlich rasch bis zu beträchtlichen Tiefen, auf der Südseite von Ischia erreicht dieselbe bald den Betrag von 300 Faden, dicht unterhalb des Monte Solaro von Capri finden sich dagegen schon Tiefen von 460 Faden.

Die Beschaffenheit des Meeresbodens in den größeren Tiefen des Binnengolfes ist im Allgemeinen eine schlammige, die geringeren Tiefen in der Nähe der Küsten sind dagegen zum großen Theil sandig. Auch ein großer Theil der Küste selber ist sandig, so die Strecke von Castellamare bis Neapel, mit Ausnahme einzelner kleiner Partien in der Nähe von Torre del Greco, wo sich Vesuvlaven direkt ins Meer ergossen haben, weiterhin ein großer Theil der Küste im Golf von Baiae. Sandiger Meeresboden mit mehr oder weniger Grus findet sich speciell auch in größerer Ausdehnung an der Nordseite von Capri vor der Marina grande auf sanft abfallender Fläche, ferner im Canale d' Ischia und Canale di Procida, und an einigen weniger tiefen Stellen im Golf von Baiae. Ausgedehnte Posidonienwiesen sind bezeichnend für diese Bodenbeschaffenheit.

Das steilere Declivium von Capri (Südseite), Ventotene und den Ponza-Inseln ist vorwiegend felsig, eben so das Declivium an der Südseite von Nisita, vor der Gaiola und dem Capo Caroglio. Felsige Küsten zeigen ferner die Inseln, die Halbinsel von Sorrent, der Posilipp, das Castello dell' Uovo, ferner der Golf von Baiae vom Cap Misenum bis zur Punta Epitaphe bei Baiae.

Von großer Wichtigkeit als ausgiebige Fundstätten pflanzlicher und thierischer Tiefseeformen sind die sogenannten Secchen, im freien Meer, der Küste mehr oder weniger nahe gelegene Erhebungen des Meeresbodens von beschränkterer Ausdehnung mit steinigem oder felsigem Untergrund. Die wichtigsten derselben sind folgende:

Die Secca di Chiaia, in der Fortsetzung des Pizzofalcone und des Castello dell' Uovo, ein weithin sich erstreckender Kamm bis zu 60 Meter aufwärts; felsig.



Die *Secca della Gaiola*, vor der *Gaiola*, 35—40 Meter tief; felsig.

Die *Secca di Benta Palummo*, *Cap Misenum* und *Procida* gegenüber vor der *Bocca grande*, bis 40 Meter aufwärts: felsig, sandig und schlammig.

Die *Secca d' Ischia*, südwestlich von *Ischia*, vor der *Punta Pancrazio* und dem *Capo dell' Arco*, bis 30 Meter aufwärts: Sand- und Schlammgrund.

Die *Secca di Forio*, westlich von *Ischia*, vor *Forio d' Ischia*, bis 50 Meter aufwärts: Fels, Sand und Schlamm.

Die *Secca di Vivara*, in der Nähe der Insel *Vivara*, zwischen *Vivara* und der Stadt *Ischia*, bis 20 Meter aufwärts: felsig.

#### Zusammensetzung des Meerwassers.

Das Mittelmeerwasser enthält nach ROTH<sup>1</sup> nahe an 4 ‰ Salze gelöst, also mehr als der atlantische Ocean, in welchem sich nur ca. 3,5 ‰ finden. Diese Differenz dürfte jedoch kaum Einfluss auf den Charakter der Flora besitzen. Größere Abweichungen von dem mittleren Salzgehalt kommen im Golf von Neapel wohl nicht vor; die einmündenden Flüsse, *Sebeto* und *Sarno* sind zu unbedeutend, um in dieser Hinsicht in Betracht kommen zu können, untermeerische Quellen scheinen ganz zu fehlen. In der Nähe der Stadt Neapel erlangen dagegen die durch die Cloaken hervorgebrachten Verunreinigungen großen Einfluss auf den Charakter der Flora.

#### Ebbe und Fluth.

Die Differenz zwischen dem Ebbe- und Fluthniveau ist, wie überhaupt im Mittelmeer, in Neapel sehr gering, ungefähr 0,3—0,5 Meter. Genauere Beobachtungen über die Vertheilung von Ebbe und Fluth auf die Tages- und Jahreszeiten fehlen mir vollständig: aus den mehr gelegentlich gemachten Notirungen ergab sich, dass im Jahre 1880 im Februar und August die erste Fluth zwischen 11 und 12 Uhr Morgens eintrat. In den folgenden Monaten rückte die Zeit des Eintritts mehr und mehr vor, da jedoch bei der geringen Differenz zwischen Ebbe- und Fluthniveau schon durch schwächere Winde verursachte Stauungen leicht zu Irrthümern führen können, so ist es unmöglich ohne fortwährend registrirende Messapparate zu brauchbaren Daten über den Gang der Gezeiten im Einzelnen zu gelangen.

<sup>1</sup> Allgemeine und chemische Geologie I, p. 521 ff.

## Strömungen.

Constante Strömungen sind im Binnengolf für größere Tiefen jedenfalls ausgeschlossen, obwohl völlige Ruhe des Wassers nur in den tiefsten Mulden herrschen dürfte<sup>1</sup>. Dagegen machen sich am Declivium der Inseln und besonders in den ins offene Meer führenden Canälen, der Bocca piccola, den Canälen von Ischia und Procida Strömungen oft recht bemerkbar und üben hier einen bedeutenden Einfluss auf das Vorkommen der Organismen und die Reichhaltigkeit der Flora und Fauna aus.

## Winde und oberflächliche Wasserbewegung.

Die oberflächliche Wasserbewegung ist in den Sommermonaten im Allgemeinen sehr unbedeutend, in der Nacht fast gleich Null. Mit dem Auftreten des Seewindes stellt sich jedoch bei Tage constant leichter oberflächlicher Wellenschlag ein. In den übrigen Jahreszeiten sind vorwiegend der Scirocco (Südost) und Libeccio (Südwest) maßgebend für das Wetter im Golf. Dem Scirocco sind besonders die Südküsten von Capri und Ischia, das Cap Misenum, die Außenseite von Nisita, das Cap Caroglio und die Felsen der Gaiola exponirt. Die Küste des Posilipp erhält die Sciroccowellen schon nicht mehr mit voller Stärke. Gegen den Libeccio ist der Golf mit Ausnahme der Sorrentiner Küste ziemlich geschützt. Geschützt sowohl gegen Scirocco wie gegen Libeccio sind die Misenum und Baiæ benachbarten Partien des Golfs von Pozzuoli, hier herrscht desshalb fast ausnahmslos das ganze Jahr hindurch ruhiges Meer, denn auch die von außen hereinkommenden vielfach gebrochenen Wellen sind ohne größere mechanische Wirkung. Aus diesem Grunde besitzt die Flora hier durchgängig einen eigenthümlichen Charakter, der in den übrigen Theilen des Golfes nur an zerstreuten Punkten von geringerer räumlicher Ausdehnung wiederkehrt.

Die Tramontana (Nord) herrscht in den Wintermonaten zuweilen längere Zeit und trifft dann die für gewöhnlich geschützten, dem Golf zugewandten Küsten von Capri und Ischia, ferner Theile des Posilipp. Obwohl sie im Sommer ebenfalls für längere Zeit der herrschende Wind ist, so hat sie doch wenig Bedeutung für den Charakter der Flora der ihr exponirten Standorte, da sie bei Tage von den constant sich einstellenden Seewinden unterdrückt wird, und des Nachts nur mit geringer Intensität zu wehen pflegt.

<sup>1</sup> Vgl. ROTH, l. c. p. 522.

Noch weniger Bedeutung haben Greco (Ost), Mezzogiorno (Süd) und Maestrale (Nordwest), da sie theils zu selten sind, theils auch zu geringe Intensität besitzen, um den ihnen exponirten Lagen einen besonderen Charakter aufprägen zu können.

Die durch die Winde verursachte oberflächliche Wellenbewegung wird im Allgemeinen auch in ungeschützten Lagen schon in den Tiefen von 10—15 Meter unmerklich und desshalb bedeutungslos für den Charakter der Flora tiefer gelegener Standorte.

### Wassertemperaturen.

Auch über die Temperaturverhältnisse im Golf von Neapel kann ich nur wenige Angaben machen nach mehr gelegentlich angestellten Messungen. Danach steigt die Oberflächentemperatur in den Sommermonaten auf 25—27° C. (im August) und sinkt am tiefsten in den Monaten Januar bis März, nämlich auf 8—10° C. Im September und October fand ich die Temperatur variirend zwischen 22 und 18°, im April und Mai zwischen 15 und 19°; im Juni und Juli steigt sie dann bald auf das Maximum. Je nach dem Wetter finden sich natürlich größere Differenzen; so fand ich Ende December 1879 die Oberflächentemperatur noch gleich 17° C., und Mitte Februar 1880 gleich 15° C.

In welcher Weise mit zunehmender Tiefe der Verlauf der Temperaturecurve sich ändert, so wie welche Höhen hier erreicht werden, vermag ich nicht genau anzugeben. Nach einigen Messungen beträgt die durchschnittliche Temperatur in ungefähr 60 Meter Tiefe 14—17° C.

Es liegen dagegen ausgedehnte Untersuchungen nach dieser Richtung vor für das Adriatische Meer, in den letzten Jahren mit großer Sorgfalt ausgeführt an verschiedenen Punkten desselben unter der Leitung und im Auftrage der österreichischen Adria-Commission. Da die Verhältnisse im Golf von Neapel denen in der Adria in dieser Beziehung wahrscheinlich sehr nahe kommen dürften, so mag es erlaubt sein, hier kurz einige der dort erhaltenen Hauptdaten anzuführen.

In Fiume<sup>1</sup> und Lesina sind die Temperaturen in 1 Fuß und in 120' Tiefe im Laufe des Jahres folgende:

	Januar 1'—120'	März 1'—120'	Mai 1'—120'	Juli 1'—120'	September 1'—120'	November 1'—120'
In Fiume	8°— 11° R.	9°— 9°	13°—11,5°	20°— 14°	14°— 13°	8°— 11°
In Lesina	12°— 13°	10°— 11°	13°—12°	20°— 12°	18°— 13°	14°— 15°

<sup>1</sup> IV. Bericht der Adria-Commission, p. 236.



In 40 Meter Tiefe schwankte also die Temperatur zwischen  $9^{\circ}$  und  $14^{\circ}$  R. in Fiume, in Lesina zwischen  $11^{\circ}$  und  $15^{\circ}$  R., also schon in dieser Tiefe nur noch zwischen sehr engen Grenzen.

Sie stieg von März bis zu October oder November und fiel dann langsam wieder bis zum März, während an der Oberfläche die Steigerung der Temperatur schon etwas früher, meist schon im Februar beginnt, aber fast zwei Monate früher ihr Ende erreicht, nämlich im Juli und August.

Nach ROTH<sup>1</sup> ist übrigens im westlichen Theil des Mittelmeeres die Temperatur in 100 Faden Tiefe constant gleich  $12.5$ — $12,8^{\circ}$  C. und bleibt dieselbe in allen tieferen Schichten, im östlichen ist sie dagegen um ca.  $1^{\circ}$  C. höher.

### Durchsichtigkeit des Wassers.

Dieselbe hängt natürlich im hohen Grade von den suspendirten Verunreinigungen ab und es lässt sich deshalb allgemein auch nicht bestimmen, wie weit die Lichtstrahlen in die Tiefe vorzudringen vermögen. Darum sind auch die Versuche von FOREL<sup>2</sup> und die von ihm im Genfer See erhaltenen Resultate für das freie Meer nicht maßgebend. Denn wenn wir davon absehen, dass in den Versuchen dieses Forschers nur über das Vordringen der photographisch wirksamen Strahlen Aufschluss erhalten wurde, so sind die Tiefen, bis zu welchen noch Licht vordringt im Genfer See, offenbar wegen der starken Trübung des Wassers auffallend geringe, denn im Sommer erhielt FOREL schon in 50—60 Meter Tiefe bei mehrtägiger Exposition keine Wirkung auf photographisches Papier mehr, im Winter reichte die Wirkung zwar etwas weiter hinab, war aber auch schon in 80 Meter Tiefe nur noch äußerst gering.

Nach THOMPSON<sup>3</sup> fehlen im Meer unterhalb 200 Faden Pflanzen gänzlich, trotzdem wird jedoch in diesen Tiefen noch nicht vollkommene Finsternis herrschen, denn auch die Algen bedürfen einer ziemlich hohen Lichtintensität, um zu ihrem Lebensunterhalt hinreichend assimiliren zu können. Dies lässt sich in dunkleren Grotten leicht nachweisen, in denen die Vegetation bei noch relativ starken Helligkeitsgraden schon vollständig verschwindet, und da die hier vorkommenden Algen z. Th. identisch, z. Th. aber nahe verwandt mit den in der Tiefe

<sup>1</sup> l. c. p. 522.

<sup>2</sup> Matériaux pour servir a l'étude de la faune profonde du lac Léman. 1. Série. Bull. Soc. Vaud. d. Sc. nat. Vol. XIII, Nr. 72 (1874) p. 28 f.

<sup>3</sup> Depths of the sea, p. 45.

zuletzt noch vorhandenen Arten sind, so darf angenommen werden, dass auch in der letzteren ein entsprechendes Verhalten stattfinden wird.

Die größten bisher im Golf von Neapel bei den Arbeiten der Zoologischen Station beim Dredschen erreichten Tiefen belaufen sich auf 120—130 Meter und hier fand sich im klaren Wasser bei Capri, Ventotene und Ponza im Hochsommer noch eine ziemlich reiche Algenflora vor. Wann dieselbe im Golf ihre unterste Grenze findet, kann daher vorläufig noch nicht angegeben werden. Dass aber in den Tiefen von 100—120 Meter die Lichtintensität im Sommer noch eine recht beträchtliche sein muss, folgt daraus, dass sich an Algen, welche von Capri um diese Zeit aus 70—80 Meter Tiefe erhalten wurden, vielfach noch Andeutungen der Wirkungen directer Insolation bemerkbar machten. Dieselben bestehen in einer charakteristischen Ausbleichung der Farbe, welche dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, für gewöhnlich im Schatten vegetirende Florideen zeigen und in einer hiermit verbundenen Überverlängerung der ausgebleichten Thalluspartien. Beide Merkmale gestatten sichere Rückschlüsse auf die Intensität des zur Wirkung gekommenen Lichtes. wie an anderer Stelle von dem Verfasser näher ausgeführt worden ist <sup>1</sup>.

### Über die Factoren, von denen die Vertheilung der Algen im Golf abhängig ist und über die Bedeutung der einzelnen von ihnen für die letztere.

Die drei schon in der Einleitung erwähnten Forscher, welche zuerst und bisher allein in umfassender Weise die örtliche Vertheilung der marinen Organismen und die Gesetze derselben festzustellen gesucht haben, ÖRSTED, FORBES und LORENZ, sind alle drei zu dem Resultat gekommen, dass die Vegetation des Meeres nach vertical auf einander folgenden Tiefenregionen sich in natürliche Gruppen sondere, entsprechend der Vegetation der Gebirge, für welche HUMBOLDT zu Anfang dieses Jahrhunderts zuerst diesen Nachweis geführt hatte. Die Resultate und Schlussfolgerungen der beiden ersteren Forscher, von ÖRSTED und FORBES, deren Untersuchungen nur als mehr vorläufige betrachtet werden können, sind schon von LORENZ in seiner zu Anfang der sechziger Jahre erschienenen Arbeit über den Quarnerischen Golf eingehend berücksichtigt und kritisirt worden. Es bedarf daher an dieser Stelle keines näheren Eingehens auf dieselben. vielmehr können

---

<sup>1</sup> Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen, PRINGSHEIM'S Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. XIII.



wir uns mit einer kurzen Besprechung der Arbeit von LORENZ selbst begnügen.

LORENZ stellt für den Quarnero sechs vertical auf einander folgende Regionen auf, nach welchen sich die Algen natürlich gruppieren sollen und zwar schreibt er ihre Entstehung im Wesentlichen dem Einfluss des gesetzmäßig mit der Tiefe sich ändernden Schichtenklimas und des verschiedenen Verlaufes der Temperaturcurve in den einzelnen Schichten zu, indem besonders die Größe der Extreme mit der zunehmenden Tiefe eine geringere wird.

Wasserdruck, Beleuchtung und Wellenbewegung sind nach ihm nur untergeordnete Factoren, dagegen kommt für die oberhalb der Ebbegrenze lebenden Organismen noch als dritter, wesentlich mitbestimmender Factor die Höhe und Dauer der Emersion hinzu (p. 9 ff.).

Die von LORENZ unterschiedenen Regionen sind nun folgende: Erstens die Supralitoralregion, über dem Stande der höchsten Fluth; dann die auftauchende Litoralregion, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Meter breit zwischen Fluth- und Ebbegrenze; drittens die untergetauchte Litoralregion von der Ebbegrenze bis zur Tiefe von 2 Faden sich erstreckend; viertens eine Region der Seichtgründe von 2—15 Faden Tiefe. Die fünfte Region erstreckt sich von 15—30 Faden, die sechste umfasst schließlich alle noch mit Vegetation bedeckten Örtlichkeiten, welche tiefer als 30 Faden liegen.

Die Unterabtheilungen ergaben sich für ihn weiter in jeder Region nach der Beschaffenheit des Wassers, nach seiner mehr oder minder starken Bewegung nach der Configuration des Bodens und nach den Beleuchtungsverhältnissen.

Der Umfang der Regionen, gemessen nach der Zahl der vorkommenden Arten, ist nun ein sehr verschiedener, während sich in der untergetauchten Litoralregion 218 Arten, d. i. 82 % aller überhaupt im Quarnero beobachteten Algen finden, umfasst die erste, die Supralitoralregion nur drei, die sechste nur 4 Arten im Ganzen, letztere hat dazu noch keine einzige eigenthümliche Form. Dagegen sind der untergetauchten Litoralregion 139 Arten, d. h. mehr als die Hälfte der in ihr überhaupt vorkommenden eigenthümlich. Die zweite Region umfasst 44 Arten, von denen  $\frac{1}{5}$  ihr eigenthümlich sind, die vierte 78 (ihr eigenthümlich  $\frac{1}{6}$ ) und die fünfte 43 Arten (eigenthümlich  $\frac{1}{3}$ ).

Die Vertheilung der Organismen nach den einzelnen Regionen ist deshalb eine äußerst ungleichmäßige. Die Zweckmäßigkeit einer Abgrenzung der ersten und sechsten Region muss ferner von vorn herein bezweifelt werden. Die Zahl der eigenthümlichen Arten ist für die



zweite und vierte Region allzugering und dazu kommt, dass vermuthlich fortgesetzte Untersuchung ihre Zahl auf ein Minimum würde reducirt haben. Dies machen wenigstens die im Golf von Neapel erhaltenen Resultate äußerst wahrscheinlich, nach denen der größte Theil der von LORENZ als auf eine bestimmte Region beschränkt aufgeführten Formen sich hier anders verhält. Aller Analogie nach müssen sich diese auch im Quarnero in den benachbarten Regionen finden. Dass aber die dritte, die untergetauchte Litoralregion von LORENZ eine so große Zahl von Arten eigenthümlich besitzt, hat in Verhältnissen seinen Grund, unter welchen die von LORENZ bei der Aufstellung seiner Regionen für maßgebend angesehenen Factoren jedenfalls von untergeordneter Bedeutung sind.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Vertheilung der Flora im Golf von Neapel, über welche hier referirt werden soll, sind einer Aufstellung von Tiefenregionen durchaus ungünstig. Wenn diejenigen Formen abgesondert werden, welche über dem Ebbeniveau ihre Standorte haben, oder für welche stärkere Wasserbewegung Bedürfnis ist, so ergibt sich, dass von den ungefähr 180—200 dann noch übrig bleibenden Arten die überwiegende Mehrzahl sich in bestimmter Weise an Tiefenschichten nicht bindet. Die vorkommenden Ausnahmen sind z. Th. jedenfalls nur zufällige, z. Th. aber auf andere Weise zu erklären, wie sich weiterhin ergeben wird.

Auch eine vorwiegende Massenentfaltung einer hinreichenden Anzahl dieser Formen in ganz bestimmten Tiefen, welche zur Aufstellung von Tiefenregionen drängen müsste, findet durchgängig nicht statt. Die relative Bedeutung der einzelnen äußeren Factoren für die Vertheilung der marinen Algen ist nun in der That eine ganz andere als es LORENZ wollte. Eine eingehende Discussion jedes dieser Factoren nach seiner Beziehung zu der marinen Pflanzenwelt wird dieses zeigen und außerdem die nöthigen Anhaltspunkte zur Aufdeckung der Gesetze liefern, nach denen die Flora sich in dem vorliegenden Gebiet natürlich gruppirt.

Als Factoren, von denen der Charakter und die Vertheilung der Flora wesentlich abhängig ist, werden folgende zu berücksichtigen sein: das Klima des ganzen Gebietes und der einzelnen Tiefenschichten, die Verhältnisse von Ebbe und Fluth und die damit zusammenhängende periodische Emersion litoralere Gebiete, die Bewegung des Wassers, die Beleuchtungsverhältnisse, die Temperaturverhältnisse, die Zusammensetzung des Wassers, der mit der Tiefe zunehmende Wasserdruck und zuletzt die Beschaffenheit des Meeresbettes.

Bei der geringen horizontalen Ausdehnung des uns beschäftigenden Gebietes können wir die Factoren, welche die horizontale Vertheilung der Flora über größere Räume bedingen, also das Meeresklima, den allgemeinen Gang der Gezeiten, so wie den Salzgehalt des Meerwassers als in dem ganzen Gebiet constant vernachlässigen. Indessen deuten doch einige Vorkommnisse darauf hin, dass zwischen den nördlichsten Punkten des untersuchten Gebietes, den Ponza-Inseln, und den südlicher gelegenen Theilen wenigstens kleinere Differenzen bestehen. Zwei Algen fanden sich nämlich bisher nur an der nördlichen Grenze des Gebietes, diese sind *Rissoella verruculosa*, welche bisher nur auf flachen, über dem Ebbeniveau liegenden Felsen bei Ponza aufgefunden wurde, während diese Alge nach PICCONE<sup>1</sup> in Sardinien, nach ARDISSONE und STRAFORELLO<sup>2</sup> in Ligurien häufig ist, und *Polysiphonia complanata*, welche auf Felsen bei Gaëta nicht selten ist, aber ebenfalls im Golf von Neapel noch nicht gefunden wurde. Auch *Caulacanthus ustulatus* ist an den Ponza-Inseln und bei Ventotene gemein, tritt aber im Golf von Neapel nur sehr vereinzelt auf.

Wie weit hierbei indessen klimatische Differenzen, oder andere noch unbekannte und vielleicht nur locale Verhältnisse maßgebend sind, müssen allerdings weitere Untersuchungen erst ergeben.

Die Discussion der Bedeutung der einzelnen Factoren für die Vertheilung der Algen werden wir am zweckmäßigsten mit denjenigen beginnen, welche sich unmittelbar am Niveau in erster Linie geltend machen, deren Einfluss in größere Tiefen aber nicht hinabreicht. Es sind dies die durch den täglichen zweimaligen Wechsel von Ebbe und Fluth bedingten periodischen Emersionen in dem über das Ebbeniveau sich erhebenden Gürtel und zweitens die oberflächliche, innerhalb kurzer Zeitintervalle sich wiederholende Wellenbewegung des Wassers, deren mechanische Wirkungen in dem vorliegenden Gebiet, wie erwähnt, sich meist nicht über eine Zone von 10 Meter Tiefe vom Ebbeniveau aus gerechnet ausdehnen, in der Regel sogar viel weniger tief hinabreichen.

#### Bedeutung der Emersion für die Vertheilung der Flora.

Das Zurücktreten des eigentlichen Elementes der marinen Gewächse an der Niveaugrenze bewirkt kein plötzliches Verschwinden derselben, vielmehr ist noch ziemlich weit über die Ebbegrenze hinaus das an-

<sup>1</sup> Florula della Sardegna, Giornale bot. ital. X, p. 347.

<sup>2</sup> Enumerazione delle Alghe di Liguria, p. 184.



stehende Gestein der Küste den größten Theil des Jahres mit einer dichten Algendecke versehen, welche erst oberhalb der Fluthgrenze spärlicher wird und zuletzt ganz verschwindet. Erst nach einem breiten vollkommen vegetationslosen Gürtel schließen sich hieran dann weiterhin die ersten spärlichen Bestandtheile der Landflora an.

Der oberhalb der Ebbegrenze auftretende Vegetationsgürtel besteht der großen Mehrzahl nach aus Arten, welche für diese Standorte charakteristisch sind, welche entweder nur hier vorkommen, oder doch wenn sie in tiefere, beständig untergetauchte Regionen hinabsteigen, nur eine kümmerliche Ausbildung zeigen. Abwechselnder Entblößung und Benetzung ist allerdings nur ein Theil der hier vegetirenden Formen ausgesetzt, denn die untere Grenze des Gebietes fällt nicht genau mit der übrigens nach den Jahreszeiten etwas wechselnden Ebbelinie zusammen, sondern etwas tiefer als diese. Hier an der unteren Grenze finden sich die größeren der hierher gehörigen Formen ein. Mit ihrer Basis etwas unterhalb des Niveau auf den Felsen befestigt flottiren sie am Niveau und heben und senken sich periodisch mit demselben und mit den in kürzeren Zeiträumen wiederkehrenden Wellen. Welcher Umstand es ist, der diesen letzteren Formen den betreffenden Standort zuweist, lässt sich noch nicht angeben, dass er aber für ihr Gedeihen maßgebend sein muss, geht daraus hervor, dass sie nur hier unmittelbar unter dem Niveau sich voll zu entwickeln vermögen, in größeren Tiefen aber verkümmern.

Der supralitorale Pflanzengürtel geht also nach oben beträchtlich über das Fluthniveau hinaus, stellenweise um mehrere Meter und zwar in Abhängigkeit von günstigen Benetzungs- und Beleuchtungsverhältnissen, daher besonders an Stellen mit spritzender Brandung, welche vor der directen Beleuchtung durch die Sonne geschützt sind, in Grotten u. dgl. Die Lage der Fluth- und Ebbelinie an und für sich ist für die vorliegenden Formen von weit geringerer Bedeutung, als die durchschnittliche Höhe, bis zu welcher der Wellenschlag in kürzeren Zeitabschnitten hinaufreicht, denn nur wenige, wie *Bangia*, *Porphyra*, *Nemalion* halten ein mehrstündiges Trockenliegen besonders zur Sommerzeit aus. Ich finde unter diesen Umständen keine Veranlassung, wie LORENZ es gethan, auch der Fluthgrenze eine größere Bedeutung als Scheidelinie zuzuschreiben, um so weniger als die in freien Lagen über dieselbe hinausgehenden Arten an Zahl so gering sind, die Vegetation an schattigen Standorten aber von derselben durchaus unabhängig ist.

So zeigt der supralitorale Gürtel sowohl nach den Örtlichkeiten wie zu verschiedenen Jahreszeiten eine verschiedene Höhe. Er fehlt ferner



fast vollständig in ganz ruhigen Lagen, wo der Wellenschlag auf ein Minimum herabgedrückt ist, wie im Golf von Baiæ während des größten Theils des Jahres. Nur im Winter und den ersten Frühjahrsmonaten bei feuchterer Luft und weniger intensiver Beleuchtung finden sich hier einzelne Formen über dem Ebbeniveau vor.

Wie für die verticale, so sind auch für die horizontale Ausdehnung des Gebietes nur die Verhältnisse der Emersion und der Benetzung, nicht auch die Configuration des Küstensaumes selbst maßgebend, so weit die letztere nicht etwa auf Emersion und Benetzung bestimmend einwirkt. An senkrechten Flächen bildet es also einen nur schmalen Streifen, entsprechend der geringen verticalen Differenz zwischen Ebbe- und Fluthniveau, dagegen verbreiten sich die für dasselbe charakteristischen Pflanzen über große Flächen, wenn solche in der entsprechenden Höhe der Küste mehr oder weniger horizontal vorgelagert sind. Derartige durch allmähliche Abwaschung der weichen Tuffmassen entstandene fast horizontale Platten finden sich in besonderer Ausdehnung am Posilipp, bis zur Gaiola hin sich erstreckend und vielfach an anderen Orten.

Wie ferner der Ausdehnung der ganzen Zone nach oben durch die Benetzungsverhältnisse eine Grenze gesetzt wird, so haben die letzteren weiterhin auch die Markirung verschiedener Höhenlinien in ihr als Grenzen der einzelnen Pflanzenformen zur Folge, indem die Fähigkeit der partiellen Austrocknung ohne Schaden Widerstand zu leisten von Art zu Art sich als verschieden erweist. Während *Bangia fusco-purpurea* im Winter mehrere Tage ohne directe Benetzung freies Sonnenlicht verträgt und bei Beschattung sogar wochen- und monatelang so am Leben bleibt, sterben z. B. die Ceramien schon ab, wenn sie nur wenige Stunden vom Wellenschlage nicht berührt der Sonne ausgesetzt sind. Freilich wird das Wasser gewöhnlich in Folge des dichten Wuchses der supralitoralen Algen und weil die Rasen sich nur wenig über die Felsen erheben, noch lange von denselben zurückgehalten und durch Capillarwirkungen mit der Verdunstung möglichst wieder ersetzt. Neben dem dichten rasenförmigen Wuchs und der geringen Höhe wird ferner noch durch starke Verdickung der Membranen und sparrige, straffe Zweige bei den meisten die Widerstandsfähigkeit gegen die Entblößung erhöht. Bemerkenswerth sind in dieser Hinsicht die dichten Thallome von *Callithamnion granulatum* mit sparrig gespreizten Ästen, welche sich wie ein Schwamm mit größeren Wassermengen vollsaugen, wodurch ein Austrocknen auch nur der peripherischen zarten Spitzen vollständig verhindert wird.

Neben der oberen ist für jede der hierhergehörigen Algenarten auch

eine bestimmte untere Grenze des Vorkommens zu unterscheiden. Sehr allgemein steht den supralitoralen Formen freilich das ganze Gebiet von der oberen Grenze ihrer Verbreitung bis zum Ebbeniveau offen, so den Ceramien, *Ulva compressa*, *Porphyra* etc. Wie wir sahen gehen sie sogar häufig, wenn auch in der Regel in reducirter Größe, in das untergetauchte Gebiet hinüber. In den Einzelfällen sind jedoch diese Formen ziemlich allgemein nicht auf dem ganzen ihnen zugänglichen Gebiet entwickelt, sondern nehmen innerhalb desselben nur mehr oder weniger schmale Zonen ein und räumen nach aufwärts und abwärts anderen Formen den Platz. Die gegenseitige Verdrängung geschieht nun zwar im Allgemeinen in einer bestimmten Reihenfolge, jedoch kann erstere nach den Standorten und den feineren Modificationen der die Vertheilung bedingenden Factoren auch bei denselben Formen innerhalb gewisser Grenzen variiren.

Beispielsweise fanden sich im October an nahe benachbarten Standorten am Posilipp folgende Zusammenstellungen:

- I. a) wenig *Bangia* zu oberst, b) wenig *Ulva Lactuca*, darunter. c) *Gelidium crinale*, eingestreut: *Ceramium tenuissimum*. d) *Bryopsis disticha*, eingestreut: *Cer. tenuissimum* und *Gigartina acicularis*. Zuletzt unterhalb des Niveau e) *Corallina* und *Gelidium corneum*.
- II. a) —, b) *Ulva compressa*, *Cladophora*, vereinzelt *Ralfsia*. c) *Gelidium crinale*, *Cer. tenuissimum*, *Centroceras*. d) *Aegagropila corynarthra*, *Hypnea*, *Acanthophora*. e) *Corallina*, *Gelidium*.
- III. a) —, b) —, c) *Gelidium crinale*, *Aegagropila*, eingestreut: *Cer. tenuissimum*, *Centroceras*. d) *Hypnea*, *Acanthophora*, eingestreut: *Bryopsis*, *Gigartina acicularis*, *Ulva Lactuca*. e) *Gelidium corneum*.
- IV. a) —, b) —, c) *Gelidium crinale*, eingestreut: *Ralfsia*. d) *Aegagropila*, seltener *Ulva Lactuca*. e) *Corallina* und *Gelidium corneum*.

In diesen Zusammenstellungen erscheint *Ulva Lactuca* in I unter b), in III unter d) und in IV ebenfalls unter d). Andere Fälle beweisen, dass sie von der durch b) bezeichneten Höhe bis tief in das untergetauchte Gebiet continuirlich hinabgeht. In dem letzteren findet die Alge überhaupt erst ihre volle Entwicklung.

*Ralfsia* findet sich in II unter b), in IV unter c); *Aegagropila* in II und IV unter d) in III unter c). Beide finden sich ebenfalls von b) continuirlich bis zur Niveaugrenze hinab und vereinzelt unterhalb derselben.

Diese Beispiele mögen hier genügen. Die feineren Umstände, welche in dem Kampf der Formen um den Platz einmal die eine,



dann wieder eine andere auf derselben Höhe über dem Niveau die Oberhand gewinnen lassen, entziehen sich aber vorläufig vielfach dem näheren Nachweise. Aus der Combination der Einzelfälle ergibt sich indessen mit Sicherheit das Verhalten jeder Form der Emersion gegenüber, also die obere und untere Grenze ihres Vorkommens.

Andere Arten sind nun aber auf eine gewisse Höhenzone beschränkt, durchaus unabhängig von etwaigen Verdrängungen durch benachbarte Formen. So besonders *Bangia*, *Nemalion*, *Gelidium crinale*, die immer nach unten eine für jede Art bestimmte Grenze nicht überschreiten, auch wenn weiter abwärts der Küstensaum vollkommen vegetationslos ist. Für dieses Verhalten ist das positive Bedürfnis nach einer gewissen zeitlichen Dauer der Emersion maßgebend. da die betreffenden Formen untergetaucht überhaupt nicht vorkommen. Ihnen schließen sich mehrere andere, wie *Polysiphonia obscura*, *P. sertularioides*, *Laurencia papillosa*, *Bryopsis muscosa*, *Sphacelaria tribuloides*, *Cladophora*- und *Aegagropila*-Arten an, welche constant eine bestimmte Höhe über dem Ebbenniveau bevorzugen und welche entweder gar nicht oder nur ganz vereinzelt untergetaucht angetroffen werden. Indessen ist es nicht leicht in solchen Fällen immer ein sicheres Urtheil über die wirklich maßgebenden Factoren zu gewinnen, denn ein ähnliches Verhalten zeigen nun auch oft Algen, welche überhaupt auf das supralitorale Gebiet nicht beschränkt sind, wie *Dasycladus*, *Anadyomene*, *Amphiroa verruculosa*, weiter auch vorwiegend dem auftauchenden Gebiet angehörige, aber auch untergetaucht vorkommende Arten, wie *Ralfsia* und *Ulva compressa*, oder andererseits wieder nur vereinzelt im auftauchenden Gebiet vorkommende Formen, wie *Stypocaulon*, *Padina* u. a. Alle diese finden sich oft nur in einer bestimmten schmalen Höhenzone vor, trotzdem der Raum weiter abwärts vegetationslos ist.

In diesen Fällen scheint gewöhnlich die Begrenzung des Vegetationsgebietes durch die Abstufungen der Intensität des Wellenschlages bedingt zu sein, welcher, wie weiterhin gezeigt werden soll, einer der in erster Linie maßgebenden Factoren für die Vertheilung der Algen ist. Denn die Grenzen des bewachsenen Saumes fallen dann mit Änderungen der Neigung der betreffenden Gesteinsflächen gegen die Verticale oder gegen die einfallenden Wellen zusammen und von dieser Neigung ist ja die mechanische Wirkung des Wellenschlages wesentlich abhängig.

Der supralitorale Algensaum gliedert sich nun in verticaler Richtung in eine Anzahl von Stufen nach dem Vorherrschen bestimmter Formen auf bestimmten Höhen über dem Niveau, wie es sich aus dem Zusammenwirken der vorstehend besprochenen Factoren ergibt.



Hierauf soll jedoch an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, vielmehr möge nur noch auf die späteren specielleren Ausführungen und die in der Tabelle III gegebenen Zusammenstellungen verwiesen werden.

Für das Nebeneinandervorkommen der Formen in horizontaler Richtung in den einzelnen Stufen sind nun in erster Linie die Stärke des Wellenschlages und die Beleuchtungsverhältnisse, wie sie sich an den einzelnen Punkten gestalten, maßgebend. Weiterhin ist auch die Zusammensetzung des Wassers sehr wesentlich. Daher setzt sich die supralitorale Flora im Außengolf aus anderen Formen zusammen als an den der Stadt benachbarten Örtlichkeiten mit mehr oder weniger durch süßes Wasser oder durch organische Beimengungen verunreinigtem Meerwasser; in geschützten Buchten ist sie eine andere als an den den Wellen frei exponirten Lagen und ganz allgemein auch eine andere an der den Wellen senkrecht entgegengestellten Fläche eines Felsens, als an den von den letzteren schräg getroffenen Seitenwänden. In ähnlicher Weise wirken die verschiedenen Intensitäten der Belenchtung auf die Natur der Flora ein. Nähere Ausführungen in Hinsicht auf diese beiden Factoren werden jedoch besser an die Formen des untergetauchten Gebietes angeknüpft und so mag es auch hier genügen, auf die später folgende specielle Behandlung des auftauchenden Gebietes hinzuweisen.

### Einfluss der Abstufungen der Wasserbewegung auf die Vertheilung der Algen.

Die Ebbegrenze bildet, wenn auch keine absolute, so doch eine sehr deutlich ausgeprägte Scheidelinie zweier differenter Vegetationsgebiete. Unterhalb derselben sehen wir eine aus anderen Formen zusammengesetzte Flora erscheinen, deren Glieder auch im äußeren Habitus schon von den supralitoralen Formen wesentlich abweichen.

Auch die oberflächlichste Untersuchung zeigt nun zunächst, dass an den einzelnen Ortlichkeiten mit zunehmender Tiefe die Algenformen successive andere werden. Nicht minder verschieden erweisen sich aber auch die an den verschiedenen Standorten zunächst der Ebbelinie auftretenden Arten. Auf weite Strecken hin finden sich hier in dem einen Falle die Rasen von *Corallina mediterranea*, in einem anderen die von *Gelidium corneum*, von *Cystosira ericoides* oder *Cystosira abrotanifolia*, in einem dritten wiederum solche von *Haliseris* oder von *Dictyota dichotoma*. Beiden Erscheinungen liegt ein gemeinsames Gesetz

zu Grunde, welches sich ergibt, wenn man die Verhältnisse der Exposition der betreffenden Standorte gegen den freien Wellenschlag im Einzelnen einer genaueren Untersuchung unterwirft.

Ein dichter Gürtel von *Corallina mediterranea* ist charakteristisch für alle Örtlichkeiten, welche dem frei bewegten Meer ausgesetzt sind, *Corallina* fehlt in allen abgelegeneren, ruhigeren Buchten, sie verschwindet auch bald, wenn man in die Tiefe fortschreitet. Nur an den der stärksten Brandung exponirten Felsen trifft man sie noch in der Tiefe von mehreren Metern in dichten Beständen an, z. B. an den Felsen der Gaiola noch in 7 Meter Tiefe, weiterhin rückt ihre untere Grenze aber dem Niveau immer näher, so dass sie oft lange Zeit vor dem Verschwinden nur noch einen wenige Zoll breiten Saum unmittelbar am Niveau bildet.

Weil *Corallina* Brandungsgrade wie keine andere Algenform erträgt, bedeckt sie für sich allein so bedeutende Flächen am Niveau und bildet so z. B. an den freien Küsten von Capri, Nisita, am Cap Misenum, an den Felsen der Gaiola bis auf einige Meter Tiefe ziemlich die alleinige Vegetation. Im Binnengolf am Castello dell' Ovo, an den Quaimauern der Riviera di Chiaia und anderswo an geschützteren Örtlichkeiten, wenn dieser Corallinagürtel allmählich an Breite abnimmt, finden sich dann an seiner Statt ausgedehnte Rasen von *Gelidium corneum*, oder an Örtlichkeiten mit etwas verunreinigterem Wasser von *Amphiroa complanata* ein, während dagegen im Außengolf an solchen Stellen *Cystosira crinita* für *Corallina* eintritt.

*Gelidium corneum* wird im Binnengolf weiterhin in der Regel von *Cystosira ericoides* und *C. abrotanifolia* vertreten, wenn die Lage der Standorte eine noch geschütztere wird und schließlich verschwinden auch diese Arten und es erscheinen *Stypocaulon*, *Haliseris*, *Dictyota* am Niveau, Formen, welche an den exponirteren Örtlichkeiten erst in größeren Tiefen unterhalb der stärkere Wasserbewegung liebenden Arten zu finden waren.

In ganz ruhigen Lagen finden aber auch sie zuletzt ihre Grenze, so z. B. in einzelnen Partien des Golfes von Baiae, namentlich in der Bucht von Misenum. Hier finden sich Anfangs noch *Stypocaulon* und *Haliseris* am Niveau reichlich vertreten, weiter einwärts fand ich dann *Padina* auf Felsen in einem wenige Zoll breiten Streifen, im Februar sogar noch etwas über das tiefste Ebbeniveau emporragend, dicht darunter bildete dann *Cystosira barbata* die alleinige Vegetation, während der sandige Boden mit ausgedehnten *Posidoniawiesen* bedeckt war, ohne dass auf den zerstreut liegenden Steinen auch nur ein Exemplar der



vorhin genannten Pflanzen sich gezeigt hätte, welche doch in etwas freieren Lagen erst in der Tiefe von mehreren Metern ihre alleinige Entwicklung finden. In der Nähe finden sich auch eine Anzahl anderer, wie die vorstehenden nur in ganz ruhigen Lagen gedeihender Algen, wie *Phyllophora nervosa*, *Ph. Heredia*, *Bornetia*, *Halopteris*, *Dudresnaya coccinea*, theils unmittelbar am Niveau, theils wie *Bornetia* im Winter sogar noch etwas über dasselbe hervorragend. Auf den Schlammgründen in der Bucht vor *Baiae* finden sich ganz entsprechend ausgedehnte *Caulerpa*- und *Phucagrostis*wiesen, welche bis unmittelbar an das Ebbe-niveau heranreichen.

Weitere Beispiele würden sich leicht in größerer Zahl aus dem vorliegenden Gebiet anführen lassen, doch mögen die vorstehenden an dieser Stelle genügen.

In Bezug auf ihre Ansprüche an die Bewegung des Wassers lassen sich nun die vorkommenden Algenformen in eine Reihe bringen, so dass jedes folgende Glied nur an etwas geschützteren Standorten gedeiht als das vorhergehende. Für einige der verbreitetsten Arten würde sich so beispielsweise folgende Anordnung ergeben: *Corallina mediterranea*, *Gelidium corneum*, *Cystosira ericoides*, *C. abrotanifolia*, *Stypocaulon*, *Haliseris*, *Cystosira granulata*, *Dictyota*, *Cystosira barbata*, *Caulerpa* und *Posidonia*. Für die meisten der überhaupt im Golf von Neapel vorkommenden Formen sind eingehende Zusammenstellungen nach dieser Richtung in den beigegeführten Tabellen gegeben, auf welche hier nur kurz verwiesen sein möge, da sie später nähere Berücksichtigung finden werden.

Wenn wir einstweilen nur die hier beispielsweise gegebene Formenreihe berücksichtigen, so ist für dieselbe zu beachten, dass die Verbreitungsgebiete normalerweise über einander greifen, sich auch theilweise vollständig umschließen, da die Extreme der Wasserbewegung, innerhalb welcher die einzelnen Arten die Bedingungen für ihr Gedeihen finden, verschiedene und manche Arten in dieser Beziehung sehr, andere nur wenig empfindlich sind. So findet *Gelidium corneum* das Optimum seiner Entwicklung an weniger exponirten Ortlichkeiten als *Corallina mediterranea*, beide Algen kämpfen aber dennoch fast immer um dieselben Standorte, da die untere Grenze für beide ziemlich dieselbe ist. Eben so findet sich auch *Haliseris* schon an solchen Standorten ein, an denen die Bedingungen für das Gedeihen von *Corallina* und *Gelidium* noch nicht ganz verschwunden sind. Dagegen kommt *Corallina* niemals in Gesellschaft von *Padina*, *Phyllophora nervosa*, *Cystosira barbata*, *Posidonia* oder gar von *Caulerpa* vor, auch wenn bei raschem Übergang

vom ruhigen zum bewegten Wasser die Standorte, an denen sich *Corallina* und eine der vorstehenden Formen gut entwickelt vorfinden, oft nur um wenige Meter von einander entfernt sind. Ihre verschiedenen Ansprüche an die Intensität der Wasserbewegung machen ein unmittelbares Nebeneinandervorkommen dieser Algen vollkommen unmöglich.

Muss es nun allerdings dahingestellt bleiben, ob überall da, wo *Corallina*, *Gelidium*, *Stypocaulon* u. s. w. auftreten, die Intensität der Wasserbewegung immer innerhalb der gleichen Grenzen bleibt und wird sich auch ein exacter Nachweis hierfür gewiss nie liefern lassen, so lässt sich doch das mit Sicherheit feststellen, dass überall, wo die betreffenden Formen auf einander folgen, sie mit fallender Intensität der Wasserbewegung dieselbe Reihenfolge einhalten, mag der Übergang vom bewegteren zu ruhigerem Wasser nun bedingt sein durch größere Tiefe unter dem Niveau, oder durch stärkeren Schutz gegen Wind und Wellen am Niveau selber, unter der Voraussetzung natürlich, dass die übrigen auf die Vertheilung ebenfalls einwirkenden Factoren dieselben bleiben.

Bei einfacher Configuration des Bodens bietet die Constatirung dieser Thatsache keine Schwierigkeiten und man wird sich bei eingehender Untersuchung felsiger Küstenstriche, welche allmählich ihre Neigung gegen die einfallenden Wellen ändern, oder der verschiedenen Seiten größerer, dem Wellenschlage ausgesetzter Felsblöcke leicht von der Constanz der Reihenfolge der betreffenden Formen überzeugen. Dagegen machen complicirter gebaute Partien mehr Schwierigkeiten, da hier die verschiedene Tiefe unter dem Niveau, die Neigung gegen die Wellen in horizontaler und verticaler Richtung, von welcher die Modalitäten der Brandung und ihre mechanischen Wirkungen wesentlich bedingt werden, und außerdem noch besondere, aus den gegenseitigen Beziehungen benachbarter Örtlichkeiten sich ergebende Umstände eingehende Berücksichtigung erfordern.

Besonders die verschiedenen Modalitäten der Brandung sind in solchen Fällen von höchster Bedeutung. Wenn z. B., wie es an der Gaiola und am Posilipp häufig der Fall ist, größere horizontale Platten im Niveau der Ebbe sich erstrecken, welche sich an den Seiten rasch in die Tiefe senken, so findet man auf der Oberfläche derselben in der Regel *Stypocaulon*, *Padina*, *Cystosiren* und andere für ruhigeres Wasser charakteristische Formen, während an den tiefergelegenen senkrechten Vorderwänden oft noch *Corallina mediterranea* oder *Gelidium corneum* wuchern. Dafür ist zu beachten, dass die mechanische Ge-



walt der Wellen, wenn sie über solche Flächen einfach hinwegspülen, eine nur äußerst geringe ist, vorausgesetzt, dass nur nicht etwa weiterhin die Wellen reflectirt werden und so Zerrungen nach verschiedenen Richtungen in rasch aufeinander folgenden Intervallen hervorbringen, dass aber der senkrechte Anprall gegen die stark geneigte Vorderseite auch in größerer Tiefe noch bedeutendere Wirkungen hervorzubringen im Stande ist und so das Auftreten von *Corallina* oder *Gelidium* u. s. w. verursachen kann.

Ganz allgemein finden sich aus diesen Gründen in der litoralen Zone verschiedene Vegetationen auf den Seiten und auf den oberen Flächen untergetauchter Felsen, so wie auf dem ebenen Meeresboden andere, als auf etwas erhöhten benachbarten Partien. Letztere tragen oft noch *Gelidium*, *Hypnea*, vereinzelt *Corallina* wenn einige oder nur einen Fuß darunter *Stypocaulon* oder *Haliseris* die Oberhand haben, oder *Stypocaulon* und *Haliseris* vegetiren auf den erhöhten Punkten, während der Boden mit *Cystosira barbata* oder mit *Posidonia*- und *Caulerpa*-Rasen bedeckt ist.

Auf manche der im Vorstehenden angeführten Thatsachen, welche ja Jedem auffallen müssen, der Gelegenheit hat sich etwas näher mit der marinen Algenvegetation an Ort und Stelle zu beschäftigen, ist auch schon von LORENZ gelegentlich hingewiesen worden, ohne dass derselbe jedoch ihre durchgreifende Bedeutung für die Vertheilung der Algen hinreichend gewürdigt hätte. Auch fasst derselbe die Verhältnisse z. Th. unrichtig auf, indem er z. B. gewissen Arten eine Vorliebe oder Abneigung für gewisse Bodengestaltungen zuschreibt. Das ist nun keineswegs der Fall, vielmehr meidet eine Alge im bewegteren Wasser die senkrechten dem vollen Anprall der Wellen ausgesetzten Felswände, welche sie andererseits an ruhigeren Standorten ganz allein aufsucht. Nur die Intensität der Wasserbewegung bannt sie also an bestimmten Örtlichkeiten an ganz bestimmt gestalteten und gegen die Wellen geneigten Substratflächen.

Wenn auch die Überschreitung einer gewissen Intensität der Wasserbewegung zahlreiche Algen von exponirteren Örtlichkeiten durchaus fernhält, so ist doch für alle ohne Ausnahme ein gewisses Minimum derselben, sobald nur die mechanischen Wirkungen derselben ein gewisses Maximum nicht überschreiten nur von günstigem Einfluss. Ganz allgemein beeinträchtigt Stagnation des Wassers die Reichhaltigkeit der Flora sehr, dieselbe ist jedenfalls einer der Hauptgründe für das Fehlen einer Anzahl von Algen in größeren Tiefen, welche so gleich auftreten, wenn besondere Umstände eine vermehrte Circula-

tion des Wassers bedingen. Das beste Beispiel dafür bietet die Bocca piccola zwischen Capri und der Sorrentiner Halbinsel, deren Flora noch in 90—100 Meter Tiefe eine auffallend reiche ist, und auch das tiefere Declivium der im freien Meer gelegenen Inseln dürfte denselben Gründen in erster Linie die Reichhaltigkeit seiner Flora zu verdanken haben.

### Bedeutung der Abstufungen der Beleuchtungsintensitäten für die Vertheilung der Meeres-Flora.

Als selbständig assimilirende Gewächse sind die Algen ausnahmslos in ihrem Gedeihen von dem Vorhandensein des Lichtes abhängig, doch ist der für jede Art günstige Intensitätsgrad desselben, wie auch bei der Landvegetation, ein sehr verschiedener.

Das Minimum der Lichtintensität, bei welcher Algen überhaupt noch gedeihen können, liegt an der Oberfläche keineswegs sehr tief. In den beschatteten Grotten, in welchen *Lithophyllum Lenormandi*, *Callithamnion elegans*, *Derbesia Lamourouxii* die äußersten Grenzen der Vegetation bezeichnen, verschwinden diese Formen schon vollständig in geringen Entfernungen vom Eingange. Ist es erlaubt aus den Befunden an der Oberfläche auf das Verhalten in größeren Tiefen zu schließen — die Berechtigung dazu dürfte kaum bestritten werden können, denn die Algenformen sind an den entsprechenden Örtlichkeiten theils ganz dieselben, theils nahe verwandt —, so muss die Lichtintensität auch hier bei vorhandenem Pflanzenwuchs noch eine ziemlich beträchtliche sein. Die größten Tiefen, welche beim Dredschon im Golf von Neapel bisher erreicht wurden — ungefähr 120 bis 130 Meter — zeigten im klaren Wasser bei Capri und an den Ponza-Inseln noch eine reiche Vegetation zahlreicher Tiefseeformen. Es ist sogar wahrscheinlich, dass unter günstigen Bedingungen das directe Sonnenlicht im Hochsommer noch bis in die Tiefen von 70 bis 80 Meter vordringt, wie schon früher näher ausgeführt wurde.

Überall an der Grenze der Vegetation sind es in der Nähe der Meeresoberfläche nur wenige Pflanzenformen, welche die Vegetation zusammensetzen, außer den schon genannten *Lithophyllum Lenormandi*, *Callithamnion elegans* und *Derbesia Lamourouxii* noch *Gelidium crinale*, *Phyllophora palmettoides* und *Lithophyllum cristatum*. In der Tiefe nehmen dagegen die zahlreichen Arten von *Lithophyllum* und *Lithothamnion* eine entsprechende Stelle ein.

Schreiten wir nun von hier zu etwas größeren Lichtintensitäten



vor, so gesellen sich zu den erwähnten Formen allmählich die letzten Ausläufer von *Phyllophora nervosa*, *Halopteris*, *Palmophyllum flabellatum*, weiterhin treten dann noch *Udotea*, *Valonia*, *Peyssonnelia*, *Haliseris*, *Zanardinia* und andere in gesetzmäßiger Folge hinzu. Bei einer bestimmten oberen Grenze der Lichtintensität verschwinden die einzelnen Arten wieder, ziemlich bald die *Lithophyllum* und *Lithothamnien*, weiterhin *Halopteris*, *Palmophyllum*, *Valonia* etc. *Derbesia Lamourouxii* und *Callithamnion elegans* sind ganz auf die Regionen an der unteren Intensitätsgrenze beschränkt. Wieder andere, wie die *Peyssonnelien*, gehen bis an die äußere Grenze der beschatteten Regionen und *Haliseris* z. B. dringt schließlich weit darüber hinaus in freie besonnte Lagen vor. Von kleineren Formen suchen z. B. *Delesseria Hypoglossum*, *Nitophyllum uncinatum* dieselben Lichtintensitäten wie *Halopteris* auf, während die *Callithamnien*, *Dasya squarrosa*, *Plocamium*, *Antithamnion cruciatum* sich mehr an die *Peyssonnelien* anschließen. Die größte Zahl der Formen drängt sich in der Nähe der Schattengrenze zusammen, eine Erscheinung, welche aufs bestimmteste beweist, wie sehr das Gedeihen der Vegetation von einem intensiven zerstreuten Tageslicht begünstigt wird.

Es sind nun in weit überwiegendem Maße Florideen, welche hier ihre Standorte haben, so dass die Vegetation der beschatteten Felswände, der Grotten und eben so die der größeren Tiefen schon durch ihre rothe Färbung einen besonderen eigenthümlichen Charakter erhält.

Beim Übertritt auf nicht mehr fortwährend beschattete Örtlichkeiten finden wir zuerst eine aus zahlreichen Formen bestehende Gruppe, zu welcher z. B. *Stypocaulon*, *Rytiphloea pinastroides*, *Cladophora prolifera*, *Bryopsis cupressoides*, *Codium adhaerens* und mehrere andere Arten gehören, die überall für das Übergangsgebiet charakteristisch sind. An ganz frei gelegenen Örtlichkeiten fällt ihre Vegetationsperiode in die Winter- und ersten Frühjahrsmonate, in welchen die Intensität der directen Beleuchtung keine große ist. Allein mit Vorliebe suchen sie gerade diejenigen Örtlichkeiten auf, welche wenigstens einen Theil des Tages hindurch der Wirkung der directen Sonnenstrahlen entzogen oder von einer nicht zu mächtigen Schicht schwach getrübtter Wassermassen bedeckt sind, so die *Bryopsis*-Arten und besonders auch die *Codien*. Letztere sind um so strenger auf solche Standorte beschränkt, da sie den ganzen Sommer überdauern und erst im Herbst und Winter zur Fructification gelangen.

Das volle directe Sonnenlicht suchen dagegen zusammen mit wenigen Florideen und Chlorosporeen die Mehrzahl der braunen Algen

auf, sie sind deshalb für die sonnigen, seichten Küstenregionen bezeichnend. Trotzdem halten auch sie sich hier im Allgemeinen kaum länger als bis zu Ende der ersten Sommermonate und es sind nur wenige Formen, wie *Padina*, *Liagora*, *Acetabularia*, welche sich schließlich in ganz ungeschützten Lagen bis in den August hinein halten.

Im Hochsommer und Herbst sind die ruhigen, sonnigen Standorte in geringen Tiefen vollkommen verödet und kahl, bedeckt nur mit den Rudimenten der vorausgegangenen Vegetation, während an den beschatteten Standorten die Entwicklung der Flora keine Unterbrechung erleidet. Um so bemerkenswerther ist es, dass auch in den freien Lagen unmittelbar an der Niveaugrenze, innerhalb des Bereiches der täglichen Brandung, die Vegetation den ganzen Sommer hindurch sich fortsetzt. *Hypnea*, *Spyridia*, die Ceramien, *Laurencia obtusa*, *L. papillosa* und andere Formen halten sich hier trotz der vollen Intensität der Sommersonne. Es ist ferner zu beachten, dass gerade diese Zone eine größere Zahl von Florideen, besonders im auftauchenden Gebiet besitzt, welche die freie Insolation aushalten, während wir vorhin sahen, dass die Florideen im Allgemeinen als Schattenpflanzen aufgefasst werden müssen. Auf den sonnigen Seichtgründen erscheinen dieselben in der That wieder nur sehr spärlich, *Gracilaria dura*, *G. confervoides*, *Laurencia obtusa*, *Wrangelia penicillata* und *Liagora* sind es fast allein, welche auf den letzteren mehr oder weniger lange der freien Insolation widerstehen.

Der Grund dieser Erscheinung dürfte in der fortwährenden Wasserbewegung im Brandungssaum zu suchen sein, welche die Algenthalome fortwährend in andere Lagen zu dem einfallenden Licht bringt und dadurch eine sehr gleichmäßige abwechselnde Beleuchtung und Beschattung bewirkt, so dass an den einzelnen Theilen übermäßige Effecte intensiver Beleuchtung nicht eintreten können. Auch muss die beständige Mischung des Wassers mit Luft, welche dem Brandungssaum seine weiße Färbung ertheilt, in derselben Weise wie directe Beschattung wirken. In Übereinstimmung hiermit steht, dass alle hierhergehörigen Florideen im Stande sind an wenigstens nicht allzustark dauernd beschatteten Örtlichkeiten zu vegetiren, wenn sie auch an solchen Standorten im Allgemeinen spärlicher erscheinen, während die braunen Algen, welche an den der freien Insolation ausgesetzten Standorten auftreten, mit seltenen Ausnahmen dauernde Beschattung nicht ertragen.

Keine der hier, überhaupt der außerhalb der Schattengrenze vegetirenden Florideen zeigt aber die reine Rothfärbung, welche für alle



Schattenformen so charakteristisch ist. Der Ton wird zuerst dunkler, bräunlich, wie bei vielen Polysiphonien, bei *Dasya squarrosa* und den Ceramien. Andere Formen nehmen mehr schwärzliche Färbungen an, so *Grateloupia Proteus*, *Gigartina acicularis*, *Gymnogongrus* etc.

Die Gracilarien, *Hypnea*, *Laurencia obtusa* zeigen wieder grünlich graue Nuancen. In den extremen Fällen bleichen alle diese Florideen schließlich ganz aus, wie es bei *Spyridia*, *Ceramium ciliatum* und anderen im Hochsommer leicht beobachtet werden kann. Die einzelnen Zellen sind dann außerdem noch stark verlängert und oft gedunsen. Gewöhnlich sterben solche Exemplare, wenn die intensive Beleuchtung längere Zeit anhält, vollständig ab, während sie beim Eintritt günstigerer Beleuchtungsverhältnisse bald ihre normale Farbe wieder annehmen.

Wenn dagegen gewöhnlich im Sonnenlicht vegetirende Formen ausnahmsweise im Schatten vorkommen, so zeigen sie umgekehrt die normale Florideenfärbung wieder, so beispielsweise *Scinaia*, *Wrangelia* und *Gracilaria dura*, wenn sie in größeren Tiefen gefunden werden, eben so auch *Laurencia obtusa* und andere mehr. Ganz entsprechend verhalten sich aber auch die schattenliebenden Formen, wenn sie gelegentlich der directen Beleuchtung ausgesetzt werden, sie wechseln ebenfalls die Färbungnuance. *Dasya squarrosa* ist schön roth im Schatten, braunroth in etwas exponirteren Lagen, sie bleicht hier vollständig aus, und verschwindet nach kurzer Zeit, wenn im Frühjahr die Beleuchtungsintensität über ein gewisses Maß steigt.

Die Grenzen, innerhalb welcher die Variationen der Beleuchtungsintensität von den Algen ertragen werden, sind natürlich wieder von verschiedener Weite, je nach der specifischen Organisation der einzelnen Arten. Größere complicirter gebaute Formen, wie *Corallina mediterranea*, *Phyllophora*, *Peyssonnelia* und andere mehr sind in dieser Beziehung weit unabhängiger, wie die einfach gebauten kleineren Arten, als die *Callithamnien*, *Griffithien*, *Dasyen* etc. *Phyllophora* und *Peyssonnelia* gehen in den beschatteten Gebieten fast bis an die untere Grenze der Vegetation, *Corallina mediterranea* erträgt die stärksten Beleuchtungsintensitäten und reicht noch ziemlich weit in das Schattengebiet hinein. Das bemerkenswertheste Beispiel liefert aber *Gelidium crinale*, welches auf den der Sommersonne exponirten Felsen sich ebensowohl findet, wie in den tiefdunklen Grotten in Gesellschaft von *Lithophyllum Lenormandi* und von *Callithamnion elegans*.

Indessen macht sich in diesen Fällen in dem Bau der Thallome in deutlichster Weise eine Anpassung an die verschiedenen Beleuchtungsintensitäten bemerkbar.

In derselben Weise wie es STAHL<sup>1</sup> für die Blätter vieler höherer Pflanzen nachgewiesen, variirt die Dicke der Thallome größerer Algen ganz allgemein mit der wechselnden Intensität der Beleuchtung. Die Arten von *Phyllophora*, *Peyssonnelia*, *Chrysymenia*, *Chylocladia*, *Grateloupia*, *Gracilaria*, *Gigartina* und anderer Algen liefern gute Beispiele für dieses Verhalten. Stärker beleuchtete Theile und die Oberseiten kriechender Achsen sind dicker und zeigen ihre peripherischen Zellen mehr in Profilstellung und gegen die Oberfläche verlängert, schwächer beleuchtete, resp. die Unterseiten weisen parallel der Oberfläche vergrößerte Zellen auf.

Mit der wechselnden Intensität der Beleuchtung variirt ferner innerhalb ziemlich weiter Grenzen die Dichtigkeit des Wuchses bei buschförmig wachsenden Arten, wie *Stypocaulon*, *Haliseris*, *Rytiphlaea* u. a. m., indem bei stärkerer Beleuchtung die im Innern verborgenen Theile begünstigt wachsen, während an den frei gelegenen Spitzen das Wachstum oft vollständig sistirt werden kann. So am schönsten z. B. bei *Stypocaulon* im Sommer, wo die Exemplare allmählich an den frei gelegenen Örtlichkeiten einen äußerst dichten, besenartigen Habitus annehmen, während an den schattigen Örtlichkeiten der Wuchs locker und gestreckt bleibt.

Schon diese, aus dem Einfluss der Beleuchtung sich ergebenden Wachstumsregulationen haben zur Folge, dass höhere Intensitäten innerhalb gewisser Grenzen keine schädlichen Effecte hervorzubringen vermögen. Doch finden sich weit verbreitet daneben noch eine Reihe speciellerer Organisationseigenthümlichkeiten bei den Algen, welche in ganz besonderer Weise als Schutzvorrichtungen gegen übermäßige Beleuchtungsintensitäten aufzufassen sind. Eben sowie auf die vorhergehenden Erscheinungen, soll auch auf diese hier nur kurz hingewiesen werden, da sie an anderer Stelle eingehendere Behandlung gefunden haben, woselbst auch die Beweise beigebracht wurden, dass ihnen in der That die angegebene Function zukommt.

In wie fern zunächst noch den vorhin besprochenen Verschiedenheiten der Färbungsnuance bei den in der Sonne und im Schatten vegetirenden Florideen in diesem Sinne eine Bedeutung zukomme, muss einstweilen dahingestellt bleiben.

Dagegen stehen die Kalkmassen, welche sich bei vielen Algen auf der Oberfläche oder im Innern der Membranen abgelagert finden, wie bei *Corallina mediterranea*, *C. rubens*, *Acetabularia*, *Padina*, in unmit-

<sup>1</sup> Bot. Zeitung 1880, p. 868 ff.



telbarer Beziehung zu der Beleuchtungsintensität. Die Menge des abgelagerten Kalkes wächst mit der letzteren, die im intensiven Licht vegetirenden Exemplare sind von dem abgelagerten Kalk rein weiß gefärbt, dagegen werden im Schatten die *Corallina*-Arten wieder roth und *Padina* lagert unter diesen Umständen nur äußerst geringe Kalkmengen ab und eben so verhält sich auch *Acetabularia* in größeren Tiefen.

Durch den von PRINGSHEIM<sup>1</sup> geführten Nachweis, dass bei *Nitella* die Ausscheidung des Kalkes aus der Lösung von doppeltkohlensauren Salzen unter dem Einfluss der Assimilationsthätigkeit steht, durch welche die Kohlensäure den Salzen theilweise entzogen wird, ist uns für das Auftreten der Kalkablagerungen als Schutzvorrichtung gegen übermäßige Lichtintensitäten bei so vielen, systematisch sich durchaus fernstehenden Wasserpflanzen das Verständnis eröffnet.

Viele *Chylocladien* und *Cystosiren*, dann *Chondriopsis coerulescens*, einige *Laurencien* zeigen bei auffallendem Licht eigenthümliche, oft sehr brillante Färbungen, indem sie entweder alle Strahlen des weißen Lichtes oder nur die Strahlen gewisser Färbung mit mehr oder weniger Energie zurückwerfen. Es sind besondere Ablagerungen innerhalb der Zellen selber, oft von complicirtem Bau, denen die Fähigkeit, das Licht zurückzuwerfen, zukommt und welche in der Mehrzahl der Fälle nur an denjenigen Theilen der Thallome zur Ausbildung gelangen, welche intensiverer Beleuchtung ausgesetzt sind. Auch sind sie oft, je nach den Umständen, ihre Lage zu verändern im Stande, oder können vollkommen aufgelöst und später wieder gebildet werden. Bringt man z. B. ein schön blau irisirendes Exemplar von *Chylocladia kaliformis* in den Schatten des Zimmers, so verschwindet das Irisiren schon nach 2—3 Tagen vollständig, indem die der freien Außenwand der Oberflächenzellen angelagerten Massen zuerst meist an die Seitenwandungen übertreten, dann aber aufgelöst werden. Setzt man dasselbe Exemplar dann wieder mäßig intensiver directer Beleuchtung aus, so tritt es unter Rückbildung der Massen wieder auf, während zugleich die im Schatten an die freie Oberfläche übergetretenen Farbstoffkörper wieder an die Seitenflächen wandern und Profilstellung annehmen, wie bei den irisirenden Exemplaren im Freien.

Auch die Ausbildung haarartiger Zellen und Zweige auf der Oberfläche und an den Spitzen der Thallome, welche so vielen Florideen, den meisten Melanophyceen und auch grünen Meeres-Algen, z. B. den

---

<sup>1</sup> Monatsber. der Berl. Akad., 16. Juni 1881 p. 524, Anm. 1.

Codien zukommt, steht in unmittelbarer Beziehung zur Intensität der Beleuchtung. Die Haare werden nicht angelegt oder bleiben rudimentär an den versteckteren Theilen einer Pflanze, oder an schwächer beleuchteten Exemplaren. Sie sind dagegen enorm entwickelt an den freien Spitzen, besonders im Spätfrühling und Sommer kurz vor dem Verschwinden der betreffenden Formen, und umgeben dann wie eine Wolke die ganze Oberfläche des Thallus, so dass sie den Zutritt directen Sonnenlichtes bis zu derselben unmöglich machen. Bei den Florideen wird die zu intensive Beleuchtung in diesen Fällen außerdem noch durch die Bleichung der Farbstoffkörper angezeigt.

Nichts könnte geeigneter erscheinen die hohe Bedeutung der Abstufungen der Beleuchtung für das Leben der Algenformen besser hervorzuheben, als die vorstehend aufgeführten Anpassungen und Schutzvorrichtungen und die weite Verbreitung derselben. Die durchaus gesetzmäßige Anordnung der Formen gemäß den Abstufungen der Beleuchtungsintensität geben den vollen Beweis hierfür. Und wenn auch die besprochenen Organisationseigenthümlichkeiten zur Folge haben, dass für die höher differenzirten Formen die Grenzen der Beleuchtungsintensität, innerhalb welcher dieselben ihr Leben zu fristen vermögen, bedeutend erweitert werden, so lassen sich doch auch mit Rücksicht auf die zuträglichen Beleuchtungsgrade die gesammten Formen gesetzmäßig anordnen, in entsprechender Weise, wie hinsichtlich des Bedürfnisses nach Wasserbewegung. Ein weiteres Eingehen auf die bezüglichen, in den beigefügten Tabellen durchgeführten Anordnungen wird jedoch an dieser Stelle nicht erforderlich sein.

Die für einen großen Theil der Algen unentbehrliche Beschattung kann natürlich in der verschiedensten Weise hervorgebracht werden. Größere Schattenformen gelangen aber nur da zur Entwicklung, wo das beschattete Gebiet eine hinreichende Ausdehnung hat und die Beschattung eine länger dauernde ist, also an schattigen Felswänden, in Grotten und in größeren Tiefen, wo die übergelagerten Wasserschichten die Schwächung der Lichtintensität hervorbringen. Nur der dauernden Beschattung ist es zuzuschreiben, dass in den letzteren die rothen Algen schließlich allein dominiren.

In mittleren Tiefen von 20—30 Meter, wie z. B. auf der Secca di Vivara, suchen daher die Schattenformen noch eben so gut die beschatteten Seiten der Felsblöcke und den Schutz unter größeren Algen auf, wie in der Nähe der Oberfläche, was besonders auch für die hier unter den Posidoniawiesen massenhaft zerstreuten Lithophyllen und Lithothamnien gilt. Je tiefer die Lage desto mehr können sie jedoch eines



anderen Schutzes, als des von den übergelagerten Wasserschichten gebotenen entbehren, aber sogar noch auf der Secca di Benta Palummo in 60 Meter Tiefe verkriechen sich *Palmophyllum*, *Cruoriopsis*, die Lithophyten und Lithothamnien im Sommer an den geschützten Seitenwänden der Felsblöcke, wie man aus der Vertheilung der Vegetation auf größeren Felsstücken, welche mit der Dreedsche zufällig heraufgebracht wurden mit Sicherheit entnehmen kann.

Wo dauernde Trübung des Wassers das Eindringen des Lichtes bedeutend erschwert, da steigen die Schattenformen auch bei freier Wasserfläche näher an das Niveau herauf, so allgemein im Golf von Baiæ und besonders auf der Rhede von Neapel vor der Sa Lucia. Hier sind *Sporochnus*, *Arthrocladia*, *Cystosira opuntioides*, die Halymenien, *Bornetia* u. s. w. gemein schon in den Tiefen von 7—15 Meter. Directe Sonnenstrahlen sind aber auch im Hochsommer nicht im Stande diese fortwährend getrühten Wasserschichten zu durchdringen.

Für die kleineren, raschlebigen Schattenformen genügt hingegen schon der Schutz, den sie zwischen den Zweigen größerer Algen finden, um ihre Existenz zu ermöglichen<sup>1</sup>. So sind dieselben denn allgegenwärtig im Innern größerer Algen und je ausgedehnter der Wuchs der letzteren und je langlebiger sie sind, um so reicher entwickelt ist die in ihrem Schutze gedeihende Flora. Während in den Rasen von *Stypocaulon*, *Cladostephus*, *Cladophora prolifera*, *Cystosira barbata*, auf den Blättern von *Posidonia* u. s. w. nur kleine Dasyen, *Antithamnion*, *Spermothamnion*, *Polysiphonia secunda*, *P. tenella*, *Corallina virgata*, *Melobesien* und ähnliche Formen sich vorfinden, giebt es kaum eine der häufigeren größeren Schattenpflanzen, welche nicht im Schutze der mächtigen perennirenden Stämme von *Cystosira granulata*, oder zwischen den Rhizomen von *Posidonia* gefunden würde, sofern ihr Bedürfnis nach Wasserbewegung ein Vorkommen zugleich mit diesen Pflanzen

<sup>1</sup> Immerhin kommt jedoch auch der Mehrzahl der größeren Formen die Fähigkeit zu, ihre Größe den Umständen entsprechend fast ins Unbegrenzte zu reduciren; besonders ist dies bei rasch wachsenden Formen der Fall. So findet man vielfach unter gewissen Verhältnissen, besonders gegen das Ende der Vegetationszeit an einer bestimmten Örtlichkeit oder an beschatteten Standorten von sehr geringer Ausdehnung mikroskopische Pflänzchen von *Phacosporeen*, wie *Nereia*, *Nemacystus*, *Stilophora*, *Castagnea*, oder von *Florideen*, wie *Chylocladien*, *Chrysymenia uvaria*, *Chondriopsis dasyphylla*, *Laurencia obtusa* und anderen, vielfach trotz ihrer geringen Größe reichlich fructificirend.

Dagegen scheint anderen, wie den *Cystosiren*, *Phyllophora*-Arten, *Peyssonnelien*, *Bornetia*, *Codium* u. a. eine so weit getriebene Reduction in der Größe nicht möglich zu sein.

überhaupt ermöglicht. Dem Lichtbedürfnis gemäß folgen die Formen auch hier in einer ganz bestimmten Reihenfolge auf einander : *Delesseria*, *Nitophyllum uncinatum*, *Griffithia opuntoides* nehmen auf *Stypocaulon* und *Gelidium* immer die inneren und unteren Partien ein, *Polysiphonia secunda*, *Dasya squarrosa* u. s. w. zeigen sich mehr an den peripherischen Zweigen. Tritt die tragende Pflanze selbst in den Schatten, so steigen die kleineren Formen an die freien Spitzen empor. Auf der starke Beschattung liebenden *Halopteris* wird man niemals *Dasya squarrosa* oder *Polysiphonia secunda* finden, auch wenn dieselben in größter Nähe nebenan ein Exemplar von *Stypocaulon* dicht bedecken, wohl aber *Nitophyllum uncinatum*, *Delesseria*, *Valonia* oder eine junge *Peyssonnelia*.

Am schönsten kann man die constante Ordnung der Aufeinanderfolge auf den Stämmen von *Cystosira granulata* verfolgen. Trägt z. B. die Oberseite *Haliseris*, *Dictyosa*, *Chylocladia parvula* und ähnliche, so drängen sich unter diesen und seitlich *Dasya squarrosa*, *Antithamnion* und andere kleinere Formen zusammen. Wo ein größerer geschützter Raum vorhanden, da finden sich *Peyssonnelia squamaria* und *P. rubra*, auch wohl *Lithophyllum expansum* ein und wenden ihre Flächen dem Licht zu. *Chrysomenia uvaria*, *Rhodophyllis*, *Kallymenia microphylla*, *Rhodymenia Palmetta* vereinigen sich mit ihnen. Noch mehr geschützt folgen dann die *Callithamnien*, *Plocanium*, *Delesseria*, *Valonia utricularis*, *Halopteris* in kleinen gestauchten Exemplaren, der Größe der schützenden Decke sich anpassend. Die vom Licht abgewandte Unterseite ist schließlich gewöhnlich ganz vegetationslos und dient nur zahlreichen Spongien als Substrat. Auch in den dunklen Grotten mit wenig bewegtem Wasser sind es Spongien, welche nach dem Aufhören der Algenvegetation noch weithin die Felswände mit ihren farbenreichen Gestalten zieren, im mehr oder weniger bewegten Wasser treten an ihrer Stelle vorwiegend Korallen, *Asteroides* oder *Gorgonien* auf.

---

Die Abstufungen in der Intensität der Wasserbewegung und der Beleuchtung müssen für das vorliegende Gebiet als die wesentlichsten, die Vertheilung der Algen bedingenden Factoren angesehen werden. Beide wechseln aber nicht nur von Standort zu Standort, sondern sind auch an derselben Örtlichkeit zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden. Der Wellenschlag ist im Sommer an den frei exponirten Felsen des Außengolfes ganz allgemein von geringerer Intensität, als im Winter und Frühjahr in geschützten Lagen, während durch die Herbst- und



letzten Frühjahrsmonate ein allmählicher Übergang zwischen den beiden Extremen vermittelt wird. Ganz in umgekehrter Richtung schwankt dagegen die Intensität der Beleuchtung im Laufe des Jahres zwischen zwei Extremen, einem Minimum in den Winter-, einem Maximum in den Sommer- und Herbstmonaten.

Innerhalb gewisser Grenzen werden natürlich diese Variationen von den Individuen während ihrer Vegetationsdauer ertragen, weiterhin aber müssen sie, wenn ihre Anpassungsfähigkeit nicht mehr ausreicht, an einem Standort verschwinden bis zum Wiedereintritt günstigerer Verhältnisse. Doch verschwinden sie eben nur local; unter dem Einfluss der oben berührten Änderungen mit dem Fortrücken der Jahreszeiten treten vielmehr auch gesetzmäßige Verschiebungen der Standorte ein, welche sich bei manchen Algen vielfach auf das auffallendste bemerkbar machen.

*Bangia fusco-purpurea* tritt beim Beginn ihrer Vegetationsperiode im October und November in ausgedehnten Rasen an den Mauern des den Sciroccowellen unmittelbar exponirten Chiaia-Quais auf und bedeckt hier auch die freien Flächen der vor demselben aufgeschütteten Felsblöcke. Im Winter verschwindet die Pflanze hier fast vollständig und hält sich nur noch an einzelnen Stellen, besonders an den seitlichen, den Wellen schräg entgegengestellten Wänden der Felsblöcke. Dafür entwickelt sie sich jetzt an geschützteren Örtlichkeiten am Posilipp, an der Sa Lucia u. s. w. in enormen Mengen. Im April und Mai stellt sich dann auch am Quai wieder reichliche *Bangia*-Vegetation ein. Ähnlich verhalten sich andere Formen, wie *Ulva compressa*, *Porphyra leucosticta*, die *Cladophora*-Arten. *Ulva compressa* ist beispielsweise am Quai im Spätfrühling und Herbst sehr gemein, fehlt hier aber ganz im Winter, wo sie dagegen an anderen geschützteren Örtlichkeiten zur Entwicklung kommt. Da sie geringere Wasserbewegung liebt, wie *Bangia*, so verschwindet sie am Quai auch früher wie diese bei Winteranfang, hält aber andererseits im Frühjahr länger aus und erscheint früher im Herbst, weil sie umgekehrt stärkeren Lichtintensitäten angepasst ist.

Ferner sind *Grateloupia Proteus*, *Gigartina acicularis* und auf denselben wachsende Polysiphonien und Ceramien in den Sommermonaten von Mai bis September am Quai der Chiaia schön entwickelt, im Winter verschwinden sie hier bis auf geringe Reste und erscheinen dafür in den geschützteren Scoglieren an der Sa Lucia und an der Mergellina, wo sie ihre Hauptstandorte haben.

Dass dasselbe Verhalten an der Oberfläche ganz allgemein ist,

machen die mir vorliegenden Beobachtungen, die jedoch leider für die meisten Arten, da ich Anfangs nicht hinreichend darauf geachtet habe, zu wenig vollständig sind, ziemlich gewiss. Am auffallendsten und leichtesten zu constatiren ist es bei den raschlebigen, kleineren Formen, wie *Bangia*, *Ulva* und den Ceramien, es fehlt aber auch nicht bei den größeren Species, wie *Grateloupia* und *Gigartina* zeigen. Da jedoch diese zu ihrer vollen Ausbildung mehr Zeit gebrauchen und sie z. B. im Sommer bei günstigen Intensitäten der Wasserbewegung meist wenig günstige Beleuchtungsverhältnisse vorfinden, so kommt von ihnen an solchen secundären Standorten im Allgemeinen nur eine geringere Zahl von Individuen zur Entwicklung, welche dazu meist relativ nur geringe Größe erreichen. Dieselben sind aber durchaus normal entwickelt und fructificiren reichlich.

Die berührten Standortsverschiebungen vollziehen sich bei den raschlebigen Formen im Allgemeinen dadurch, dass die aufeinander folgenden Generationen allmählich an anderen Stellen die günstigsten Keimungs- und Wachstumsbedingungen vorfinden. Die größeren Formen mit längerer Vegetationsperiode dürften jedoch vorwiegend an den einzelnen Örtlichkeiten in Ruhestadien überdauern und nur je nach den wechselnden Verhältnissen zu verschiedenen Zeiten ihre Vegetationsperiode beginnen und abschließen.

In ähnlicher Weise ergeben sich auch Verschiebungen der Standorte gemäß den wechselnden Intensitäten der Beleuchtung im Laufe der Jahreszeiten.

An der Oberfläche sind dieselben allerdings im Allgemeinen weniger auffallend, aber ebenfalls nicht zu übersehen, wenn man Gelegenheit hat den Wechsel der Flora an den einzelnen Standorten zu verfolgen. So finden sich im Winter zahlreiche Schattenformen, wie *Plocamium*, *Callithamnien*, *Phyllophora nervosa* und *Ph. Heredia*, *Cutleria* auf freien, flachen Felsen im Golf von *Baiae*, *Antithamnion cruciatum* eben so an der *Gaiola*, *Nitophyllum punctatum* und *Rhodophyllis* am *Posilipp*. Alle diese verschwinden hier schon im März, halten sich aber viel länger in den beschatteten Lagen. Bei den meisten kleineren Formen, die etwas häufiger sind, lässt sich so mit dem Fortschreiten der Jahreszeit ganz allgemein ein Zurückweichen an immer stärker beschattete Örtlichkeiten constatiren, so dass alle diese Algen, die durchgängig mehr Winter- und Frühjahrspflanzen sind, an gewissen stark beschatteten Stellen, z. B. im Hafen von *Nisita* und am *Posilipp*, erst im Hochsommer erscheinen. So findet sich weiterhin auch *Scinaia furcellata* in den seichten frei exponirten Lagen am *Posilipp* von Januar



bis Ende März, an beschatteten Stellen hält es sich bis zum Juni, auf der Rhede in der Tiefe von kaum 10 Meter dagegen, im stark getrübbten Wasser, fand ich es noch im August in schöner Entwicklung. *Dudresnaya coccinea* entwickelt sich hier auf der Rhede in 5—6 Meter Tiefe von Februar bis April, zu derselben Zeit auch am Posilipp und an der Gaiola in Tiefen von 10—15 Metern bei ziemlich klarem Wasser, dagegen tritt es an den stark beschatteten nach Norden gelegenen Felswänden der Insel Nisita erst im Mai und Juni voll ausgebildet auf.

In den stärker beschatteten Lagen rücken also die Vegetationszeiten mehr und mehr gegen die Sommermonate vor. Aber das im Allgemeinen nur seltenere Vorkommen solcher Punkte von hinreichender räumlicher Ausdehnung an der Oberfläche bringt es mit sich, dass es zur Constatirung dieses Verhaltens besonders darauf gerichteter Untersuchung bedarf und dass allgemein nur die kleineren, raschlebigen Formen hier auf beschränktem Raume mit dem Wechsel der Verhältnisse Schritt zu halten im Stande sind. Wenn diese darum auch zu einer gewissen Zeit in besonderer Fülle vorhanden sind, nämlich dann, wenn sie überall in den freien Lagen die ihnen zusagende Beleuchtungsintensität vorfinden, welches im Allgemeinen in den Winter- und Frühjahrsmonaten der Fall ist, so fehlen sie auch in den übrigen Jahreszeiten nicht. Allgemein kommen die kleineren Algen, wie *Derbesia marina*, *Polysiphonia secunda* und *tenella*, *Chantransia Daviesii*, *Griffithia phyllamphora*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Myrionema orbiculare* u. a. m. das ganze Jahr hindurch vor, und nicht wenige größere Arten, von denen hier in erster Linie die *Peyssonnelien* genannt werden können, verhalten sich durchaus entsprechend.

Viel umfassender und gleichmäßig auf größere und kleinere Formen sich erstreckend treten aber die Verschiebungen der Vegetationszeiten hervor, wenn die Standorte durch größere Räume in verticaler Richtung von einander getrennt sind, wenn man also die Vegetationszeiten derselben Algen an der Oberfläche, mit denen in allmählich steigenden Tiefen vergleicht.

An der Oberfläche treten die *Stilophoren*, *Nereia filiformis* und zahlreiche andere Algen schon im Frühjahr auf und erreichen bis zum Mai die Höhe ihrer Entwicklung, in großen Tiefen auf den Secchen erscheinen sie dagegen erst im Sommer und Herbst. Auf der Rhede entwickeln sich *Sporochnus*, *Arthrocladia*, *Cystosira opuntoides* schon im Februar und März, auf den Secchen ebenfalls erst im Sommer und Herbst je nach der Tiefe.

Es folgen so im Laufe des Jahres an derselben Örtlichkeit ganz

verschiedene Vegetationen auf einander. Zusammen mit dem im Winter frei hervortretenden Florideen finden sich *Cutleria* und *Asperococcus* im ersten Frühjahr im Hafen von Nisita, ihnen folgen vom März an die *Stilophoren*, *Nereia*, *Nemacystus*, *Cystosiren* und *Gracilaria dura* und wenn auch diese gegen Ende Juni verschwinden, bleiben noch *Padina* und *Acetabularia* als Hauptvertreter bis zum August zurück.

Während an der Oberfläche die Vegetationszeiten vorwiegend den Spätherbst, den Winter und das Frühjahr umfassen und im Hochsommer und Herbstanfang die Vegetation im Allgemeinen ruht, fällt dieselbe in den Tiefen von 50—100 Meter fast ganz auf Sommer und Herbst. Hier ruht die Vegetation in den Monaten Februar, März und April fast vollständig, vom Mai bis Juli herrschen die Florideen vor, dann erscheinen bis Mitte October die *Phaeosporeen* in überwiegender Menge und zahlreichen Arten, um späterhin wieder bis gegen den Januar hin den Florideen Platz zu machen. Auch hier erscheinen *Cutleria*, *Sporochnus*, *Arthrocladia*, *Cystosira opuntioides* mit den Florideen zusammen, früher als die übrigen braunen Algen, *Cystosira discors*, *Stilophora*, *Nereia*. Da jedoch in der Tiefe die Gegensätze weniger scharf sind als an der Oberfläche, die Vegetation auf dem vorhandenen Raum weit dünner vertheilt ist und außerdem die für viele Algen erforderliche Beschattung hier nur eine sehr mäßige zu sein braucht und leicht von einer überstehenden größeren Form geliefert werden kann, so sind die Grenzen mehr verwischt; viele Florideen halten sich den ganzen Sommer hindurch bis zum Herbst, besonders solche mit langer Vegetationsperiode und perennirenden höher differenzirten Thallomen, wie *Phyllophora nervosa*, *Ph. Heredia*, *Sphaerococcus*, *Peyssonnelia* und andere, zugleich mit den neu auftretenden stärkeres Licht liebenden Formen. Das Überwiegen der *Phaeosporeen* in der Periode vom August bis zum October ist jedoch unverkennbar.

Auch mit zunehmender Tiefe rücken also die Vegetationsperioden mehr und mehr auf Sommer und Herbst zusammen, zugleich fallen die meisten Formen der *Phaeosporeen* allmählich fort. In der Tiefe von 70—80 Meter sind sie indessen noch ziemlich zahlreich. An günstigen Örtlichkeiten bei Ponza und an dem Declivium der Faraglioni bei Capri finden sich noch eine Anzahl stärkerer Beleuchtung bedürftiger *Phaeosporeen* bis zu fast 100 Meter Tiefe hinab. Die überwiegende Vegetation bilden hier aber die Florideen, besonders die *Lithothamnien* und *Lithophyllen*, ferner *Halopteris*, mehr eingestreut sind noch *Zanardinia*, *Udotea* und *Valonia*.

Es bedarf nach den vorstehenden Ausführungen kaum der Erwäh-



nung, dass die Größe der Verspätung der Vegetation mit zunehmender Tiefe nicht proportional derselben erfolgt, sondern auf das wesentlichste von der Beschaffenheit des Wassers mitbedingt wird. Auf der Secca della Gaiola, welche in circa 30 Meter Tiefe unter dem Niveau sich erstreckt treten die einzelnen Formen zu derselben Zeit auf, wie auf der 60 Meter tiefen Secca di Benta Palummo und auf den in 80—100 Meter Tiefe gelegenen Secchen bei Ponza und Ventotene. Auf der 50 Meter tiefen Secca di Forio bei Ischia erscheint dagegen die Vegetation viel früher als auf der ersteren und sie besitzt außerdem trotz der größeren Tiefe viel weniger den Charakter der Tiefseeflora, durch das Zurücktreten der Lithophyten und Lithothamnen und den Reichthum an stärkere Lichtintensitäten liebenden Formen. So finden sich auch auf der Rhede in 12—15 Meter Tiefe sogar im Hochsommer vorwiegend nur Schattenformen, wie die Halymenien, Bornetia, Kallymenia, und im Golf von Baiæ dürfte die Region der fortwährenden Beschattung ebenfalls schon bei 20—25 Meter Tiefe beginnen. Die Secca della Gaiola verdankt den Tiefseecharakter ihrer Vegetation trotz der geringen Tiefe nur ihrer Lage unmittelbar am Ausgange des Binnengolfes, wodurch sie beständig von trüberen, für Licht weniger durchlässigen Wassermassen überlagert ist, wie die Untiefen bei Capri, Ischia und Ponza.

#### Die Bedeutung der Wassertemperaturen für die Vertheilung der Algen und für die Zeit des Erscheinens der Vegetation.

Dass die Temperaturverhältnisse den Charakter der Flora wesentlich mitbestimmen müssen, bedarf auch für die Meeresvegetation keiner weiteren Hervorhebung, doch muss es bei dem augenblicklichen Stande der Untersuchungen nach dieser Richtung hin wenig Erfolg versprechend erscheinen, eine nähere Präcisirung der betreffenden Beziehungen versuchen zu wollen. Im Allgemeinen scheinen die Verbreitungsbezirke der marinen Algen sehr große zu sein und es kann dies, so weit dieselben von den Temperaturverhältnissen abhängig sind, nicht weiter auffallen, da die climatischen Differenzen der Meere durch die Natur des Mediums weit geringere sind als auf dem Lande und besonders auch die Schädigung der Vegetation durch große Temperaturextreme wohl ganz ausgeschlossen sein dürfte.

Hier beschäftigt uns indessen nur die Frage, in welcher Weise die örtliche, besonders die verticale Verbreitung der Algen in dem vorliegenden Gebiet von der Höhe und dem Gange der Temperatur mitbestimmt wird.

Wir haben in dem Vorhergehenden schon viele bedeutsame Thatsachen kennen gelernt, welche gegen eine weitgehendere Beeinflussung der Vegetationszeiten der Algen und ihres Auftretens an bestimmten Örtlichkeiten durch die Modificationen in der Höhe und im Verlaufe der Temperaturcurve nach Jahreszeiten und Standorten sprechen müssen.

So sahen wir zahlreiche im Allgemeinen im Winter vegetirende Arten an stark beschatteten Standorten erst im Hochsommer auftreten, wie *Bryopsis*, *Callithamnion Borreri*, *Griffithia opuntoides*, *Gr. phyllamphora*, *Plocamium* und ganz allgemein finden wir die kleineren Formen das ganze Jahr hindurch, trotz der Differenzen in der Wassertemperatur im Laufe desselben. *Scinaia* findet sich auf der Rhede im Hochsommer noch in voller Vegetation in der Tiefe von wenigen Metern bei 25° C. Wassertemperatur, während es an den gewöhnlichen Standorten an der Küste schon im Mai verschwindet. *Dudresnaya coccinea* findet sich auf der Rhede schon im Februar und März, an stark beschatteten Felswänden bei Nisita und auch anderswo dicht unter der Oberfläche erst im Mai und Juni.

Frei gedeihen ferner im Hochsommer an der Niveaugrenze eine Anzahl von Winter- und Frühjahrsalgen, wie *Grateloupia Proteus*, *G. dichotoma*, *Gigartina Teedii*, *Polysiphonia platyspira* etc., und auch diese Erscheinung ist hier im Bereiche der täglichen Brandung eine allgemeine, während die Vegetation im Hochsommer nur verschwindet an den frei exponirten Standorten im ruhigen seichten Wasser. Letzteres kann nur eine Folge der Lichtwirkung der Sonnenstrahlen sein, da sich die Ausbleichung der Thallome der Florideen gegen das Ende der Vegetationsperiode im Sommer direct nachweisen lässt und eine Erwärmung der dünnen Thallome der Algen über die Temperatur des umgebenden Wassers schon durch die geringe Diathermanität des letzteren ausgeschlossen ist.

Für die große Mehrzahl der Algen fällt an der Oberfläche die Vegetationsperiode vorwiegend auf die Zeit vom Spätherbst bis zum Sommeranfang. Wären die Wassertemperaturen die bedingenden Factoren, so würde es unerklärt bleiben, warum in den größeren Tiefen die Vegetationszeit auf die Sommermonate fällt, zum großen Theil für dieselben Formen, welche an der Oberfläche im Winter vegetiren, denn wie wir früher fanden, sind die Differenzen zwischen den Wassertemperaturen in der Tiefe und an der Oberfläche im Winter so geringe, dass sie kaum von Einfluss auf die Vegetationszeit sein dürften. Denn dass, abgesehen von den das ganze Jahr hindurch vorhandenen Formen, Temperaturschwankungen zwischen 9 und 17° C., wie sie vom Herbst



bis zum Frühjahr an der Oberfläche stattfinden, ganz allgemein wenig Bedeutung haben, zeigen alle während dieser Zeit vegetirenden Algen, von denen die kleineren mehrere Generationen während dieser Zeit durchlaufen, die größeren aber zwar die größte Ausbildung ihres Thallus in der Regel erst in den Frühjahrsmonaten zeigen, aber ziemlich allgemein ebenfalls schon kurz nach dem Beginn der Vegetationsperiode zu fructificiren beginnen und den ganzen Winter und das Frühjahr hindurch unterschiedslos fructificirend gefunden werden. Ausnahmen, welche von diesem Verhalten vorkommen, z. B. bei *Acetabularia*, *Dasycladus*, *Halimeda* lassen sich nicht mit Grund auf den Einfluss der Temperaturverhältnisse beziehen.

Die hier in der Nähe der Oberfläche so mit Leichtigkeit ertragenen Extreme werden aber in der Tiefe noch nicht einmal erreicht, viel weniger überschritten und da wir ferner später finden werden, dass fast alle in der Tiefe vorkommenden Arten auch in der Nähe der Oberfläche auftreten, so ist nicht abzusehen, warum dieselben in der Tiefe ein anderes Verhalten gegen Temperatureinflüsse zeigen sollten, als hier.

Dass die Vegetationsruhe in den Tiefen auf das Frühjahr fällt, gleichzeitig mit dem Temperaturminimum, und die Vegetationsperiode im Sommer und Herbst mit dem Temperaturmaximum zusammentrifft, beweist kein Abhängigkeitsverhältnis zwischen beiden, da auf dieselben Zeiten auch die Minima und Maxima der Lichtintensitäten fallen. Denn einmal sind in Neapel gerade die Herbstmonate vorwiegend klar und sonnig, während im Frühling bis zum Mai hin die Witterung allgemein unbeständig und der Himmel oft mit Wolken bedeckt ist. Dann aber ist auch die Durchsichtigkeit des Wassers in den Herbstmonaten bei Weitem am größten, nachdem sich im Laufe des Sommers allmählich alle die während der bewegten Winter- und Frühjahrsmonate aufgenommenen Verunreinigungen haben absetzen können.

Während der Ruheperiode pflegen die Pflanzen allgemein gegen äußere Einflüsse weniger empfindlich zu sein und auch die Algen machen hiervon eine Ausnahme nicht. Denn für dieselbe Art fällt das Ruhestadium unterschiedslos auf die Jahreszeit mit dem Minimum oder die mit dem Maximum der Temperatur, je nachdem dieselbe in großen Tiefen vegetirt oder in der Nähe der Oberfläche. So beispielsweise für *Rytiphloea tinctoria*, *Phyllophora*, *Peyssonnelia*, die in der Tiefe verbreiteten *Phaeosporeen* u. a. m.

Im Übrigen erfolgt ja aber auch, wie wir im vorigen Abschnitt sahen, die Verspätung der Flora nicht in Übereinstimmung mit der zunehmenden Tiefe, sondern ist in erster Linie bedingt durch die

Schwächung des Lichtes, die in gleichen Tiefen sehr verschiedene Grade erreichen kann.

Wenn nun schließlich FORBES und LORENZ in Bezug auf die Bedeutung der Temperaturverhältnisse für die Vertheilung der Algen zu ganz anderen Ansichten gekommen sind, so dürfte dies weniger auf exacten aus ihren Beobachtungen abgeleiteten Schlüssen beruhen, als auf Analogisirung mit den Erscheinungen, wie sie uns in der verticalen und horizontalen Vertheilung der Pflanzenformen unter dem Einfluss der Temperaturverhältnisse auf dem Festlande entgegentreten. Aber die Sachlage ist doch für das Meer eine wesentlich andere, da der Verlauf der Temperaturcurve ein grundverschiedener und besonders das den marinen Pflanzen wegen der raschen Abnahme der Beleuchtung allein zugängliche Gebiet von viel zu geringer verticaler Ausdehnung ist, um eine Gliederung in Verticalregionen nach climatischen Differenzen zu gestatten, denn dieser den Algen zugängliche Gürtel steht in Bezug auf seine Temperaturverhältnisse durchaus noch unter dem Einfluss der oberflächlichen Schichten. Die größten Abweichungen, welche die Temperaturecurve in der Nähe der Oberfläche zeigt, sind im Vergleich zu dem, was die Landvegetation in dieser Hinsicht ohne Weiteres erträgt, ganz bedeutungslos. Dass auch die Algen in dieser Beziehung nicht empfindlicher sind, wird dadurch bewiesen, dass die meisten Formen, denen die übrigen Factors der Verbreitung es erlauben, durch alle Tiefen vorkommen.

Für die Fauna, welche nicht an diesen 200 Meter nicht überschreitenden litoralen Gürtel gebunden ist, dürften sich dagegen in dieser Beziehung andere Resultate ergeben. Indessen müssen weitere Untersuchungen zeigen, ob die Meeresfloren anderer Gebiete in dieser Hinsicht sich der des Neapeler Golfes gleich verhalten werden oder nicht.

Immerhin ist jedoch die Möglichkeit zuzugeben, dass eine Anzahl von Formen auch durch die Temperaturverhältnisse wesentlich mit beeinflusst und auf geringere Tiefen beschränkt wird. Vielleicht gilt dies für *Caulerpa*, und auch für die sommerlichen Formen, wie *Hypnea*, *Spyridia*, *Gelidium* mögen wohl die höheren Sommertemperaturen ebenfalls größere Bedeutung besitzen. Da aber die meisten der in den ersten Sommermonaten zur größten Entfaltung gelangenden Arten schon in den Winter- und Frühjahrsmonaten gefunden werden, so kann die Bedeutung der höheren Temperaturen sich jedenfalls nur auf eine beschränktere Zahl von Formen erstrecken. Sichere Anhaltspunkte werden sich darüber aber erst dann gewinnen lassen, wenn ausgedehnt-



tere Materialien über die Vegetationszeiten und die climatischen Verhältnisse von entlegeneren Küsten vorliegen werden.

### Bedeutung des Wasserdrucks.

Dem mit der Tiefe allmählich zunehmenden Wasserdruck vermag ich eine Bedeutung für die Vertheilung der Flora nicht zuzuerkennen. Die in den verschiedensten Tiefen auftretenden Arten geben schon hierdurch zu erkennen, dass sie von den Variationen des Druckes nicht weiter berührt werden und noch schlagender ergibt sich dies daraus, dass die mit dem Schleppnetz aus größeren Tiefen heraufgebrachten Exemplare unbeschädigt an der Oberfläche anlangen und weiterhin in flachen Wassergefäßen tage- und wochenlang am Leben erhalten werden können. Dagegen platzen allerdings die aus den Tiefen heraufgebrachten Thallome von *Asperococcus bullosus* und *Stictyosiphon adriaticum* gewöhnlich, weil sie Luftblasen enthalten, welche sich mächtig ausdehnen müssen wenn der Wasserdruck verringert wird. So werden auch die Schwimmblasen vieler gewaltsam heraufgebrachter Tiefseefische übermäßig ausgedehnt und pressen gewaltsam die Eingeweide aus dem After hervor. Der Tod des Thieres ist hier die gewöhnliche Folge, bei den erwähnten Algen werden aber die einzelnen Zellen in keiner Weise afficirt.

### Beschaffenheit des Meeresbodens.

Dass die Bodenbeschaffenheit in hohem Grade maßgebend für das Vorkommen und den Charakter der Algenvegetation ist, drängt sich schon beim ersten Blick auf die Vegetation einer verschieden gestalteten Küste auf. Und doch ist die Beziehung eine rein äußerliche, denn so weit es sich bis jetzt beurtheilen lässt, ist es nur die physikalische Beschaffenheit des Substrates, welche hierbei den Ausschlag giebt.

LORENZ legt zweifelsohne viel zu viel Gewicht auf die feineren Unterschiede in der Beschaffenheit des Bodens. Es kommt den Algen nur auf einen festen Halt an, wo und wie sie denselben finden ist ihnen gleichgültig. Daher ist ihnen im Allgemeinen jedes Substrat recht, eine Thatsache, welche sich besonders bei den rasch lebenden kleineren Formen unwiderstehlich aufdrängen muss. Wenn dagegen eine Anzahl größerer Algen ganz constant nur auf festem Gestein vorkommen, nicht auch auf anderen Algen, so ist der Grund der, dass das organische Substrat zu Grunde geht bevor die aufsitzenden Keimlinge zur vollen Entwicklung gelangen können. Die Keimlinge selber siedeln sich dagegen ohne Unterschied auf lebenden oder todten Körpern an, welche

dem Standort der Mutterpflanze benachbart sind, wenn die übrigen Verhältnisse ihre Existenz an der betreffenden Örtlichkeit erlauben.

Sandige Küstenstriche sind im Bereiche des Wellenschlages vegetationslos, eben so tragen aber auch die weichen Tuffelsen im Bereiche starker Brandung keine Vegetation, weil sie von derselben zu rasch abgewaschen werden. An geschützten Örtlichkeiten schon unmittelbar am Niveau, anderswo erst in der Tiefe von einigen Metern beginnend, treten dann auf Sand- und Schlamm Boden einige Pflanzenformen auf, welche zwar nur gering an Zahl sind, aber in um so größerer Menge der Individuen zur Entwicklung gelangen, um so mehr als auch diese Bodenarten über bedeutende Flächen sich ausdehnen. Die beiden häufigen Phanerogamen des Golfes, *Posidonia oceanica* und *Phucagrostis minor* sind allein auf diese Standorte beschränkt.

Auf Sandboden ist es *Posidonia*, auf mehr schlammigem Grund sind es dagegen *Phucagrostis*, *Caulerpa* und *Gracilaria confervoides*, welche in dichten Rasen den Boden bedecken. Letztere Pflanzen erscheinen z. B. im Hafen von Baiæ schon in der Tiefe von kaum 0,5 Meter, gewöhnlich aber erst in etwas tieferen Lagen. Die tiefsten Standorte von *Caulerpa* wurden bisher aus dem Golf von Baiæ bekannt, wo es in der Tiefe von 15 Metern auf sandigem Boden noch schöne Rasen bildet. *Posidonia* beherrscht dagegen Flächen von enormer Ausdehnung im ganzen Küstengebiet und in mittleren Tiefen und kommt sogar noch in der Tiefe von 60 Metern bei Capri in dichten Beständen, in 80—100 Meter Tiefe noch vereinzelt vor.

Da *Phucagrostis*, *Caulerpa* und *Gracilaria confervoides* in ihrem Vorkommen auf die ruhigen Standorte geringerer Tiefen beschränkt sind, so sind die mehr schlammigen Regionen größerer Tiefen vollkommen vegetationslos. Auch die in größeren Tiefen dem Boden im Übrigen locker aufliegenden Corallineen fehlen hier, da sie vom Schlamme bald bedeckt und erstickt werden würden. Sie finden nur auf dem sandigen Boden der Untiefen und zwischen den ausgedehnten *Posidonia*-wiesen des Meeresgrundes vollkommen zusagende Vegetationsbedingungen und bedecken denselben oft weithin in großer Individuenzahl.

Haben die größeren Formen den lockeren Boden einmal mit ihren Rasen bedeckt, so findet sich auf ihren Thallomen bald auch hier eine reiche Flora kleinerer und größerer Algen ein und besonders sind es die Blätter und Rhizome von *Posidonia* und *Caulerpa*, welche zahlreichen Formen den nöthigen Anhalt und Lichtschutz gewähren.

Von indirectem Einfluss kann aber die Bodenbeschaffenheit schließlich auf die Vertheilung der Algen noch dadurch werden, dass in der Küsten-



region schlammige und sandige Uferstrecken, wenn auch letztere in geringerem Grade, oft Veranlassung zu dauernden Trübungen der vorgelagerten Wassermassen geben, besonders wenn die letzteren, wie es in abgeschlossenen Becken meistens der Fall ist, kaum circuliren. So macht sich am Posilipp und besonders im Golf von Baiae und im Golf von Gaëta ein derartiger Einfluss sandiger Küstenstrecken auf die Flora der vorgelagerten Partien des Meeresbodens in nicht zu verkennender Weise geltend, so dass Schattenpflanzen wie die Halymenien und andere hier bis auf geringe Entfernung von der Oberfläche hinaufrücken. Wie wesentlich diese Umstände auf den Charakter der Flora an benachbarten Standorten einwirken, an denen die übrigen Verhältnisse durchaus als gleich angenommen werden müssen, zeigen z. B. Beobachtungen im Golf von Baiae, wo in denselben Tiefen und in unmittelbarer Nachbarschaft ganz verschiedene Floren sich zeigen, je nachdem die vorgelagerte, übrigens noch ziemlich entfernte Küste sandig und schlammig ist, oder aus anstehendem Gestein besteht. Der Unterschied in der Durchsichtigkeit des Wassers je nach diesen Verhältnissen giebt sich von erhöhten Standpunkten der Küste in allen diesen Fällen auch deutlich durch verschiedene Färbungsnuancen desselben zu erkennen, welche sogar gewöhnlich in ziemlich scharfen Linien gegen einander abgegrenzt sind.

---

#### Zusammensetzung des Wassers.

Brakisches oder durch organische Beimengungen verunreinigtes Wasser wird von manchen Algen bekanntlich durchaus nicht ertragen, wesshalb solche Formen die unmittelbare Nähe der Städte und Flussmündungen fliehen. Wenig empfindlich scheinen jedoch in dieser Beziehung die in etwas größeren Tiefen vorkommenden Formen zu sein, da dieselben z. B. an der Sa Lucia und an der Mergellina bis nahe an die Stadt mit ihrem stark verunreinigten Wasser herankommen. Der Grund dürfte darin liegen, dass auch auf den Untiefen fortwährend verwesende organische Substanzen zu Verunreinigungen des Wassers Veranlassung geben.

Äußerst bemerkbar machen sich hingegen diese Einflüsse unmittelbar in der Nähe der Niveaugrenze, so dass die hier vegetirenden Formen im Binnengolf großentheils durchaus verschieden von den an entfernteren Standorten des Golfes auftretenden Arten sind. Da wir weiterhin bei der speciellen Behandlung der einzelnen Vegetationsgruppen des Näheren auf diese Thatsachen werden eingehen müssen, so erscheint es über-

flüssig an dieser Stelle speciellere Angaben zu machen. Im Allgemeinen lassen sich drei Kategorien unterscheiden: Solche Formen, die nur im verunreinigten, solche, die nur im durchaus reinen und schließlich solche, die unterschiedslos an beiderlei Standorten vorkommen. Zwischen diesen finden sich im Übrigen alle Übergangsstufen vor.

---

### Principien der natürlichen Gruppierung der Algenformen des Golfes auf Grundlage der bisherigen Auseinandersetzungen.

Es musste sich im Verlaufe der Untersuchung bald herausstellen, dass eine, wenn auch noch so vollständige Zusammenstellung der an den einzelnen Örtlichkeiten vorkommenden Formen nicht geeignet war, genügende Einblicke in die Beziehungen, welche zwischen der Flora und den maßgebenden physikalischen Agentien bestehen, zu geben. Denn es ist nach dem Vorhergehenden klar, dass z. B. die Beziehungen, welche zwischen *Stypocaulon* und *Cladophora* und den zwischen ihren Zweigen vegetirenden kleinen Formen, wie *Dasya squarrosa*, *Antithamnion cruciatum*, *Polysiphonia secunda*, *Derbesia marina* etc. bestehen, in Bezug auf wesentliche Lebensbedingungen z. Th. eben so äußerliche sind, wie die zwischen denselben Pflanzen und der Felswand, welche ihnen in einem anderen Falle Anhalt und Schutz gewährt.

Dazu kommt aber, dass die Vegetation an einem bestimmten Standorte sich in stetem Flusse befindet; schon nach wenigen Wochen ist von einer üppigen Vegetation oft anscheinend jede Spur verschwunden und andere Formen sind an die Stelle getreten, welche im Frühjahr höheren Lichtintensitäten aber geringeren Intensitäten der Wasserbewegung, umgekehrt im Herbst geringeren Intensitäten der Beleuchtung aber stärkeren der Wasserbewegung entsprechen.

Zwar halten sich die Reste der größeren perennirenden Formen, wie von *Cystosiren*, *Corallina*, *Gelidium*, *Stypocaulon*, *Rytiphloea* etc. dauernd das ganze Jahr hindurch, aber nicht ohne wie der Boden selbst von den nachfolgenden Formen meist ganz eingehüllt zu werden. Die Kleinheit der größeren Mehrzahl der Formen und ihre rasche Entwicklung, welche meist die Aufeinanderfolge zahlreicher Generationen im Laufe eines Jahres gestattet, ermöglichen eben derartige umfassende Standortsverschiebungen mit dem Wechsel der Lebensbedingungen im Laufe der Jahreszeiten, für welche dazu die



geringen Abweichungen der Extreme die günstigsten Vorbedingungen schaffen.

Entsprechende Wechsel im Charakter der Flora mit dem Wechsel der Jahreszeiten fehlen ja auch auf dem Festlande keineswegs. Die arktische Flora findet in der winterlichen Moos- und Flechtenvegetation der gemäßigten Zonen ihr Analogon, und der Sommervegetation der gemäßigten Zonen entspricht die winterliche niederer Breiten mehr oder weniger. Aber es sind hier ausschließlich die kleineren, untergeordneteren Glieder der Flora, welche ein derartiges Verhalten zeigen, die größeren, deren Lebensdauer sich über mehrere Jahre erstreckt und welche in erster Linie den Charakter der Vegetation bedingen, sind strenger an bestimmte Grenzen gebunden und gestatten daher eine Unterscheidung von durch ihr Vorkommen und ihre Gruppierung charakterisirten örtlich begrenzten Formationen und Gebieten.

Nur die größeren, perennirenden Algenformen, wie die *Cystosiren*, *Caulerpa*, *Digenea*, *Gelidium* u. a., weiterhin die beiden Meeresphanerogamen *Posidonia* und *Phucagrostis* würden daher in dieser Beziehung ein den erwähnten Bestandtheilen der Landflora einigermaßen entsprechendes Verhalten zeigen und in ähnlicher Weise wie jene zur Charakterisirung von Formationen und von Vegetationsgebieten benutzt werden können. Die im Laufe eines Jahres an solchen, durch die eine oder die andere dieser Arten charakterisirten Standorten sich einstellenden Floren kleinerer Formen werden aber bedeutende Verschiedenheiten zeigen können. Denn Verschiebungen der Vegetationszeiten nach den einzelnen Standorten kommen auch bei den größeren Formen allgemein vor und wenn daher die zur Charakterisirung benutzte Form an dem einen Standort in den Winter-, an dem anderen erst in den Sommermonaten in die Vegetationsperiode eintritt, so ist auch der Charakter der Gesamtfloren beider Örtlichkeiten ein wesentlich verschiedener. Dies gilt z. B. sehr schön für die durch das gesellige Auftreten von *Posidonia* bezeichneten sandigen Partien der verschiedenen Tiefen vom Niveau bis zu etwa 70 Meter hinab.

Darum war es auch in diesen Fällen unmöglich, zu topographisch umgrenzten natürlichen Vegetationsformationen zu gelangen und es blieb zur Lösung der vorliegenden Aufgabe nur übrig, zuerst festzustellen, welche Formen auf dem kleinsten Raume zu gleicher Zeit neben einander gefunden werden, in welcher Weise sie angeordnet sind und wie an den einzelnen Örtlichkeiten im Laufe der Jahreszeiten die Vegetationen gesetzmäßig auf einander folgen.

Hierdurch war die Methode der Untersuchung genau vorgezeich-

net. An den natürlichen Standorten wurde das Vorkommen der größeren Species und besonders die relative Stellung zu einander so genau wie möglich festgestellt. An gesammelten Proben konnten dann weiterhin die betreffenden Verhältnisse mehr ins Einzelne verfolgt werden, besonders auch in Bezug auf die kleineren Arten. Auf diese Weise wurde ein genaueres Bild von der Vertheilung der Vegetation von zahlreichen und möglichst verschiedenartigen Punkten zunächst des litoralen Gebietes zu erhalten gesucht. Untersuchungen derselben Örtlichkeit zu verschiedenen Jahreszeiten gaben Anhalt über den Wechsel der Vegetationen im Verlaufe derselben.

Schwieriger gestaltete sich die Untersuchung für die größeren Tiefen. Zu der Erschwerung der Beschaffung genügenden Materiales überhaupt kommt hier noch, dass die mit der Dredsche heraufgebrachten Pflanzen von größeren Flächen wirt und zufällig zusammengebracht sind, und auf diese Weise kaum Aufschlüsse über die gegenseitige Vertheilung der Formen in den Tiefen gewähren. Immerhin geben jedoch gelegentlich mit heraufgebrachte bewachsene Gesteinsfragmente und die Vertheilung der kleineren Formen auf den Stämmen größerer Algen schon manche Anhaltspunkte.

Von großem Werthe war es, dass die Flora mittlerer Tiefen bis zu 25 Metern hinab in Folge des liberalen Entgegenkommens des italienischen Marineministeriums, welches der zoologischen Station einen ausgezeichneten Taucherapparat für längere Zeit zur Benutzung überließ, noch eingehend an Ort und Stelle untersucht werden konnte. Die hierbei festgestellten Resultate, so wie der Nachweis, dass überall im Küstengebiet sich an geeigneten Örtlichkeiten dieselben Übergänge nachweisen lassen, wie sie auch beim Fortschreiten in die Tiefe stattfinden, lassen den Mangel der directen Zugänglichkeit der großen Tiefen weniger fühlbar erscheinen. Die betreffenden Örtlichkeiten im Küstengebiet sind zwar meist von nur geringer Ausdehnung und zeigen desshalb meist auch nur eine beschränktere Zahl von Arten aus der Tiefe auf, sie sind jedoch genügend, um eine sichere Basis für die Beurtheilung der in der Tiefe auftretenden Verhältnisse zu gewähren.

Die auf diesem Wege in größerer Anzahl erhaltenen Übersichten über die Floren und die Anordnung ihrer Componenten an den verschiedenen Örtlichkeiten standen nun in mehr oder weniger nahen Beziehungen zu einander. Oft zeigten sie fast volle Übereinstimmung in Bezug auf die Formen und ihre Anordnung, in vielen Fällen dagegen boten sie zwar im Allgemeinen denselben Charakter dar, aber die Formen waren nur theilweise identische und die Reihenfolge war durch



Ausfall einzelner Formen oder Hinzutritt neuer, welche an die Stelle früher vorhandener traten, oder sich zwischen solche erst einschoben, mehr oder weniger modificirt. Solche Verschiedenheiten erwiesen sich theilweise als abhängig von Modificationen der Zusammensetzung des Wassers oder der Bodenbeschaffenheit, während der Ausfall oder das Hinzutreten gewisser Formen durch rascher oder langsamer erfolgende Übergänge z. B. von stärker zu schwächer bewegtem Wasser, oder von stark zu schwach beleuchteten Örtlichkeiten bedingt war. Zwischen anderen Zusammenstellungen zeigte sich hinwiederum nur im Allgemeinen ein Parallelismus, ohne dass aber die auftretenden Formen identische gewesen wären.

Das allgemeine Ergebnis war jedoch, dass sich alle ohne Ausnahme in gesetzmäßiger Weise, theils neben, theils hinter einander anordneten zu einem Gesamtbild der Flora des ganzen Golfes.

Die Umstände, unter denen die zeitliche und örtliche Aufeinanderfolge der verschiedenen Formen nun durchweg sich ergab, ließen keinen Zweifel darüber, dass die fallenden Intensitäten der Wasserbewegung und der Beleuchtung, für die über das Ebbeniveau hervortretenden Formen weiterhin noch die Höhe des Standorts über dem Niveau diejenigen Factoren seien, welche den maßgebenden Einfluss auf die Vertheilung der Formen ausübten. Dagegen erwiesen sich die Bodenbeschaffenheit und die Unterschiede in der Zusammensetzung des Wassers naturgemäß als nur von localer Bedeutung für die Vertheilung der Formen.

Es ergaben sich nun so Zusammenstellungen nach diesen drei Richtungen hin, welche alle überhaupt vorkommenden Formen umfassten und die Combination von jedes Mal zweien von diesen führte zur Anordnung der Formen auf einer Fläche, auf der das Verbreitungsgebiet einer jeden einen allseitig umschlossenen Raum einnahm von bestimmter Lage und von bestimmter aber nach den verschiedenen Richtungen verschiedener Ausdehnung, je nach der größeren oder geringeren Weite der Grenzen der Intensität der Wasserbewegung und der Beleuchtung resp. der Emersion, innerhalb welcher die Form zu existiren im Stande war.

Diese Zusammenstellungen geben ein in den wesentlichen Punkten zutreffendes Bild von den Gesetzen der Vertheilung der Algenvegetation im Golf. Bevor wir aber näher auf sie eingehen, bedürfen einige Thatsachen der Vertheilung mit Rücksicht auf die erhaltenen Gesichtspunkte noch einer näheren Besprechung.

---

Wenn die Abstufungen in den Intensitäten der Wasserbewegung

und der Beleuchtung die für die Vertheilung maßgebenden Factoren sind, so liegt auf der Hand, dass in den beständig untergetauchten Regionen mit zunehmender Tiefe die Vegetation sich gesetzmäßig ändern und zuletzt allmählich verarmen muss.

Denn zunächst werden sich alle Formen, welchen stärkere Wasserbewegung Bedürfnis ist, nur wenig von der Niveaugrenze entfernen können. Aber auch die Formen des ruhigeren Wassers wollen keineswegs vollkommene Stagnation, wie sie sich in größeren Tiefen allgemein, im Binnengolf aber entsprechend den hier herrschenden Verhältnissen theilweise schon sehr bald einstellt. Hier wird daher die Vegetation vielfach schon in geringen Tiefen eine äußerst spärliche. Umgekehrt reichen aber in den engeren Canälen zwischen den Inseln in freieren Lagen, wo sich vielfach bis auf bedeutendere Tiefen hin sanfte Strömungen geltend machen, viele Formen weit tiefer hinab, als dies gewöhnlich der Fall ist. So besonders in der Bocca piccola, zwischen Capri und der Sorrentiner Halbinsel, wo sich in 90 Meter Tiefe noch *Dasya squarrosa*, *Dasya Wurdemanni*, *Rhizophyllis dentata*, zusammen mit großen Mengen der überall in den großen Tiefen auftretenden Arten vorfinden, Algen, welche vorzüglich am Niveau und in mittleren Tiefen gedeihen, welche aber auch im offenen Meer im Allgemeinen schon bei 30—35 Meter ihre untere Tiefengrenze erreichen.

Viele Formen, welche gemäß ihrem Bedürfnis nach Wasserbewegung in der Tiefe sollten vorkommen können, bedürfen für ihr Gedeihen andererseits zu hoher Lichtintensitäten, um eine bestimmte Tiefengrenze überschreiten zu können. Dies dürfte besonders für *Caulerpa*, *Anadyomene*, *Padina*, *Liagora* u. a. gelten, welche sich nur bis in mittlere Tiefen hinabwagen. So finden ja auch die stärkere Beleuchtung liebenden *Phaeosporeen* in der Tiefe weit früher ihre untere Verbreitungsgrenze, als die entsprechenden Schattenformen und die starken Schatten vertragenden *Florideen*.

Weiterhin muss auch die mit zunehmender Tiefe sich einstellende Verkürzung der Vegetationsperiode in vielen Fällen von maßgebender Bedeutung für die untere Grenze des Vorkommens einer Art sein. Freilich erscheinen größere perennirende Formen, wie die *Lithophyten*, *Lithothamnien*, *Phyllophora*, *Sphaerococcus*, die *Peyssonnelien*, *Sargassum Hornschuchii*, *Cystosira discors* in größeren Tiefen massenhaft, aber bei einjährigen größeren Arten, wie *Bornetia*, den *Halymenien*, *Chrysymenia pinnulata*, welche alle eine längere Vegetationsperiode besitzen, dürfte die längere Entwicklungsdauer und die Unfähigkeit zu perenniren die untere Verbreitungsgrenze weiter hinaufrücken, als dies



bei kleineren Formen der Fall sein würde. Im Übrigen finden sich jedoch Halymenien z. Th. noch in Tiefen von 50—60 Metern im Sommer und Herbst vereinzelt vor, aber die Exemplare sind hier durchgängig auf zwergige Dimensionen reducirt, obwohl sie reichlich fructificiren.

Von den circa 180—200 Algen-Arten, welche in der Nähe der Oberfläche in ruhigen Lagen des untergetauchten Gebietes auftreten, fehlen in größeren Tiefen ungefähr 50. Es sind folgende: *Caulerpa*, *Bryopsis plumosa*, *Br. penicillum*, *Derbesia marina*, *D. Lamourouxii*, *Codium tomentosum*, *C. elongatum*, *C. adhaerens*, *Valonia utricularis*, *Anadyomene*, *Ulva Lactuca*; — *Asperococcus compressus*, *Striaria attenuata*, *Punctaria latifolia*, *Ectocarpus pusillus*, *E. siliculosus*, *E. abbreviatus*, *E. elegans*, *E. humilis*, *Nemacystus*, *Castagnea polycarpa*, *Streblonema sphaericum*; — *Sargassum linifolium*, *Cystosira ericoides*, *C. granulata*, *C. barbata*; — *Taonia*, *Spatoglossum*, *Padina*; — *Porphyra laciniata*, *Pterothamnion plumula*, *Griffithia barbata*, *Monospora*, *Bornetia*, *Liagora*, *Crouania Schousboci*, *Dudresnaya purpurifera*, *Nemastoma cervicornis*, *Gymnophlaea dichotoma*, *Halymenia Floresia*, *H. dichotoma*, *Sebdenia Monardiana*, *Amphiroa rigida*, *A. verruculosa*, *Gracilaria confervoides*, *G. compressa*, *Kallymenia rosacea*, *Nitophyllum punctatum*, *Chrysomenia pinnulata*, *Rhodophyllis bifida*, *Lomentaria kaliformis*, *Digenea*, *Alsidium*.

Diese Zahl könnte allerdings etwas groß erscheinen, indessen finden die meisten Fälle aus den oben erörterten Umständen ihre Erklärung. Zudem findet sich an der Stelle von *Valonia utricularis* in der Tiefe *V. macrophysa*, deren spezifische Verschiedenheit von der ersteren noch zweifelhaft ist, für *Sargassum linifolium* tritt in der Tiefe *Sarg. Hornschuchii* ein. *Ulva Lactuca*, *Asperococcus compressus*, *Lomentaria kaliformis* dürften durch das Bedürfnis nach verunreinigtem Wasser auf gewisse flachere Standorte beschränkt sein, und auf das Fehlen von selteneren Formen wie *Striaria*, *Punctaria*, *Spatoglossum*, *Griffithia barbata*, *Monospora* in größeren Tiefen dürfte ebenfalls weniger Gewicht zu legen sein.

Auffallender ist das vollständige Fehlen der *Derbesien*, der *Ectocarpus*-Arten und von *Nitophyllum punctatum* in größeren Tiefen. Die letztere findet sich allerdings noch vereinzelt in mittleren Tiefen, eben so auch *Ectocarpus pusillus* noch häufig auf *Cystosira granulata*, im Übrigen scheinen aber alle diese Pflanzen strenger an die oberflächlicheren Schichten gebunden zu sein und in dieser Beziehung sich mehr dem Verhalten mancher Arten des auftauchenden Gebietes zu

nähern, wie z. B. *Scytosiphon*, *Chondriopsis dasyphylla*, *Grateloupia Proteus*, mit welchen die *Ectocarpus*-formen sich vielfach vergesellschaften.

Was dem Fehlen all dieser Formen in größeren Tiefen aber jede weitere Bedeutung für die natürliche Gliederung der Flora im Golf nimmt, ist der Umstand, dass der große Rest der Formen, mit denen sie in gesetzmäßiger Weise in seichteren Lagen zusammen auftreten auch in den Tiefen durchaus wieder in derselben Gruppierung erscheint, wie an der Oberfläche.

Bedeutungsvoller könnte hingegen die Thatsache erscheinen, dass umgekehrt eine Anzahl der in der Tiefe vorhandenen Formen im seichten Wasser fehlt, wenigstens hier bisher noch nicht gefunden wurde, trotzdem sowohl die Intensität der Wasserbewegung und der Beleuchtung, als auch die übrigen mehr nebensächlichen Factoren der Verbreitung ihr Vorkommen müssten erwarten lassen. Es sind dies *Stilophora Lyngbyei*, *Carpomitra*; — *Vidalia*, *Lomentaria linearis*, *Schizymenia minor*, *Cryptonemia tunaeformis*, *Constantinea*, *Polysiphonia byssoides* und besonders die *Lithophyllum*- und *Lithothamnion*-Arten der Tiefsee.

Nun erscheint die Flora größerer Tiefen ihrem ganzen Charakter nach nur als eine kümmerliche Fortsetzung der Flora höher gelegener Regionen, was sich besonders in der schwächlichen Entwicklung der Individuen, gegenüber den an den der Oberfläche benachbarten Standorten gewachsenen ausspricht. Die in den Tiefen und an der Oberfläche gleich häufigen Arten, wie *Peyssonnelia rubra*, *P. polymorpha*, *Sphaerococcus*, *Phyllophora nervosa*, *Halopteris* u. a. m. finden sich in üppi- gen Exemplaren immer nur in der Nähe der Oberfläche. Die an der Oberfläche nur selten vorkommenden, in der Tiefe aber allgemein verbreiteten Arten verhalten sich nun aber durchaus eben so. Beispielsweise *Phyllophora Heredia* und *Rytiphloea tinctoria*, welche nach FALKENBERG dicht unter der Oberfläche in der Grotta del Tuono<sup>1</sup>, nach meinen Beobachtungen auch in ruhigen Lagen im Golf von Baiae ver-

<sup>1</sup> l. c. pag. 220. Die Ursache der eigenthümlichen Flora dieser Örtlichkeit kann nur zum Theil in den Beleuchtungsverhältnissen gefunden werden, wie FALKENBERG will, da die zahlreichen anderen ebenfalls beschatteten Örtlichkeiten im Litoralgebiet eine wesentlich andere Zusammensetzung ihrer Flora zeigen. Vielmehr finden sich gerade die auffallenderen Formen, *Phyllophora nervosa*, *Ph. Heredia*, *Sphondylothamnion multifidum*, *Bonnemaisonia*, *Bornetia*, *Halopteris*, *Rytiphloea tinctoria*, *Delesseria hypoglossum* nur deshalb in der Grotta del Tuono ein, weil dieselben gegen den directen Wellenschlag durchaus geschützt ist. Ruhiges Wasser ist aber die zweite, unerlässliche Bedingung für das Gedeihen gerade dieser Schattenformen.



breitet vorkommen und ebenfalls in Exemplaren, mit welchen die aus der Tiefe so häufig zu erhaltenden gar keinen Vergleich aushalten. *Cystosira opuntoides*, *Arthrocladia villosa*, *Sporochnus pedunculatus*, die in Neapel bisher nur aus der Tiefe erhalten worden waren, welche aber auf der Rhede im Frühjahr häufig sind, verhalten sich ganz entsprechend. Und weiterhin eben so auch *Nereia Montagnei*, welche in der Tiefe auf allen Secchen im Herbst auftretend, an der Oberfläche bisher nur einmal, aber in großer Menge und aufs schönste entwickelt in einer ruhigen Bucht bei Ventotene gesammelt wurde. In der Nähe fanden sich hier auch noch einige ausgezeichnete Exemplare der seltenen *Zonaria flava*, von der in gleicher Weise aus der Tiefe bisher nur kleinere Thallusanfänge, aber ebenfalls von mehreren Standorten erhalten wurden.

Alle diese Thatsachen bestätigen, dass die größeren Tiefen den Formen nur ein mehr oder weniger kümmerliches Gedeihen verstatten.

Wenn aber trotzdem die oben aufgeführten Formen gerade nur hier auftreten, so scheint dies allein durch die Spärlichkeit von ihnen zugänglichen Standorten in weniger tiefen Lagen und durch die vergrößerte Concurrenz auf diesen letzteren verursacht zu sein. Nur zufällig dürften daher diese Algen in seichtem Wasser im Golf von Neapel fehlen. Auch ist aus Analogie mit dem Verhalten von *Cystosira opuntoides*, *Sporochnus*, *Nereia Montagnei* etc. zu schließen, dass für manche von ihnen die betreffenden Standorte in geringeren Tiefen bisher allein nur noch nicht aufgefunden worden sind.

Zu beachten ist in dieser Hinsicht jedenfalls, dass LORENZ (l. c. pag. 276) *Vidalia volubilis* einmal im Quarnero in der Litoralregion reichlich entwickelt fand und dass ferner nach demselben Forscher und nach HAUCK<sup>1</sup> sich in der Adria *Lithophyllum decussatum*, *Lithothamnion racemus* und *L. polymorphum* vielfach unmittelbar unter dem Niveau finden. Bis zu 15 Meter aufwärts finden diese sich wenigstens auch im Golf von Baiae vor, an seichteren Standorten wurden sie aber bisher noch nicht aufgefunden.

*Polysiphonia byssoides* ist schließlich in geringen Tiefen gemein im östlichen Skager Rack nach KJELLMANN<sup>2</sup>, indessen muss es einstweilen wegen der großen geographischen Entfernung doch noch unzulässig erscheinen, aus dem Verhalten hier auf dasjenige im Mittelmeer zurückzuschließen zu wollen.

<sup>1</sup> Österr. bot. Zeitschr.

<sup>2</sup> Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 5, No. 6. 1878.

Auf ganz entsprechende Gründe, nämlich auf die Seltenheit und geringe räumliche Ausdehnung der zusagenden Standorte in seichteren Lagen, ist es aber unzweifelhaft auch zurückzuführen, dass eine Anzahl seltenerer Algen, wie *Lejolisia*, *Halodictyon*, *Discosporangium* u. a. allein auf die mittleren Tiefen beschränkt zu sein scheinen, wo die ihnen zusagende Combination der äußeren Factoren an zahlreichen hinreichend benachbarten Punkten von genügender räumlicher Ausdehnung realisiert ist.

Es geht aus allem hervor, dass im Allgemeinen nur ein allmähliches Spärlicherwerden der Flora mit zunehmender Tiefe zu constatiren ist, dass aber ein Auftreten neuer Formen mit derselben nicht, oder doch nur in so geringem Grade und unter solchen Umständen stattfindet, dass ihm eine Bedeutung nicht darf zugesprochen werden. Die Änderung der Flora mit zunehmender Tiefe erfolgt conform der Combination der von uns für maßgebend erkannten Factoren der Vertheilung, deren Einfluss sich in derselben Weise auch in horizontaler Richtung geltend macht, beim Übergang von exponirteren zu ruhigeren, von stärker beleuchteten zu beschatteten Standorten.

Eine Anordnung der Flora nach Tiefenregionen können die vorgefundenen Differenzen daher nicht begründen. Und eine solche tritt weiterhin auch dann nicht hervor, wenn man bei Abgrenzung natürlicher Regionen nicht auf das Vorkommen der Formen überhaupt, sondern auf das mehr oder weniger üppige Vorkommen an diesem oder jenem Standorte vorwiegende Rücksicht nehmen wollte.

Auch in dieser Hinsicht ist nur das Verhalten der für ruhigere Standorte charakteristischen Formen näher zu untersuchen, da die Beschränkung der stärkeren Wasserbewegung liebender Formen auf geringere Tiefen den Abstufungen derselben gemäß erfolgt. Allgemein lässt sich nun für die betreffenden Formen lediglich constatiren, dass für die Ausbildung in den seichteren Lagen die vortheilhaftesten Bedingungen gegeben sind, aber eine Bevorzugung gewisser Tiefenregionen unabhängig von den als maßgebend betrachteten Factoren der Verbreitung ist nicht zu erkennen, am wenigsten bei den häufigeren Formen, auf deren Verhalten doch das meiste Gewicht gelegt werden muss, da sich die selteneren zu leicht der Beobachtung entziehen.

Im Übrigen erscheint aber auch die besondere Berücksichtigung gerade dieses Umstandes für die Aufdeckung der Gesetze, nach denen sich die Bestandtheile der Flora eines Gebietes gruppiren, wenig empfehlenswerth. Besonders bei den selteneren Formen wird ein massenhaftes und üppiges Auftreten meist zu vereinzelt beobachtet; so wurden



z. B. *Griffithia Schousboei*, *Lomentaria clavellosa*, *Spermothamnion Turneri* u. a. im Golf von Neapel bisher nur einmal derartig entwickelt vorgefunden, während sie ganz allgemein vereinzelt im Gebiet vorkommen. Welche feineren Modificationen in der Combination der physischen Factoren gerade in diesen Fällen maßgebend sind, entzieht sich dadurch dem näheren Nachweise, so dass derartige Vorkommnisse allgemein noch den Eindruck des Zufälligen, Unberechenbaren machen. Gerade umgekehrt erscheinen aber die vereinzelt Vorkommnisse, auch abgesehen davon, dass sie weit zahlreicher zur Beobachtung gelangen, besonders geeignet Aufklärung über das Verhalten der betreffenden Formen zu den äußeren Agentien und ihre Stellung zu den übrigen näherstehenden Bestandtheilen der Flora zu gewähren. Für die selteneren Formen ließen sich nur auf diese Weise sichere Anhaltspunkte nach beiden Richtungen erhalten.

Wenn nun aber auch die verbreiteteren Formen weit häufiger in größerer Fülle entwickelt vorkommen, so ist die Sachlage auch in Bezug auf sie ziemlich dieselbe und auch wenn die physikalischen Verhältnisse bis ins Einzelne genauer erforscht wären, dürfte es doch in der Regel auch bei ihnen noch schwer bleiben, sich von den Ursachen der reicheren Entfaltung an bestimmten Örtlichkeiten einigermaßen Rechenschaft zu geben.

Die von uns herbeigezogenen, die topographische Vertheilung der Flora bedingenden Factoren, genügen also auch vollständig, um die Änderungen der Flora mit zunehmender Tiefe zu erklären, so dass die Mitwirkung anderer besonders climatischer Umstände einstweilen von der Hand zu weisen ist.

Daraus folgt nun aber auch, dass die aus dem Golf von Neapel vorliegenden Thatsachen der Verbreitung der Algen keine Anhaltspunkte liefern können zu einer Ansicht, wie sie LORENZ (l. c. pag. 275 ff.) für den Quarnero ausspricht, dass nämlich die Formen der Tiefe nähere Beziehungen zu mehr nordischen Formen zeigten als zu den übrigen Bestandtheilen der Flora des Golfes. Wir werden mit der Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Algenfloren der verschiedenen Breiten noch so lange warten müssen, bis umfassendere Zusammenstellungen der Floren, so wie ihrer örtlichen und zeitlichen Vertheilung und der Umstände, von denen sie bedingt ist, vorliegen werden.

---

Wir sahen früher, dass die Niveaugrenze sich deutlich als Scheidelinie zwischen zwei verschiedenen Gebieten zu erkennen giebt. In der

That zeigen die durch sie getrennten Formen größtentheils schon äußerlich einen verschiedenen Charakter. Trotzdem müssen sie aber als nahe verwandt betrachtet werden, denn alle Anzeichen weisen darauf hin, dass die oberhalb der Ebbegrenze auftretenden Formen der Mehrzahl nach als directe Abkömmlinge der im untergetauchten Gebiet vorkommenden Formen anzusprechen sind.

Zunächst sind hier jedoch noch einige speciellere Ausführungen betreffs der Scheidung zwischen den Formen beider Gebiete zu machen. Es wurde schon früher bemerkt, dass bei günstigen Benetzungsverhältnissen fast alle überhaupt sich der Oberfläche nähernden untergetauchten Formen gelegentlich über das Niveau hervortreten. Im Innern der über dem Niveau wachsenden größeren Algenhallome kriechen dann noch ausnahmslos alle jenen kleineren Arten, welche in die untergetauchte Region hineingehören und im Schutze der größeren Algen weder von der Entblößung noch von dem Wellenschlag direct berührt werden. Am zahlreichsten sind sie allerdings mehr im Außengolf, wo länger dauernde Entblößung wohl nie vorkommt und wo auch *Corallina mediterranea constant* über das Niveau hervortritt.

Hier ist aber auch andererseits die Zahl der eigenthümlichen supralitoralischen Formen äußerst gering. *Lithophyllum cristatum*, *Nemalion*, *Gelidium crinale*, *Rivularia atra*, *Ralfsia*, *Phyllophora palmettoides* sind hier fast die alleinigen Vertreter.

Eben so fehlen jedoch auch die eigenthümlichen supralitoralischen Formen in den ruhigen Lagen z. B. in der Bucht von Misenum, in der Bucht von Baiæ und anderswo mehr oder weniger vollständig, besonders an den freier Beleuchtung exponirten Standorten. Dafür bildet sich hier im Winter, wenn die Wasserbewegung bedeutender und die Gefahr des Austrocknens geringer ist, ein temporärer supralitoralischer Vegetationsgürtel aus, der vollständig aus Formen des untergetauchten Gebietes und der ruhigeren Standorte besteht, wie *Cystosira barbata*, *Stypocaulon*, *Padina* u. a. m. Dieser Gürtel verschwindet aber sehr zeitig wieder im Frühjahr und tritt erst im Herbst wieder auf.

Wo jedoch an den Örtlichkeiten mit mäßiger Intensität der Wasserbewegung und mäßigen Extremen der Emersion die supralitoralischen Formen ihre Hauptentwicklung finden, auch da zeigt sich, wie erwähnt, ganz allgemein die Untermischung mit Arten aus dem untergetauchten Gebiet.

Eben so wie aber die Formen aus dem untergetauchten Gebiet in das auftauchende, so gehen auch die aus dem auftauchenden umgekehrt der Mehrzahl nach in die untergetauchten Regionen hinüber. Am häufigsten finden sie sich hier natürlich an den der Ebbegrenze benachbar-



ten Standorten, doch gehen manche auch bis zu bedeutenden Tiefen hinab. Während *Bangia fusco-purpurea* nie unterhalb der Ebbegrenze aufgefunden wird, sich aber bei seinem ersten Auftreten im Herbst derselben sehr nähert, findet sich dagegen schon *Porphyra leucosticta* in geringer Tiefe auf *Gelidium*, *Corallina* und anderen Algen fortwährend untergetaucht. Sie erlangt aber in diesen Fällen nur unmittelbar am Niveau flottirend noch größere Dimensionen und bleibt schon wenig unterhalb desselben durchaus zwergig. Häufiger finden sich die der Ebbegrenze näheren Formen untergetaucht und sie steigen z. Th. noch in größere Tiefen hinab, im Allgemeinen um so leichter, je häufiger sie sind, je mehr ihre Standorte sich der Ebbegrenze nähern und je weniger intensiver Wasserbewegung sie bedürfen. *Ralfsia verrucosa* ist auf flachen Steinen in ruhigeren seichten Lagen nicht selten, auch *Scytosiphon*, *Phyllitis*, *Ulva compressa*, *Ulva clathrata* finden sich hier ein und treten mit verzweigten Ceramien und Polysiphonien etc. vereinigt auch auf den Blättern von *Posidonia*, *Plucagrostis*, auf *Cystosiren*, *Stypocaulon*, *Padina* auf, indem sie die äußersten Spitzen derselben bedecken. *Chondriopsis dasyphylla*, *Laurencia pinnatifida*, *Chylocladia reflexa* liefern Beispiele von Formen, die sogar nicht selten in Tiefen von 30—60 Metern hinabgehen und sich hier im Herbst auf *Posidonia*-blättern und größeren Algen zerstreut einfinden, aber allgemein nur in winzigen Exemplaren.

Wie schon früher erwähnt, wurzeln schließlich die an der unteren Grenze des auftauchenden Gebietes auftretenden zahlreichen Algenformen allgemein etwas unterhalb der Ebbegrenze, sie liegen ferner bei der Ebbe nicht frei, sondern flottiren an der Oberfläche und heben und senken sich mit dem wechselnden Wasserstande. Da sich nun auf dieser Höhe auch schon die untergetauchten Formen allgemein gut zu entwickeln pflegen, so sind hier ganz regelmäßig beiderlei Formen untermischt vorhanden.

Handelt es sich daher unter diesen Verhältnissen darum, eine Grenze zwischen den Formen der beiden Regionen zu ziehen, so kann dies eben nur in der Weise geschehen, dass von jeder in Frage kommenden Alge festgestellt wird, ob sie constant nur in einem von ihnen zur vollen Entfaltung gelangt, in dem andern aber constant verkümmert und nur spärlich auftritt oder nicht. Für die meisten Formen lässt sich diese Entscheidung unschwer treffen, aber es kann nicht auffallen, dass sich eine Anzahl von Arten findet, für welche es nach diesem Kriterium zweifelhaft bleiben musste, ob sie dem einen oder anderen Gebiet zuzuweisen seien. Die hauptsächlich-

sten von diesen sind folgende: *Valonia utricularis*, *Palmophyllum*, *Anadyomene*, *Bryopsis furcellata*; *Castagnea polycarpa*, *Ectocarpus siliculosus*, *Ect. abbreviatus*; *Antithamnion cruciatum*, *Polysiphonia secunda*, *P. tenella*, *Gigartina acicularis*, *Spyridia*, *Lithophyllum Lenormandi*, *Amphiroa verruculosa*, *Hildenbrandtia*.

Was nun die Verwandtschaft der auf diese Weise dem auftauchenden oder dem untergetauchten Gebiet zugetheilten Algenformen im Speciellen anbetrifft, so lassen sich leicht eine Anzahl von Parallelformen in beiden nachweisen. So entspricht *Gelidium crinale* im auftauchenden, *Gel. corneum* im untergetauchten Gebiet, eben so entsprechen sich *Bryopsis disticha* und *Br. plumosa*, *Br. muscosa* und *Br. penicillata* einerseits und *Br. cupressoides* andererseits. Ferner wieder *Porphyra laciniata* im untergetauchten, *P. leucosticta* im auftauchenden Gebiet. Eng zusammengehörige *Laurencia*- und *Chondriopsis*-Arten finden sich in beiden Gebieten, eben so Arten von *Chylocladia*, *Lomentaria* u. a. m. Die litoralen Gratelouprien schließen sich ferner systematisch aufs allerengste an die untergetauchten Halymenien an.

Von großem Interesse ist nun das Verhalten der aus einem Gebiet in das andere gelegentlich hinübertretenden Formen zu den in diesem einheimischen Parallelformen.

Wenn *Bryopsis cupressoides* in kleineren, stark verkürzten Exemplaren über das Ebbeniveau emporsteigt, so findet es sich gewöhnlich in Gesellschaft der entsprechenden supralitoralen Formen, jedenfalls aber in der den letzteren entsprechenden Höhe über dem Niveau. Eben so verhält sich auch *Porphyra laciniata*, welche über dem Niveau sich zwischen den Exemplaren von *P. leucosticta* ansiedelt, und es ist weiter bemerkenswerth, dass dieses Verhalten auch bei anderen, jedoch weniger nahe verwandten Formen beider Gebiete vielfach beobachtet wird. So treten auch mehr im Außengolf *Anadyomene*, *Dasycladus*, *Valonia*, *Bryopsis furcellata* entweder gemeinsam mit den supralitoralen *Bryopsis*-Arten, mit *Chaetomorpha* und *Aegagropila* auf, oder wenn die letzteren fehlen doch in der durch diese sonst bezeichneten Höhenregion. Umgekehrt erscheint *Aegagropila* in verkümmertem Zustande untergetaucht mit Vorliebe auf und in Gesellschaft von *Cladophora prolifera*.

Besonders interessant war mir in dieser Hinsicht auch das Verhalten von *Liebmannia Leveillei*, welche ziemlich selten in etwas beträchtlichen Tiefen unterhalb des Niveau gefunden wird. Im Hafen von Nisita tritt sie jedoch vereinzelt auf und zwar gleichzeitig und in Gesellschaft mit *Nemacystus*, *Stilophora*, *Nereia*. Häufig fand ich sie Mitte April am Capo Caroglio auf Steinen in der Tiefe von 1—2 Metern. Die freie



Oberfläche der betreffenden Steine war hier von *Laurencia obtusa*, *Dictyosa*, *Padina* und *Stypocaulon* eingenommen, um die schräg abfallenden Seiten zog sich dagegen ein schmaler gut abgegrenzter Gürtel von *Liebmannia Leveillei*, *Nemacystus*, *Castagnea virescens*, denen sich noch *Petrospongium*, *Ectocarpus pusillus*, *Asperococcus bullosus* zugesellten. Weiter abwärts an den Seitenwänden schlossen sich hieran kleinere Schattenformen.

Diese Beispiele, denen fortgesetzte Beobachtung gewiss noch weitere wird anreihen können, deuten auf die engsten genetischen Beziehungen zwischen den Formen des auftauchenden und denen des untergetauchten Gebietes hin.

Nur die höher hinauf gehenden Formen des auftauchenden Gebietes, wie *Bangia*, *Nemalion*, *Ralfsia*, *Ulva compressa* und *clathrata*, *Porphyra leucosticta* dürften eine selbständigere Stellung einnehmen, indem sie keine unmittelbaren Beziehungen zu Formen des untergetauchten Gebietes zu zeigen scheinen. Auch *Porphyra leucosticta* wird kaum von *P. laciniata* abzuleiten sein, eher umgekehrt die letztere von der ersteren. So dürften auch zu *Bangia fusco-purpurea* vielleicht in genetischer Beziehung die kleineren *Erythrotrichien* stehen, welche wegen ihrer Beschränkung auf die dem Niveau unmittelbar benachbarten Wasserschichten — nur *Er. ceramicola* macht hiervon eine Ausnahme indem es noch in ziemlich beträchtlichen Tiefen gefunden wird — ebenfalls am besten dem auftauchenden Gebiet zugezählt werden.

Der ausgedehnte Verbreitungsbezirk, den *Bangia*, *Porphyra*, *Ulva clathrata* und *compressa*, *Nemalion* besitzen, lässt sie ebenfalls als durchaus selbständige supralitorale Pflanzenformen erscheinen.

---

Wenn auch anzunehmen ist, dass eine Form überall da muss gedeihen können, wo die nothwendigen Lebensbedingungen die für sie zulässigen Grenzen nicht überschreiten, so hängt es doch noch von verschiedenen anderen Umständen ab, ob sie in der That an allen entsprechenden Örtlichkeiten auftreten wird. Seltenerer Formen erscheinen nur da, wo die ihnen zuträglichen Verhältnisse auf ausgedehnteren Gebieten dargeboten sind, wogegen es nicht auffallen kann, dass die zerstreuten Standorte von beschränkter Ausdehnung fast ausschließlich die allgemeiner verbreiteten Formen zeigen. So weit ferner die Gebiete der einzelnen Formen zusammenfallen, müssen sie sich natürlich gegenseitig zu verdrängen bestrebt sein. An den verschiedenen Punkten des gemeinsamen Gebietes wird nun unter Umständen das

eine Mal die eine, dann wieder die andere die Oberhand gewinnen müssen, da durch die allmählichen Abstufungen der äußeren Factoren jede Form in specifischer Weise afficirt wird und so im Allgemeinen ein bestehendes Gleichgewicht mit der Änderung derselben sich nicht erhalten wird.

Es wurde schon früher, bei der Besprechung der Anordnung der Formen in dem schmalen supralitoralen Gürtel auf die Effecte der gegenseitigen Verdrängung der Formen in den verschiedenen Höhenzonen über dem Niveau hingewiesen. Im untergetauchten Gebiet lassen sich derartige Erscheinungen schwieriger überschauen.

Am auffallendsten machen sich die Effecte der gegenseitigen Verdrängung bemerkbar, wenn eine Form innerhalb ihres Verbreitungsgebietes von einer Anzahl Mitconcurrenten plötzlich befreit wird, dadurch, dass ein neuer Factor hinzutritt, dem gegenüber sie ziemlich indifferent ist, der ihren Mitconcurrenten aber das weitere Vordringen unmöglich macht. Dies ist der Fall bei einer Anzahl von Formen, welche zugleich im untergetauchten und im auftauchenden Gebiet zu existiren vermögen und bei diesen machen die zur Beobachtung gelangenden Thatsachen der Vertheilung wenigstens anfangs einen befremdenden Eindruck, so dass hier kurz auf einige Beispiele eingegangen werden soll.

*Ulva Lactuca* ist gemein im verunreinigten Wasser in der Nähe der Stadt noch in der Tiefe von mehreren Metern in ganz ruhigen Lagen. Die Alge findet sich ferner noch über dem Ebbeniveau, wenn auch in kleinen, verkümmerten Exemplaren rasenförmig, an Standorten in ruhigen Lagen und solchen mit ziemlich starker Wasserbewegung. In den dazwischen liegenden Regionen am Ebbeniveau und dicht unterhalb desselben fehlt sie jedoch in der Regel vollständig, jedoch nicht weil ihr die betreffenden Standorte nicht zusagten, sondern weil sie hier von massenhaft entwickelten anderen Arten, unter denen besonders *Gelidium corneum* und *Corallina mediterranea* zu nennen sind, unterdrückt wird. Sobald die letzteren weiter abwärts wieder seltener werden, findet sich *Ulva* zahlreich wieder ein. Dass sie in der That nur wegen der anderweitigen Occupation der Standorte scheinbar ein unterbrochenes Verbreitungsgebiet besitzt, ergiebt sich daraus, dass vereinzelt gut ausgebildete Exemplare auf und zwischen den Rasen von *Gelidium* und *Corallina* gefunden werden und wird besonders auch dadurch bewiesen, dass *Ulva* den Raum von ihrer oberen Grenze über dem Niveau bis zu größeren Tiefen hinab ganz allein dort einnimmt, wo wegen stärkerer Verunreinigung des Wassers *Corallina*, *Gelidium* und die übrigen gewöhnlich mit concurrirenden Formen nicht mehr gedeihen.



Ganz eben so finden sich *Anadyomene* und *Dasyeladus* gut entwickelt fast nur in ruhigeren Lagen und in mittleren Tiefen auf Steinen, *Cystosiren* und *Posidonia*-Rhizomen, so z. B. im Golf von Baiæ und auf der *Secca di Vivara*. Beide scheuen aber das bewegtere Wasser nicht, denn sie treten wieder etwas über dem Ebbeniveau an den nur schwach geschützten Küsten des Außengolfes häufig und in größeren Mengen gesellschaftlich auf. Auch diesen beiden Formen sind die zwischen den beiden Extremen liegenden Standorte durch andere Formen verschlossen, wenn auch ebenfalls nicht vollständig, denn vereinzelte Vorkommnisse an der Basis der untergetauchten litoralen *Cystosirastämme*, und zwischen den übrigen hier vorkommenden Formen stellen die Continuität der Vegetationsgebiete her.

Auch *Bryopsis furcellata*, *Amphiroa verruculosa* und andere Arten zeigen ein ähnliches Verhalten. Dagegen ist bei den Ceramien, auch schon bei *Valonia utricularis*, dann ferner bei den *Peyssonnelien*, bei *Chrysymenia uvaria* u. a. m., welche in ähnlicher Weise an Standorten von sehr verschiedenem Charakter vorkommen, die Continuität der Verbreitungsgebiete eine vollständige, da diese allgemeiner verbreiteten Formen sich überall an den geeigneten Örtlichkeiten einfinden, von der Oberfläche bis zu größeren Tiefen hinab.

---

Wenden wir uns nun nach dieser Abschweifung wieder zu den früher erhaltenen Zusammenstellungen, in welchen die Verbreitungsgebiete der einzelnen Formen auf das unregelmäßigste über einander fassten und sich gegenseitig umschlossen, so erschien es der besseren Übersicht wegen aus praktischen Gründen durchaus geboten, dieselben weiter zu zertheilen und zu diesem Zwecke erwies sich eine möglichst gleichmäßige Zerlegung der ganzen Flächen in eine Anzahl horizontal und vertical neben einander stehender Abtheilungen mit Gruppen von Formen als am zweckmäßigsten. Dies wurde jedoch nur dadurch möglich, dass eine Anzahl von Formen in mehreren, z. Th. in vielen Gruppen gleichmäßig aufgeführt wurde. Wo aber Formen nicht mehr als einer der Gruppen vollständig zugehörig betrachtet werden konnten, da wurden sie in der später folgenden speciellen Betrachtung der einzelnen Gruppen nach den Hauptformen aufgeführt als Ausläufer aus denjenigen Gebieten, denen sie voll angehören.

Auf diese Weise sind die drei beigefügten Tabellen entstanden.

• Die bezüglichen Zusammenstellungen erforderten viele Mühe, da sie aus der großen Zahl der vorliegenden Einzelbeobachtungen combi-

nirt werden mussten. Im Großen und Ganzen, glaube ich, geben sie ein zutreffendes Bild von der Vertheilung der Formen im Golf von Neapel nach Örtlichkeiten und Jahreszeiten, mit Hinsicht auf den Einfluss der berücksichtigten beiden Factoren, wenn auch nicht daran zu zweifeln ist, dass fortgesetzte Untersuchung im Einzelnen manche Änderungen nöthig machen wird, durch genauere Bestimmung der relativen Lage der Grenzen der einzelnen Arten.

Dann wird sich auch eine weitere Zertheilung der aufgestellten Gruppen ermöglichen lassen, auf welche vorläufig noch verzichtet werden musste, da das vorliegende Beobachtungsmaterial, obwohl ziemlich reichlich, nicht genügte, um allseitig sichere Anhaltspunkte zu geben. Was sich in dieser Beziehung sicher feststellen ließ, wurde in der späteren specielleren Behandlung der einzelnen Gruppen berücksichtigt.

Da natürlich weder die Intensität der Wasserbewegung noch auch die der Beleuchtung an den einzelnen Örtlichkeiten nach Maß und Zahl genau bestimmt werden konnten, so konnte auch die Bestimmung des Platzes jeder Art nur eine relative sein durch Vergleichung mit den benachbarten Arten, ihr Ort in der ganzen Zusammenstellung war aber nur ungefähr zu ermitteln. Darum kann auch nur angegeben werden, dass z. B. in der Tabelle I die beiden maßgebenden Factoren in ihrer Intensität von oben nach unten, resp. von links nach rechts überhaupt mit der Aufeinanderfolge der Gruppen abnehmen, nicht aber in welcher Weise, und eben so wenig war es möglich die Abgrenzung so zu treffen, dass die einzelnen Gruppen nach ihrer Ausdehnung in dieser Beziehung als gleichwerthig angesehen werden können.

Außer der Abtrennung des supralitoralten Gebietes oberhalb der Ebbegrenze habe ich nicht geglaubt, die Gruppen noch wieder zu Einheiten höherer Ordnung zusammenfassen zu müssen. Natürlich zeigen die in horizontaler und eben so die in verticaler Richtung auf einander folgenden Gruppen nähere Beziehungen zu einander. Die Horizontalreihen 1 und 2 schließen sich ferner durchaus an die Reihe 3 an, da sie nur Formen enthalten, welche aus der letzteren in sehr stark bewegtes Wasser vordringen. Die Verticalreihen *A* und *F* zeigen im Allgemeinen ähnliche Beziehung zu den Columnen *B* resp. *E*.

Eine einigermaßen schärfere Grenze bildet die Linie, welche die Gruppen *C* und *D* von einander trennt, doch wird dieselbe, wie schon früher ausgeführt, vielfach von Florideen überschritten, besonders im auftauchenden Gebiet.

Es versteht sich von selbst, dass in den einzelnen Gruppen sich nun Arten zusammengestellt finden, welche in Wirklichkeit niemals gemein-



sam gefunden werden, da ja bei der Zusammenstellung auf die mehr nebensächlichen Factoren der Vertheilung, wie die Zusammensetzung des Wassers und die Bodenbeschaffenheit keine Rücksicht genommen wurde. Auf diese Verhältnisse wurde bei der Besprechung der einzelnen Gruppen näher eingegangen. Das Zusammenvorkommen derartiger entweder auf das verunreinigte oder das vollkommen klare Wasser, oder auf Sand- resp. Felsboden beschränkter Arten mit anderen, welche in dieser Beziehung nicht wählerisch sind, giebt über ihre gegenseitige Stellung Aufschluss und erlaubt so eine sichere Einreihung in die ganze Zusammenstellung.

Um die Gruppen zu bezeichnen habe ich einfach Buchstaben und Zahlen gewählt. Den Gruppen des auftauchenden Gebietes, die im Übrigen denen des untergetauchten durchaus entsprechen, wurde zur Unterscheidung von den letzteren ein *L* vorgesetzt.

Die angenommene Bezeichnungsweise empfahl sich durch ihre Bequemlichkeit beim Hinweis auf die einzelnen Gruppen und schien mir dadurch den Vorzug zu verdienen vor der Bezeichnung durch charakteristische Algenformen, welche für die meisten Gruppen leicht würde durchführbar gewesen sein.

### Specielle Behandlung der einzelnen Gruppen.

In den nun folgenden Blättern sind die natürlichen Gruppen, zu denen sich die Algen des vorliegenden Gebietes anordnen und deren Hauptformen schon in den Tabellen I und II zusammengestellt wurden, in speciellerer Weise behandelt. Es sind demnach zuerst für alle Gruppen einer Horizontalreihe die Hauptformen zusammengestellt und zwar die rothen, braunen und grünen Algen gesondert. Im Anschluss an diese wurden dann diejenigen Formen namentlich aufgeführt, welche aus den benachbarten Gebieten in der Regel sich einfinden, und zwar wurden dieselben immer geordnet nach denjenigen Gruppen, in denen sie das Optimum der Entwicklung erlangen. Es versteht sich von selbst, dass dabei nur auf die hauptsächlichsten Formen Rücksicht genommen werden konnte. Wo die Übergänge rasch erfolgen und die räumlichen Entfernungen zwischen den bewegten und ruhigen Wasserschichten, den stärker und schwächer beleuchteten Standorten nur sehr geringe sind, da ist auch der fortwährende Austausch zwischen den Formen der verschiedenen Gruppen am meisten begünstigt und viele Formen stellen sich ein, die sich da nicht zu halten vermögen, wo größere Entfernungen dem Zufluss neuer Keime größere Schwierigkeiten in den Weg legen.

Den Namen der Hauptformen sind noch einige Bezeichnungen zugefügt. Ein Stern vor dem Namen der Alge soll andeuten, dass dieselbe in Bezug auf die Ansprüche an die Bewegung des Wassers für die Reihe bezeichnend ist, zwei Sternehen beziehen sich in entsprechender Weise auf die Intensität der Beleuchtung. Ein Ausrufungszeichen hinter dem Namen der Alge bedeutet, dass dieselbe in hervorragender Weise an der Zusammensetzung der Vegetation betheiligt ist.

Die Formen des untergetauchten Gebietes sind zuerst abgehandelt worden. Für die Besprechung empfahl es sich jedes Mal die Gruppen einer Horizontalreihe zusammenzufassen und davon der Schattengrenze aus nach beiden Seiten die Mannigfaltigkeit der Formen rasch abnimmt, die Gruppen *C* und *D* aber als die Centra aufzufassen sind und den größten Formenreichtum zeigen, so konnten bei der Besprechung naturgemäß jedes Mal diese beiden Gruppen zum Ausgangspunkt gewählt werden.

Die Besprechung der in den Horizontalreihen 1 und 2 aufgeführten Formen konnte dagegen unmittelbar an die der Formen der Reihe *B* angeschlossen werden, da sie sich ausnahmslos aus der letzteren herleiten und als Ausläufer aus der letzteren aufgefasst werden müssen.

Beiden für jede Gruppe zu machenden speciellen Angaben genügte es, die Hauptformen zu berücksichtigen, da ja die betreffenden Notizen für die als Ausläufer aufgeführten Algen sich in anderen Gruppen finden.

Wir sahen zwar früher, dass eine Gruppierung der Formen nach den Örtlichkeiten, an denen sie vorkommen, nicht zu einer Einsicht in die Gesetze, welche die Vertheilung derselben beherrschen, zu führen vermag, das schließt aber nicht aus, dass der Charakter der Gesamtflorea einer Örtlichkeit ein bestimmter sein muss, da im Laufe des Jahres die die Vertheilung bedingenden Factoren nur innerhalb bestimmter Grenzen werden variiren können. Desshalb lassen sich die einzelnen Örtlichkeiten mit mehr oder weniger Berechtigung einer Anzahl oder einer Reihe von Gruppen zutheilen. Der Charakter der für die Vertheilung maßgebenden Factoren bringt es aber mit sich, dass diese so zusammengehörigen Örtlichkeiten mit verwandter Vegetation unregelmäßig und zusammenhangslos durch das ganze Gebiet vertheilt sind.

Die Angaben, die in dem Folgenden in dieser Beziehung bei den einzelnen Reihen von Gruppen gemacht sind, mussten der Sachlage gemäß allgemeiner gehalten werden und konnten auch nur die hervorragenden Punkte allein berücksichtigen.

Auf besondere physiognomische Schilderungen konnte nach allen vorhergegangenen Ausführungen verzichtet werden, um so eher als



solche in ausgezeichneter Weise für das Gebiet des Quarnero von LORENZ gegeben sind, auf welche deshalb an dieser Stelle kurz verwiesen sein mag. Vegetationsformationen würden sich leicht fast eben so viel haben unterscheiden lassen als verbreitetere Arten im Gebiet gefunden werden, aus den früher aus einander gesetzten Gründen musste ein näheres Eingehen darauf jedoch entbehrlich erscheinen. In der später folgenden Aufzählung der bisher im Golf gefundenen Algenformen sind im Übrigen die hauptsächlichsten Fundorte und ähnliche Daten noch speciell aufgeführt worden, so weit es überhaupt von Interesse erschien.

## I.

## Das untergetauchte Gebiet.

(Hierzu Tabelle I.)

## 1) Die Formen der Reihen 1—3.

## A 3.

Corallina mediterranea!  
Lithophyllum incrustans.  
Gelidium corneum!

—

Ulva Lactuca!

## Aus A 4:

Hypnea musciformis.  
Spyridia filamentosa.

—

—

## Aus B 3:

Gigartina acicularis.

Cystosira ericoides.

—

—

## A 2.

Corallina mediterranea!  
Gelidium corneum.

—

—

## A 1.

Corallina mediterranea!

—

## B 3.

\* Corallina mediterranea!  
\*\* Lithophyllum incrustans.

\*\* Cystosira ericoides!

\*\* Ulva Lactuca!

\*\* — erinita.

Colpomenia sinuata!

Amphiroa complanata!

\*\* Gelidium corneum!

Gigartina acicularis!

## Aus B 4:

Corallina rubens.  
Laurencia obtusa.  
Hypnea musciformis.

Cystosira abrotanifolia.  
Stypocaulon scoparium.

Cladophora prolifera.

## Aus LB 3:

—

Ralfsia verrucosa.

Aegagropila repens.

**B 2.**

\* *Corallina mediterranea*!  
*Lithophyllum inerustans*.  
*Gelidium corneum*.

**B 1.**

*Corallina mediterranea*.

**C 3.**

\*\* *Corallina mediterranea*!  
 \* *Lithophyllum inerustans*.  
 \*\* *Amphiroa complanata*!  
 \* *Melobesia Corallinae*.  
 \* *Gelidium corneum*!  
 \*\* *Gigartina acicularis*!

\* *Cystosira crinita*.  
 — *ericoides*!  
*Colpomenia sinuata*!

*Ulva Lactuca*!  
 (*Anadyomene*.)

**Aus C 4:**

*Amphiroa rigida*.  
*Corallina rubens*.

*Stypocaulon scoparium*.  
*Cystosira abrotanifolia*.

*Cladophora prolifera*.  
*Bryopsis cupressoides*.  
*Codium adhaerens*.  
*Halimeda Tuna*.  
*Derbesia marina*.

**Aus LC 3:**

*Gelidium crinale*.

*Ralfsia verrucosa*.

*Bryopsis disticha*.  
*Aegagropila repens*.

**Aus LC 4:**

*Porphyra leucosticta*.  
*Callithamnion granulatum*.  
*Ceramium tenuissimum*.

*Liebmannia Leveillei*.

**C 2.**

\* *Corallina mediterranea*!  
*Lithophyllum inerustans*.  
*Gelidium corneum*.

**C 1.**

*Corallina mediterranea*.

**D 3.**

*Corallina mediterranea*!  
*Amphiroa verruculosa*  
*Lithophyllum insidiosum*!  
*Peyssonnelia squamaria*!  
 — *rubra*.  
 — *Dubyi*.  
 — *polymorpha*.

\*\* *Cruoriopsis cruciata*!  
 \*\* *Cruoriella armorica*!  
*Plocanium coccineum*!  
 \* *Gelidium pectinatum*.  
*Gigartina acicularis*!

**Aus D 4:**

*Chantransia Daviesii*.  
*Crouania bispora*.  
*Dasya squarrosa*.

*Zanardinia collaris*.  
*Aglaozonia reptans*.

*Ulva Lactuca*!  
*Anadyomene flab.*  
*Bryopsis furcellata*!

*Derbesia marina*.



**Aus C 3:**

Amphiroa complanata.	Cystosira ericoides.	—
Lithophyllum inerustans.		
Gelidium corneum.		

**Aus E 3:**

Nitophyllum uncinatum.	—	Valonia utricularis!
Griffithia opuntoides.		
Hildenbrandtia!		
Lithophyllum Lenormandi.		

**D 2.**

Corallina mediterranea!	—	—
Amphiroa verruculosa.		
Gelidium pectinatum.		

**D 1.**

Corallina mediterranea.	—	—
-------------------------	---	---

**E 3.**

** Callithamnion roseum.	Zanardinia collaris.	Palmophyllum flabellatum.
** Griffithia opuntoides.		Valonia utricularis!
Peyssonnelia squamaria!		Bryopsis furcellata.
— rubra.		
— polymorpha.		
Amphiroa verruculosa.		
* Lithophyllum Lenormandi!		
* Hildenbrandtia Nardi.		
** Nitophyllum uncinatum!		
* Plocamium coccineum!		
Gelidium pectinatum.		

**Aus E 4:**

Callithamnion Borreri.	Halopteris.	Udotea Desfontainii.
Delesseria Hypoglossum.		Derbesia Lamourouxii.

**Aus D 3:**

Corallina mediterranea.	—	—
-------------------------	---	---

**Aus LE 3:**

Griffithia phyllamphora.	—	—
--------------------------	---	---

**E 2.**

Lithophyllum Lenormandi!	—	Valonia utricularis.
Hildenbrandtia.		
(Corallina mediterranea)!		

**E 1.**

Lithophyllum Lenormandi.	—	—
(Corallina mediterranea)!		

**F 3.**

** Callithamnion elegans.	—	—
Hildenbrandtia!		
Lithophyllum Lenormandi!		

Aus **F 4**:

—	—	Derbesia Lamourouxii.
	—	
	<b>F 2.</b>	
Lithophyllum Lenormandi.	—	—
	—	
	<b>F 1.</b>	
Lithophyllum Lenormandi.	—	—
	—	

Das Verbreitungsgebiet der in den vorstehenden Gruppen zusammengefassten Formen, welche die ersten drei Horizontaleolumnen der Tabelle I einnehmen, ist ein schmaler Saum, der am Ebbeniveau beginnend, sich an den Orten seiner größten verticalen Ausdehnung — an den der stärksten Brandung frei und senkrecht exponirten Küstenpartien — bis auf einige Meter Tiefe unter die Niveaugrenze senkt. Die betreffenden Formen fehlen in allen ruhigen Lagen, also sowohl in größeren Tiefen an frei exponirten Orten, wie unmittelbar am Niveau in den geschützten Lagen, wo die Formen der Reihen 4, 5 und 6 für sie eintreten. Vielfach reichen sie aber mehr oder weniger hoch über die Ebbegrenze hinaus, um so mehr, je günstiger die Benetzungsverhältnisse und je weniger der Standort der freien Insolation ausgesetzt ist. Nicht selten beträgt diese Erhebung mehr als einen Meter. In Folge dessen und weil die Formen des auftauchenden Gebietes normal etwas unterhalb der Ebbegrenze erst aufhören und umgekehrt in tiefere Regionen hinabsteigen, vermischen sich die Formen gewöhnlich mit den letzteren und wie schon früher erwähnt, lässt sich von vielen nicht entscheiden, ob sie mehr dem einen oder dem anderen Gebiet zuzurechnen sind. Solche sind in beiden aufgeführt. Es sind dies folgende schon früher aufgezählte Arten: *Antithamnion flabellatum*, *Polysiphonia secunda* und *P. tenella*, *Spyridia filamentosa*, *Gigartina acicularis*, *Amphiroa verruculosa*, *Lithophyllum Lenormandi*, *Hildenbrandtia*; *Ulva Lactuea*, *Palmophyllum*, *Valonia utricularis*, *Anadyomene flabellata*, *Bryopsis furcellata*; *Castagnea polycarpa*, *Ectocarpus siliculosus*, *Ect. abbreviatus*.

Die Horizontalreihen 2 und 1 enthalten keine eigenthümliche Formen, sondern nur die wenigen Arten, welche aus der Reihe 3 sich an die Standorte mit intensiverer Wasserbewegung hinauswagen. Aus diesem Grunde konnten sie weiter unten im Anschluss an die Formen der Reihe 3 mit wenigen Worten abgehandelt werden.

Von den in *C 3* zusammengestellten Formen sind *Corallina medi-*



terranea, *Cystosira crinita* und *Anadyomene* bezeichnend für die Standorte im Außengolf. Im Binnengolf wird *Corallina* vielfach ganz von *Gelidium* verdrängt, auch *Colpomenia* und *Lithophyllum incrustans* schieben sich hier zwischen die lockerer werdenden *Corallinarasen* ein. An Stelle von *Cystosira crinita* erscheint in entsprechender Weise im Binnengolf in großer Ausdehnung *C. ericoides*, weithin die Felsen dicht bedeckend. Für stärker verunreinigtes Wasser in der Nähe der Stadt sind *Amphiroa complanata* und *Ulva Lactuca* bezeichnend, nur *Gelidium* und *Gigartina acicularis* begleiten dieselben hier noch zu Anfang, um jedoch bald zurückzubleiben, so dass schließlich *Ulva Lactuca* nur allein noch das Feld behauptet.

Mit Ausnahme von *Anadyomene* müssen die vorstehenden Formen auch als die Componenten der Gruppe *B 3* angesehen werden, da ihre Entwicklung sich über einen längeren Zeitraum erstreckt und zum Theil, wie bei *Gelidium*, *Colpomenia*, den *Cystosiren* erst in den Sommermonaten den Höhepunkt erreicht, vor deren stärkerer Beleuchtung *Anadyomene* sich hinter geschützte Vorsprünge oder in größere Tiefen zurückzieht. Bei *Corallina*, *Gigartina* und *Amphiroa*, welche zwar ebenfalls aushalten, fällt jedoch die Hauptentwicklung schon mehr auf die Frühjahrsmonate.

Dagegen sind es im Hochsommer im Wesentlichen nur die Reste der größeren perennirenden Formen, welche bis zum Herbst ein kümmerliches Dasein fristen, zum Theil von den jetzt aus der Reihe *4* herübergetretenen Formen *Hypnea* und *Spyridia* bedeckt und geschützt.

Reicher wie an den der freien Insolation ausgesetzten Lagen ist die Vegetation an Orten mit nicht zu starker Beschattung entwickelt. *Corallina*, *Gelidium*, *Gigartina acicularis*, *Amphiroa complanata*, überhaupt die Florideen reichen aus *C* noch nach *D*, z. Th., besonders *Corallina*, sogar noch nach *E* hinüber. Dazu gesellt sich aber eine größere Anzahl Schattenformen, welche an den besonnten Lagen vollständig fehlen, oder wenn sie hier auftreten, sich zwischen den Thalomen der größeren Formen, wie von *Corallina* und der *Cystosiren* verbergen. Mit Ausnahme von *Ulva Lactuca*, *Gigartina acicularis*, *Cruoriopsis* und *Cruoriella* fehlen die in *D 3* zusammengestellten Algen im Allgemeinen allen der Stadt näher liegenden Punkten und besonders *Amphiroa verruculosa*, *Peyssonnelia rubra* und *P. polymorpha* gehen nur seltener weit in den Binnengolf hinein. Das Letztere gilt natürlich auch für *Anadyomene*, welche sich auch noch in der Gruppe *D* einfindet.

An stärker beschatteten Stellen bilden dann die Formen von *E 3* die Vegetation in dem vorliegenden litoralen Gürtel. *Corallina*, *Gigartina*

und *Ulva* finden hier ihre Grenze, eben so auch *Cruoriopsis* und *Cruoriella*. Dagegen drücken die lebhaft und rein roth gefärbten Schattenformen, wie *Nitophyllum uncinatum*, *Griffithia opuntoides*, *Plocamium*, *Callithamnion roseum*, *Hildenbrandtia* der Vegetation hier ihr eigenthümliches Gepräge auf. Während die Formen der Gruppen *D* öfter unter günstigen Verhältnissen, so gehen die vorliegenden Formen nur höchst vereinzelt über die Schattengrenze gelegentlich etwas hinaus, am ersten noch *Plocamium* in den Wintermonaten. *Lithophyllum Lenormandi* bedeckt im Außengolf, *Hildenbrandtia* mehr im Binnengolf, oft weithin beschattete Felsblöcke für sich allein.

In *E 3* findet sich hin und wieder auch *Zanardinia collaris* ein, während *Valonia* im ganzen Gebiet häufig ist, *Bryopsis furcellata* und *Palmophyllum* aber nur im Außengolf an ständig beschatteten Felswänden auftreten, beide auch noch über das Niveau hinaufragend.

An der äußersten Grenze der Vegetation in den dunklen Grotten der Küste verschwinden alle übrigen Formen bis auf *Lithophyllum Lenormandi* und *Hildenbrandtia*. Beide bedecken oft noch weithin die Felsen. Zu ihnen gesellt sich aber das allein in solchen halbdunklen Lagen erscheinende *Callithamnion elegans*, welches fast ausschließlich in der Nähe der Niveaugrenze dichte kurze Rasen bildet und überall im Außengolf häufig ist.

---

In den Horizontalreihen 2 und 1 finden sich, wie bemerkt, ausnahmslos nur solche Formen, welche vorwiegend in 3 ihre Hauptentwicklung finden, welche aber an den weniger geschützten Stellen von den begleitenden Formen nach und nach verlassen werden.

In *A 2*, *B 2* und *C 2* begleiten allgemeiner wohl nur *Lithophyllum incrustans* und *Gelidium* noch die vorwiegende *Corallina*, die in 1 allein noch vertreten ist. In *D*, *E* und *F* sind es an Stelle von *Corallina*, welches in *D* noch vorwiegt und welches hier von *Gelidium pectinatum* und auch von *Gelidium corneum* begleitet wird, besonders *Lithophyllum Lenormandi*, *Hildenbrandtia* und hin und wieder auch *Valonia*, welche in den exponirtesten Lagen schließlich noch aushalten.

Immerhin finden sich aber auch die Rudimente und die mehr oder weniger zerfetzten Anfänge der anderen in 3 auftretenden Formen gelegentlich noch an den Orten mit stärkster Brandung ein, so dass es unmöglich wird, hier eine sichere Grenze zu ziehen, um so mehr, als hier schon geringe nicht mehr zu controlirende Modificationen in der Configuration der Küste maßgebenden Einfluss auf die Gewalt des



Anpralls der Wellen gewinnen. Auch schützen die starren Triebe von *Corallina* selber vielfach im Innern der Rasen wachsende zartere Arten gegen den Anprall des Wassers.

## 2) Reihe 4.

## A 4.

*Hypnea musciformis*!  
*Spyridia filamentosa*!  
(*Laurencia obtusa*.)  
(*Gigartina acicularis*.)

## B 4.

** <i>Hypnea musciformis</i> !	* <i>Stypocaulon scoparium</i> .	* <i>Cladophora prolifera</i> .
** <i>Spyridia filamentosa</i> !	* <i>Cladostephus verticillatus</i> .	** <i>Ulva Lactuca</i> !
** <i>Gigartina acicularis</i> !		** — <i>Linza</i> .
** <i>Laurencia obtusa</i> !	** <i>Colpomenia sinuata</i> !	
<i>Amphiroa complanata</i> .	** <i>Cystosira abrotanifolia</i> !	
— <i>rigida</i> .	** — <i>ericoides</i> !	
** <i>Corallina rubens</i> !		

## Aus B 3:

*Corallina mediterranea*.  
*Gelidium corneum*.

## Aus C 4:

*Rhytiphloea pinastroides*.

*Derbesia marina*.

## Aus LB 4:

\* *Ceramium tenuissimum*.  
*Polysiphonia sertularioides*.

*Ulva enteromorpha*.  
— *clathrata*.  
*Aegagropila*.

## C 4.

** <i>Rhytiphloea pinastroides</i> !	** <i>Stypocaulon scoparium</i> !	** <i>Cladophora prolifera</i> !
<i>Laurencia obtusa</i> !	** <i>Cladostephus verticillatus</i> !	** <i>Bryopsis plumosa</i> !
— <i>paniculata</i> .	<i>Colpomenia sinuata</i> !	** — <i>cupressoides</i> !
* <i>Corallina rubens</i> !	** <i>Ectocarpus humilis</i> .	** <i>Codium adhaerens</i> .
** — <i>virgata</i> !	* <i>Cystosira abrotanifolia</i> !	** <i>Halimeda Tuna</i> .
** <i>Amphiroa complanata</i> !	— <i>ericoides</i> !	<i>Derbesia marina</i>
** — <i>rigida</i> .		<i>Ulva Lactuca</i> .
* <i>Gigartina acicularis</i> .		— <i>Linza</i> .
( <i>Hypnea musciformis</i> .)		( <i>Anadyomene flabellata</i> .)
( <i>Spyridia filamentosa</i> .)		( <i>Dasycladus clavaeformis</i> .)

## Aus C 3:

*Corallina mediterranea*.  
*Gelidium corneum*.  
*Lithophyllum incrustans*.

*Cystosira crinita*.

## Aus C 5:

*Wrangelia penicillata*.  
*Scinaia furcellata*.  
*Chylocladia parvula*.  
*Porphyra laciniata*.

*Haliseris polypod*.  
*Dictyota dichotoma*.  
— *linearis*.  
(*Padina Pavonia*.)  
(*Cystosira granulata*.)

*Codium tomentosum*.  
— *elongatum*.  
— *Bursa*.  
*Cladophora pellucida*.

## Aus LC 4:

*Ceramium tenuissimum*.  
 — strictum.  
 — rubrum.  
*Erythrotrichia obscura*.  
*Callithamnion granulatum*.  
*Gymnogongrus Griffithiae*.  
*Centroceras cinnabarinum*.

*Liebmannia Leveillei*.  
*Phyllitis debilis*.  
*Ralfsia verrucosa*.

*Ulva compressa*.  
 (*Ulva clathrata*.)  
*Cladophora spec.*  
*Aegagropila corynarthra*.  
*Chaetomorpha tortuosa*.

## D 4.

\*\**Chantransia Daviesii*!  
 \*\**Antithamnion cruciatum*!  
 \*\**Crouania bispora*.  
 \*\**Griffithia barbata*.  
 \*\* — setacea.  
 \*\**Spermothamnion Turneri*.  
 \*\* — flabellatum.  
 \*\**Dasya squarrosa*!  
 \*\**Polysiphonia secunda*!  
 \*\* — tenella!  
 \*\**Peyssonnelia squamaria*!  
 \*\* — rubra.  
 \*\* — polymorpha.  
*Cruoriopsis cruciata*.  
*Nemastoma cervicornis*.  
 \*\**Corallina virgata*!  
*Amphiroa verruculosa*!  
*Melobesia membranacea*.  
 — corticiformis.  
 — Thuretii.  
 — inaequilatera.  
*Chrysymenia uvaria*.  
 \*\**Rhodophyllis bifida*!  
*Gelidium pectinatum*.

\*\**Ectocarpus humilis*.  
 \*\**Aglaozonia reptans*.  
*Zanardinia collaris*.  
 \*\**Zonaria parvula*.

*Udotea Desfontainei*!  
*Bryopsis furcellata*.

## Aus D 3:

*Plocanium coccineum*.  
*Corallina mediterranea*.  
*Gelidium corneum*.

## Aus C 4:

*Rhytiphloea pinastroides*.  
*Laurencia obtusa*.  
*Corallina rubens*.  
*Amphiroa rigida*.  
*Gigartina acicularis*.

*Stypocaulon scoparium*.

*Cladophora prolifera*.  
*Codium adhaerens*.  
*Halimeda Tuna*.  
*Derbesia marina*.  
*Bryopsis plumosa*.  
 — cupressoides.

## Aus C 5:

*Wrangelia penicillata*.  
*Chylocladia parvula*.

*Haliseris polypodioides*.  
*Dictyota*.

*Cladophora pellucida*.  
*Codium Bursa*.  
 — tomentosum.  
 — elongatum.

## Aus LD 4:

*Dasya arbuscula*.  
*Griffithia phyllamphora*.  
*Callithamnion granulatum*.

*Aegagropila corynarthra*.



## E 4.

**Callithamnion Borreri.	**Zanardinia collaris.	**Valonia utricularis.
**—— thuyoides.	**Halopteris filicina.	**Udotea Desfont.
**—— roseum.		**Palmophyllum.
**Griffithia opuntioides.		Derbesia neglecta.
**Nemastoma cervicornis.		—— Lamourouxii.
*Peyssonnelia squamaria.		
—— rubra.		
—— polymorpha.		
**Cryptonemia Lomation.		
**Lithophyllum Lenor-		
mandi.		
**Amphiroa verruculosa.		
**Plocaminum coccineum.		
**Nitophyllum uncinatum.		
**Delesseria Hypoglossum.		
**—— ruscifolia.		
**Rhizophyllis dentata.		
Chrysomenia uvaria.		
**Phyllophora nervosa.		

## Aus D 4:

Corallina virgata.	——	——
Antithamnion cruciatum.		

## Aus LE 4:

Griffithia phyllamphora.	——	——
--------------------------	----	----

## Aus E 5:

*Sphaerococcus coronopi-	——	——
folius.		
Rhodymenia Palmetta.		

## F 4.

Lithophyllum Lenormandi.	——	**Derbesia Lamourouxii.
Phyllophora nervosa.		**—— neglecta.

## Aus E 4:

Cryptonemia Lomation.	Halopteris.	Udotea Desfontainii.
Chrysomenia uvaria.		
Die Peyssonnelia-Arten.		

Die hier in der vierten Horizontalreihe zusammengestellten Algen besitzen ein Wohngebiet, welches sich unmittelbar an das der Formen der Gruppe 3 anschließend ebenfalls noch die vom Ebbeniveau im Allgemeinen sich nur wenig entfernenden Partien des Küstensaumes umfasst und auf weite Strecken hin oft die obere Vegetation am Ebbeniveau selber bildet. Besonders in den weniger geschützten kleineren Buchten entwickelt sich die hierher gehörige Flora in reichster Fülle, meist bis nahe an das Niveau hinaufreichend. In der Tiefe von wenigen Metern treten dann in der Regel schon die Formen der Reihe 5 ein und nur an den ganz frei gelegenen Punkten senkt sich das Gebiet von 4 bis zu 8 und 10 Meter Tiefe, in den exponirtesten Lagen auch wohl bis zu 15 Meter hinab.

Die untere Grenze der Verbreitung der hierher gehörigen Formen liegt jedoch viel tiefer, sie gehen, auch abgesehen von denjenigen Arten, welche wie *Laurencia obtusa*, *Cystosira ericoides*, *Anadyomene flabellata*, *Peyssonnelia rubra* und andere mehr bei sehr verschiedenen Intensitäten der Wasserbewegung gedeihen und welche auch in den folgenden Reihen aufgeführt sind, ziemlich allgemein bis zu 20 und 30 Meter Tiefe hinab, ja werden vielfach vereinzelt und verkrüppelt aus noch größeren Tiefen erhalten. Sie bilden aber allgemein unterhalb der oben angegebenen Grenzen keine dichten Bestände mehr.

Wenn wir die specielle Betrachtung auch hier wieder mit der Gruppe *C* beginnen, so sind es für dieselbe im Binnengolf vorwiegend *Gigartina acicularis*, *Corallina rubens*, *Amphiroa complanata*, die beiden *Cystosiren*, *Colpomenia*, die beiden *Bryopsis* und *Ulva Lactuca*, welche die wesentlichen Bestandtheile bilden, während mehr im reinen Wasser der von der Stadt entfernteren Örtlichkeiten *Rhytiphloea*, die beiden *Laurencien*, *Amphiroa rigida*, *Corallina rubens*, *Stypocaulon*, *Cladostephus*, *Cystosira ericoides*, *Cladophora prolifera*, *Codium adhaerens*, *Halimeda Tuna* und *Anadyomene* zur Entwicklung gelangen. Den ersteren gesellen sich als nebensächliche Bestandtheile aus dem untergetauchten Gebiet vorwiegend zu *Corallina mediterranea*, *Gelidium corneum*, *Scinaia furcellata*; dann *Haliseris*, *Dictyota*, *Sphacelaria cirrhosa*, schließlich *Codium elongatum*. Aus dem auftauchenden Gebiet aber *Porphyra*, die *Ceramien* und *Centroceras*, *Erythrotrichia obscura*; weiterhin *Phyllitis*, *Ralfsia* und von den grünen Algen *Ulva compressa*, *Chaetomorpha tortuosa* und die *Cladophora*-Arten. Mit den letzteren finden sich hingegen *Corallina mediterranea*, *Wrangelia penicillata*, *Chylocladia parvula*, *Liagora viscida*; ferner *Cystosira crinita*, *Haliseris*, *Padina*, *Cystosira granulata*, *Cystosira barbata*, *Sargassum*, schließlich *Codium Bursa*, *Codium tomentosum*, *Cladophora pellucida*, während aus der auftauchenden Region *Callithamnion granulatum*, weniger die *Ceramien*, ferner *Liebmannia*, *Ralfsia* und von den grünen Algen *Ulva clathrata*, *Aegagropila* und *Chaetomorpha* in der Regel hinzutreten.

In dem mehr verunreinigten Wasser in der unmittelbaren Nähe der Stadt, an der Mergellina und Sa Lucia finden sich fast ausschließlich nur *Gigartina acicularis*, *Amphiroa complanata*, *Colpomenia sinuata*, *Ectocarpus humilis*, *Bryopsis plumosa* und *Derbesia marina*, im Verein mit *Gelidium corneum*, *Scinaia*, *Dictyota*, *Codium tomentosum*, *Ulva compressa* und den *Ceramien*, während in sehr stark verunreinigten Lagen allein noch *Ulva Lactuca* und allenfalls noch *Amphiroa compla-*



nata kümmerlich gedeihen, bis zuletzt in der Nähe der Cloaken selber die Vegetation vollständig verschwindet.

In ruhigeren Lagen, wo das für die vorliegenden Formen günstige Maß der Wasserbewegung nur ganz in der Nähe des Ebbeniveau gegeben ist, findet man im Allgemeinen nur die kleineren Formen entwickelt, besonders *Gigartina acicularis*, *Amphiroa complanata*, *Corallina rubens*, *Laurencia obtusa*, *Colpomenia sinuata*, *Derbesia marina*, *Ulva Lactuca*. Den größeren Formen wird hier vermuthlich die ausnahmsweise bei Stürmen gelegentlich eintretende intensivere Wasserbewegung zu gefährlich, denn entsprechend den ruhigeren Standorten ist auch die Befestigung am Substrat bei *Stypocaulon*, *Rhytiphloea*, *Cladophora prolifera* etc., eine weniger dauerhafte als z. B. bei *Corallina* und *Gelidium corneum*. Doch finden sich *Stypocaulon*, *Cystosira abrotanifolia*, *C. ericoides* und *Cladophora prolifera* nicht selten unmittelbar am Niveau, dann aber in niedrigen und stark befestigten Exemplaren. Wo jedoch durch die Lage größere Extreme sicherer ausgeschlossen sind, da können auch dicht unter dem Niveau *Stypocaulon* oder die *Cystosiren* zu reicherer Entfaltung gelangen. So im Hafen von Nisita, wo an den Quai-Mauern dicht an der Oberfläche *Stypocaulon* die vorliegende Gruppe bezeichnet, während diese Alge hier am Boden in kaum 1,5 Meter Tiefe nur spärlich und in deformirten Exemplaren erscheint, eben so auch in der Bucht von Misenum, wo im ganz flachen Wasser zwischen Felsen *Stypocaulon* und *Cladostephus*, *Rhytiphloea* und *Cladophora prolifera* die vorwiegende Vegetation bilden, an welche sich dann in kaum 0,5 Meter Tiefe *Cystosira barbata* fast unmittelbar anschließt.

Als enger zusammengehörige Gruppen geben sich zu erkennen *Gigartina acicularis*, *Amphiroa rigida*, *A. complanata*, *Colpomenia sinuata*, *Bryopsis cupressoides*, *Halimeda Tuna*, *Derbesia marina* und *Cystosira ericoides*, welche vielfach mit reichlicher entwickeltem *Gelidium corneum* und *Corallina mediterranea* gemeinschaftlich vorkommen und dadurch eine Vorliebe für etwas stärkere Wasserbewegung zu erkennen geben. Besonders *Bryopsis* findet sich in voller Schönheit nur an Orten, an denen es auf den letzten Ausläufern von *Gelidium corneum* wächst, während es zwar ebenfalls häufig auf *Stypocaulon* vorkommt, aber immer nur in kleinen und mittelgroßen Exemplaren. Andererseits schließen sich sehr eng an einander an und kommen fast immer gemeinschaftlich vor *Rhytiphloea pinastroides*, *Corallina rubens*, *Stypocaulon*, *Cladostephus*, *Cladophora prolifera*, sie bilden den Kern

der ganzen vorliegenden Gruppe und sind in erster Linie für dieselbe bezeichnend.

Nach *B 4* gehen auch hier wieder die Mehrzahl der Arten hinüber, besonders *Laurencia obtusa*, *Corallina rubens*, *Amphiroa complanata*, *Gigartina acicularis*, weiterhin die *Cystosiren* und *Colpomenia* und von den grünen Algen die beiden *Ulven*, während die übrigen Formen ihre Entwicklung im Winter und den ersten Frühjahrsmonaten vollenden, wie *Rhytiphloea*, *Stypocaulon*, *Cladophora prolifera*, *Bryopsis* und dann entweder ganz verschwinden, oder wie *Rhytiphloea*, *Stypocaulon*, *Cladophora prolifera* den Sommer hindurch mehr im Ruhestadium zubringen. *Amphiroa rigida*, *Halimeda Tuna*, *Codium adhaerens*, deren Vegetationsperiode sich ebenfalls in und durch den Sommer hinzieht, suchen sich dagegen die sehr schwach und halbbeschatteten, jedenfalls nur während eines Theils des Tages der Sonne ausgesetzten Standorte aus, an denen sich auch die Formen wie *Bryopsis*, *Corallina virgata* länger als sonst in den Sommer hinein zu halten pflegen.

*Hypnea musciformis* und *Spyridia filamentosa*, welche für *B 4* außerdem neu hinzutreten und welche für die Sommermonate bezeichnend sind, finden sich schon früher in ihren jugendlichen Zuständen ein. Mit *Laurencia obtusa* und *Corallina rubens* bilden sie in der vorgerückteren Jahreszeit bald eine dichte Decke über den Resten der Formen aus *C 4* und halten sich hier, wenn auch später meist spärlicher, den Hochsommer hindurch bis in den Herbst hinein, um weiterhin sofort wieder zu energischerem Leben zu erwachen. *Laurencia obtusa*, *Gigartina acicularis*, *Corallina rubens*, *Colpomenia* und die *Ulven*, ebenfalls im Sommer gelegentlich sich erhaltend, treten gegen die beiden zuerst genannten Arten bedeutend zurück.

Da die Vegetationsperiode von *Hypnea* und *Spyridia* in eine ruhigere Jahreszeit fällt als die der Formen aus *C 4*, so sind ihre Standorte dem Niveau und freieren Lagen gewöhnlich mehr benachbart als bei jenen. Beide entwickeln sich mit Vorliebe auf den Felsen am Niveau und sind deshalb auch in der auftauchenden Region aufgeführt worden. Wo sie tiefer vorkommen, sind sie vorwiegend mit den perennirenden Resten von *Gelidium* und *Corallina* vergesellschaftet. Doch geht *Spyridia* auch nach *5* und sogar nach *6* hinein und tritt dem entsprechend auch noch in größeren Tiefen z. B. auf der *Secca della Gaiola* im Herbst vereinzelt auf.

In dauernd aber nur schwach beschatteten Lagen finden sich die meisten Formen von *C 4* nicht selten, hier gesellen sich zu ihnen aber die in *D 4* zusammengestellten Arten, deren kleinere Formen im

Schutze der größeren von *B* und *C* auch in freien Lagen überall verbreitet sind.

Mit Ausnahme der selteneren Formen, *Nemastoma cervicornis*, *Spermothamnion Turneri*, *Griffithia barbata*, *Griffithia setacea*, *Zanardinia collaris* und *Zonaria parvula*, sind die hier aufgeführten Arten ziemlich allgemein verbreitet, wenn man die Standorte in unmittelbarer Nähe der Stadt ausnimmt. Sie drängen sich unter und zwischen den lichtliebenden Formen zusammen, füllen kleine Höhlungen aus und erscheinen hinter wenig geschützten Vorsprüngen und besonders *Peyssonnelia* und *Udotea* bilden oft auf weite Strecken hin die alleinigen Vertreter größerer Formen an schwach beschatteten Felswänden.

*Corallina virgata*, *Cruoriopsis cruciata*, *Rhodophyllis bifida*, *Anti-thamnion cruciatum*, *Chantransia Daviesii* und *Ectocarpus humilis* sind auch in größerer Nähe der Stadt noch reichlicher vorhanden.

Die erst an den stärker beschatteten Punkten neu auftretenden Formen sind in *E 4* besonders aufgeführt. Von ihnen kommen fast ausschließlich nur im Außengolf vor: *Callithamnion roseum*, die beiden *Delesserien*; ferner *Halopteris* und *Palmophyllum*. *Cryptonemia Lomation*, *Lithophyllum Lenormandi*, *Callithamnion Borreri*, *C. thuyoides*, *Valonia*, *Udotea*, *Derbesia neglecta* und *Derbesia Lamourouxii* kommen dagegen mehr oder weniger nahe bis zur Stadt heran, besonders *Cryptonemia* und die beiden *Derbesien*, welche sich noch an der *Sa Lucia* finden.

An der äußersten Grenze der Vegetation sind allein noch *Lithophyllum Lenormandi*, *Phyllophora nervosa*, *Derbesia neglecta* und *D. Lamourouxii* vertreten und besonders die letztere findet sich vielfach noch ganz allein in dunklen Grotten auf im Ubrigen durchaus vegetationsleeren Felsen. Ziemlich weit dringen aber außer diesen genannten Arten an den dunklen Standorten noch *Cryptonemia*, die *Peyssonnelien*, *Halopteris* und besonders auch *Udotea* vor, indem der *Thallus* sich hier entsprechend den Schattenblättern höherer Pflanzen nur zu geringer Dicke aber stark in die Fläche entwickelt.

### 3) Reihe 5.

*Laurencia obtusa*.  
*Spyridia filamentosa*.

#### Aus B 5:

*Amphiroa rigida*.

#### A 5.

*Padina Pavonia*.

*Haliseris*.  
*Dictyota*.  
*Ectocarpus abbreviatus*.

*Ulva Lactuca*.

*Bryopsis Penicillum*.



## B 5.

\*Digenea simplex.  
 \*\*Laurencia obtusa!  
 Amphiroa rigida.  
 \*\*Spyridia filamentosa.  
 \*\*Liagora viscida!

\*\*Cystosira granulata!  
 \*—— ericoides!  
 Sargassum linifolium!  
 \*Haliseris polypodioides!  
 \*Dictyota dichotoma!  
 \*—— linearis!  
 \*\*Padina Pavonia!  
 \*Ectocarpus pusillus.  
 —— abbreviatus!  
 \*\*Elachistea attenuata.  
 \*\*—— stellaris.  
 Castagnea polycarpa!  
 Giraudia sphacelarioides.  
 \*\*Leathesia umbellata.  
 Sphacelaria cirrhosa.

\*Codium elongatum!  
 \*—— tomentosum!  
 \*\*Bryopsis Penicillum.  
 \*Anadyomene flabellata.  
 \*\*Ulva Lactuca!

## Aus B 4:

Corallina rubens.

Cystosira abrotanifolia.

Cladophora prolifera.

## Aus B 6:

Gracilaria dura.  
 —— confervoides.  
 Chondriopsis tenuissima.

Cystosira discors.  
 —— barbata.  
 Stilophora rhizoides.  
 —— papillosa.  
 Nemaecystus ramulosus.  
 Nereia filiformis.  
 Sphacelaria cirrhosa.

Caulerpa prolifera.  
 Acetabularia.

Posidonia.

## Aus LB 4:

Ceramium tenuissimum.

Ulva enteromorpha.  
 —— clathrata.  
 Aegagropila.

## C 5.

\*\*Digenea simplex.  
 \*\*Laurencia obtusa!  
 \*\*Wrangelia penicillata!  
 Polysiphonia fruticulosa.  
 \*\*Amphiroa rigida!  
 Liagora viscida!  
 \*\*Scinaia furcellata!  
 \*\*Chylocladia parvula.  
 \*\*Callithamnion corymbo-  
 sum.  
 \*\*Porphyra laciniata!

\*Cystosira granulata!  
 \*—— ericoides!  
 —— concatenata.  
 \*\*Haliseris polypodioides!  
 \*\*Dictyota dichotoma!  
 \*\*—— linearis!  
 \*\*Taonia atomaria.  
 \*Padina Pavonia!  
 Nereia Montagnei.  
 \*Elachistea attenuata.  
 \*—— stellaris.  
 Castagnea polycarpa!  
 Giraudia sphacelarioides.  
 \*Leathesia umbellata.  
 \*\*Ectocarpus abbreviatus!  
 \*\*—— elegans.  
 \*\*—— pusillus.  
 Punctaria latifolia.  
 Sphacelaria cirrhosa.  
 \*Discosporangium sub-  
 tile.

\*\*Codium elongatum!  
 \*\*—— tomentosum!  
 \*\*—— Bursa!  
 \*\*—— adhaerens.  
 \*\*Halimeda platydisca.  
 \*\*Anadyomene flabellata.  
 \*\*Cladophora pellucida.  
 \*Bryopsis Penicillum.  
 \*Derbesia marina.  
 Ulva Lactuca!  
 Posidonia oceanica!

## Aus C 4:

Rhytiphloea pinastroides.  
 Corallina virgata.  
 —— rubens.  
 Gigartina acicularis.  
 Laurencia paniculata.

Stypocaulon scoparium.  
 Cladostephus verticillatus.  
 (Cystosira abrotanifolia.)

Cladophora prolifera.  
 Bryopsis plumosa.  
 —— cupressoides.

## Aus C 6:

Gracilaria dura.  
 — confervoides.  
 Chylocladia Kaliformis.

Cystosira barbata.  
 — discors.  
 Sargassum linifolium.  
 — Hornschuchii.  
 Stilophora-Arten.  
 Castagnea virescens.  
 Nema cystus ramulosus.  
 Nereia filiformis.

Caulerpa prolifera.  
 Acetabularia.  
 —  
 Posidonia.

## Aus LC 5:

Chondriopsis dasyphylla.  
 Chylocladia reflexa.  
 \*Polysiphonia platyspira.  
 \*Ceranium strictum.

Phyllitis debilis.

Chaetomorpha aerea.

## Aus LC 4:

Laurencia pinnatifida.  
 Ceranium rubrum.  
 — tenuissimum.

Liebmannia Leveillei.

Aegagropila corynarthra.

## D 5.

\*Phyllophora nervosa!  
 \*— Heredia.  
 \*\*Rhodymenia Palmetta!  
 \*\*— ligulata.  
 \*\*Cordylecladia conferta!  
 Rhytiphloea tinctoria.  
 \*\*Alsidium corallinum.  
 \*\*Dasya Wurdemanni.  
 \*\*— spinella.  
 \*\*Lejolisia mediterranea.  
 \*\*Halodictyon mirabile.  
 Gelidium pectinatum.  
 \*\*Chrysymenia uvaria.  
 \*\*— pinnulata.  
 \*\*Peyssonnelia rubra!  
 \*\*— polymorpha!  
 Cruoria purpurea.  
 \*Dudresnaya purpurifera!  
 \*Nemastoma cervicornis.  
 \*Gymnophlaea dichotoma.  
 \*\*Halarachnion ligulatum.  
 \*Calosiphonia Finisterrae.  
 — neapolitana.  
 Amphiroa verruculosa!  
 — cryptarthrodia!  
 Melobesia pustulata.  
 — corticiformis.  
 — farinosa.  
 \*\*Bornetia secundiflora!  
 \*\*Monospora pedicellata.  
 Spermothamnion Turneri.  
 \*— flabellatum.  
 \*\*Crouania bispora.  
 \*— Schousboei!  
 Nitophyllum punctatum!  
 Lomentaria clavellosa!  
 \*\*Griffithia Schousboei.  
 \*\*Galaxaura adriatica.  
 Chantransia Daviesii.  
 Erythrotrichia ceramicola.  
 Goniotrichium elegans.

Zanardinia collaris!  
 \*\*Zonaria flava.  
 \*\*— parvula.  
 \*\*Ectocarpus humilis.

Udotea Desfontainei!  
 \*Codium Bursa!  
 Dasycladus clavaeformis!  
 Bryopsis furcellata.

## Aus D 4:

Corallina virgata.  
 Dasya squarrosa.  
 Antithamnion cruciatum.  
 (Polysiphonia secunda.)

## Aus D 6:

Dudresnaya coccinea.  
 Dasya plana.  
 Gloiocladia furcata.

## Aus C 5:

\*Laurencia obtusa.  
 Chylocladia parvula.  
 Callithamnion corymbo-  
 sum.

\*Haliseris.  
 \*Dictyota.  
 \*Ectocarpus elegans.  
 — abbreviatus.  
 Sphacelaria cirrhosa.

\*Codium Bursa.  
 Halimeda platydisca.  
 \*Cladophora pellucida.

## Aus E 5:

Sphaerococcus coronop.  
 Cryptonemia Lomation.  
 \*Delesseria Hypoglossum.

\*Halopteris filicina.

Valonia macrophysa.

## Aus LD 5:

Polysiphonia parasitica.

## Aus C 5:

Scinaia furcellata.  
 Wrangelia penicillata.  
 Chylocladia parvula.  
 Callithamnion corymbo-  
 sum.

Cystosira granulata.  
 — concatenata.  
 Haliseris.  
 Dictyota.  
 Sphacelaria cirrhosa.

Codium elongatum.  
 — tomentosum.  
 — Bursa.  
 — adhaerens.  
 Halimeda platydisca.  
 Cladophora pellucida.

## Aus C 6:

Cystosira barbata.  
 Sargassum linifolium.  
 Nereia filiformis.

Caulerpa prolifera.  
 Acetabularia.

## E 5.

\*\*Phyllophora nervosa!  
 \*\*— Heredia!  
 \*Rhodymenia Palmetta!  
 \*\*Kallymenia microphylla.  
 \*\*Dasya plana.  
 \*\*Alsidium Corallinum.  
 Chrysomenia uvaria.  
 \*\*Rhizophyllis dentata!  
 \*Sphaerococcus coronop.!  
 Peyssonnelia rubra!  
 — polymorpha!  
 \*Cryptonemia Lomation!  
 \*\*Dudresnaya purpurifera.  
 \*\*Nemastoma cervicornis.  
 \*\*Gymnophlaca dichotoma.  
 \*\*Calosiphonia Finister-  
 rae.  
 Lithothamnion ramulo-  
 sum!  
 \*Lithophyllum expansum!  
 \*\*Amphiroa verruculosa!  
 \*\*— cryptarthrodia!

\*\*Zanardinia!  
 \*\*Halopteris!

\*\*Valonia utricularis  
 \*\*— macrophysa.  
 \*\*Udotea Desfont. !  
 \*\*Palmophyllum !



\*\*Delesseria Hypoglossum.

\*\*—— ruscifolia.

\*\*Crouania Schousboei!

Aus E 4:

Griffithia opuntioides. ——— ———

Plocamium coccineum.

Callithamnion Borreri.

—— thuyoides.

Aus E 6:

Pterothamnion Plumula. ——— ———

F 5.

Lithothamnion ramulosum. ———

Phyllophora nervosa.

—— Heredia.

Derbesia Lamourouxii.

Aus E 5:

Cryptonemia Lomation.

Chrysymenia uvaria.

Peyssonnelia.

Halopteris.

Zanardinia.

Udotea.

Valonia macrophysa.

Das Verbreitungsgebiet der in der Reihe 5 zusammengestellten Algen umfasst die stärker geschützten Lagen, bis zu denen heftigere mechanische Wirkungen der oberflächlichen Wellenbewegung nicht mehr vorzudringen vermögen. Im Allgemeinen sind es die felsigen Gründe und Küstenregionen von 5—10 Meter Tiefe beginnend bis zu 25—30 Meter hinab, auf denen sie ihre größte Massenfaltung erlangen. An exponirteren Stellen rücken sie etwas tiefer hinab, in geschützteren Lagen nähern sich ihre Standorte aber rasch dem Niveau und erreichen dasselbe an zahlreichen Punkten des Innen- und Außengolfes. Außer den zahlreichen kleineren Arten sind es besonders *Laurencia obtusa*, *Amphiroa rigida*, *A. verruculosa*, die *Peyssonnelien*; dann *Cystosira ericoides*, *Dictyota* und besonders *Haliseris*, von grünen Arten *Ulva Lactuca*, *Codium adhaerens* und *Udotea Desfontainii*, welche an der Ebbegrenze noch reichlich und in größeren Beständen vertreten sind. Dagegen gehen *Cystosira granulata*, *Digenea simplex*, *Phyllophora nervosa* und *Ph. Heredia* nicht, oder nur seltener so weit hinauf, so die erstere in einigen Buchten an der Gaiola, während sie im Golf von Baiae das Niveau nicht ganz erreicht, die *Phyllophora*-Arten im Hafen von Misenum und in einigen Grotten am Posilipp.

Eine Tiefe von 30 Meter circa kann im freien Meer als diejenige angesehen werden, in welcher die vorstehenden Arten aufhören die vorwiegenden Componenten der Vegetation zu bilden; die untere Grenze senkt sich auch hier weit tiefer und spärlicher finden sich manche der

auch in der Reihe 6 nicht aufgeführten Arten bis zu 60—80 Meter Tiefe hinab.

Wo die Gebiete größere Ausdehnung besitzen, also besonders in den mittleren Tiefen im freien Meer, bestimmt für die Gruppen *C* und *B* *Cystosira granulata* in hervorragender Weise den Charakter der Vegetation, gewöhnlich in Gemeinschaft mit *C. ericoides*.

*Haliseris*, *Dictyota*, *Padina* gesellen sich ihnen zu, in großer Menge zwischen die beiden ersten auch auf den *Cystosiren* wachsend. Von kleineren *Melanophyceen* treten ebenfalls massenhaft die *Elachisteen* *Ectocarpus pusillus*, ferner *Sphacelaria cirrhosa* auf, die *Cystosiren* oft dicht bedeckend.

*Cystosira concatenata* steht schon am Übergang zu Gruppe *C 6*, sie ist ziemlich selten und findet sich häufiger nur am Declivium der Insel Nisita in 20—30 Meter Tiefe.

Von Florideen sind in der Gruppe *C* hauptsächlich vertreten *Laurencia obtusa*, *Wrangelia penicillata*, *Callithamnion corymbosum*, *Chylocladia parvula* und *Amphiroa rigida*. *Digenea* ist seltener und findet sich nur in den Tiefen von 7—15 Metern häufiger im Golf von Baiae, bei Capri, Ischia. Von grünen Algen sind bezeichnend *Codium Bursa* und *Hali-medea platydisca*, welche letztere oft in ausgedehnten Rasen die Felsen bedeckt, ferner *Anadyomene* und *Cladophora pellucida*, welche auf den Felsen, *Cystosirastämmen* und *Gorgonien* sich reichlich einfinden.

*Posidonia oceanica* bedeckt wiesenartig die sandigen Gründe und trägt auf ihren Blättern massenhaft *Laurencien*, *Wrangelia*, *Chylocladia* und andere hierher gehörende kleinere Formen.

In den seichteren Lagen oberhalb 5 Meter circa erscheint *Cystosira granulata* spärlicher, *C. ericoides* tritt hier für sie ein und geht bis an das Ebbeniveau empor. Die Hauptrepräsentanten sind aber *Haliseris*, *Dictyota* und *Padina*, in Gemeinschaft mit den Florideen *Laurencia obtusa*, *Wrangelia*, *Chylocladia parvula*, *Scinaia*, und den Chlorosporeen *Codium tomentosum*, *C. adhaerens*, *Bryopsis Penicillum*. Spärlicher sind *Anadyomene* und *Cladophora pellucida*.

*Posidonia* ist auch hier häufig und geht bis zum Ebbeniveau aufwärts. In ganz geringen Tiefen überwiegen dann noch besonders *Cystosira ericoides*, *Haliseris*, *Dictyota*, ferner *Laurencia*, *Scinaia*, *Wrangelia*, *Chylocladia*, weiterhin *Codium tomentosum*, *Cod. adhaerens* und *Bryopsis Penicillum*.

Hier finden schießlich auch die *Ectocarpus*-Arten ihre Hauptentwicklung, indem sie in dichten Rasen *Cystosiren*, Steine und *Codien* bedecken. *Giraudia* und *Castagnea* erscheinen ausschließlich auf den

Blättern von *Posidonia*, wo diese mit ihren Spitzen bis zum Niveau hinaufreichen.

Bezeichnend für die der Stadt benachbarten Standorte mit verunreinigtem Wasser sind *Taonia atomaria*, *Codium elongatum*, *Ulva Lactuca* und *Porphyra laciniata*, während *Haliseris*, *Dictyota*, *Padina*, *Ectocarpus abbreviatus* sich sowohl hier wie im freien Meer finden, doch dringen nur die *Dictyota*-Arten auch noch in stärker verunreinigte Örtlichkeiten vor. Am wenigsten wählerisch sind in dieser Beziehung aber *Codium elongatum* und *Ulva Lactuca*, welche sich bis dicht an die Mündungen der aus der Stadt kommenden Cloaken hinanwagen.

Auch in dieser Reihe gelangt von den Formen der Gruppe *C* ein großer Theil nicht vor den ersten Sommermonaten zur vollen Entfaltung. Doch verschwinden *Scinaia furcellata*, *Chylocladia parvula*, *Callithamnion corymbosum*, *Porphyra laciniata*, *Polysiphonia fruticulosa*; weiterhin *Taonia*, *Punctaria*, *Nereia* ziemlich bald. Während sich dagegen *Wrangelia*, *Haliseris*, *Dictyota*, *Padina*, die *Ectocarpus*-Arten, ferner auch die *Codium* durch Haarbildungen, Ablagerungen von Kalk u. s. w. geschützt, noch länger halten.

Auch die *Cystosiren* und *Sargassum*, so wie die übrigen *Phaeosporeen* umgeben sich im Sommer mit einer dichten Hülle von haarartigen Fäden zum Schutz gegen die direkte Insolation, eben so *Laurencia obtusa* und *Spyridia*, welche jedoch zu dieser Zeit meist vollkommen ausbleichen. *Liagora* und *Amphiroa rigida* besitzen dagegen wie *Padina* eine schützende Kalkdecke.

In freien Lagen überdauern den Hochsommer ohne Unterbrechung der Vegetation jedoch nur wenige Arten, es sind in erster Linie *Laurencia*, *Spyridia*, weiterhin *Padina* und *Ulva Lactuca*. Unter günstigen Umständen gesellen sich ihnen noch einige andere, wie *Amphiroa rigida*, *Haliseris*, *Dictyota*, *Ectocarpus abbreviatus* zu. Aber auch *Codium elongatum* und die übrigen *Codium* setzen ihre Vegetation den Sommer hindurch fort und fructificiren erst in den Herbst- und Wintermonaten, suchen aber immer durch schwach getrübe Wasserschichten oder Felswände halb beschattete Standorte auf.

Von den in *C 5* aufgeführten Florideen sind alle ohne Ausnahme befähigt, an ständig beschatteten Örtlichkeiten gemeinsam mit den unter *D 5* aufgeführten Arten sich zu entwickeln; dasselbe gilt auch noch für die *Codium*-Arten, für *Halimeda platydisca* und *Cladophora pellucida*, in geringerem Grade aber von den braunen Algen, von denen jedoch *Haliseris*, *Dictyota*, *Discosporangium*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Nereia Montagnei*, als auch bei schwacher Beschattung noch gedeihend,



speziell hier genannt werden müssen. Von ihnen treten besonders Haliseris und Dictyota häufig an beschatteten Standorten größerer und geringerer Tiefen auf.

Auf den Hauptgebieten der Arten der Reihe 5, in den mittleren Tiefen, überwiegen von den Schattenformen aus *D 5* *Peyssonnelia rubra*, *P. polymorpha*, *Rhodymenia Palmetta* und *Udotea*. Überall verbreitet, aber mehr eingestreut zwischen den anderen Arten, sind *Phyllophora*, *Chrysomenia uvaria*, *Amphiroa verruculosa*, *A. cryptarthrodia*, *Dasya Wurdemanni*, *D. spinella*, *Rhytiphloea tinctoria*, *Codium Bursa*, *Dasycladus*, *Bryopsis furcellata*, *Zanardinia*. Dagegen finden sich nur in ganz seichten Lagen gut ausgebildet *Crouania Schousboei*, *Dudresnaya purpurifera*, *Nemastoma cervicornis*, *Gymnophlaea dichotoma*, *Nitophyllum punctatum*, *Griffithia Schousboei*, *Lomentaria clavellosa*, *Chantransia Daviesii*, *Erythrotrichia ceramicola*.

Tiefen von 5—15 Meter lieben besonders *Calosiphonia*, *Bornetia*, *Galaxaura Cordylecladia*, *Monospora*, *Chrysomenia pinnulata*. Auf diese und größere Tiefen sind auch meist die selteneren Arten, wie *Rhodymenia ligulata*, *Halarachnion ligulatum*, *Lejolisia*, *Halodictyon* beschränkt.

Die Entwicklungszeit fällt auf die Winter- und Frühjahrsmonate, natürlich mit vielen Abweichungen je nach der Lage in größerer oder geringerer Tiefe und bei mehr oder weniger starker Beschattung.

Von den in *E 5* neu auftretenden Arten finden sich *Kallymenia microphylla*, *Lithothamnion ramulosum* und *Dasya plana* nicht in geringen Tiefen in der Nähe des Niveau, *Cryptonemia Lomation* aber nur unmittelbar in der Nachbarschaft desselben. *Sphaerococcus*, die *Delesserien*, *Rhizophyllis*, *Lithophyllum expansum*, *Halopteris*, *Valonia* und *Palmophyllum* sind nicht auf bestimmte Tiefen beschränkt.

Die schon in *D* aufgeführten *Phyllophora* und *Amphiroa*-Arten, *Crouania Schousboei*, *Alsidium*, *Dudresnaya*, *Nemastoma*, *Gymnophlaea*, *Calosiphonia*, gehören in Bezug auf das Optimum der ihnen zuträglichen Lichtintensität zunächst in die Gruppe *E* und erscheinen im Frühjahr an denselben Standorten früher als die nach *D* gehörigen Arten, eben so wie sie auch früher als letztere wieder verschwinden.

An der Grenze der Vegetation in *F* finden wir in erster Linie *Lithothamnion ramulosum* und die beiden *Phyllophora*-Arten, im Verein mit den ebenfalls sehr accommodationsfähigen *Peyssonnelien*, mit *Chrysomenia uvaria*, *Cryptonemia Lomation*, *Halopteris*, *Udotea*, *Valonia*. Im seichten Wasser übertrifft *Derbesia Lamourouxii* alle anderen

Algen an Genügsamkeit in Hinsicht der Beleuchtung. worauf schon in der Gruppe *F 4* näher hingewiesen wurde.

## 4) Reihe 6.

## A 6.

Laurencia obtusa!  
 \*Wrangelia penicillata.  
 \*Chondriopsis tenuissima.  
 Chylocladia parvula  
 \*Gracilaria dura.  
 \*—— confervoides.  
 \*\*Liagora viscida!  
 \*Callithamnion corymbosum.

## Aus B 5:

Spyridia filamentosa.

## Aus C 6:

\*\*Cystosira barbata!  
 \*\*—— discors!  
 \*\*Sargassum linifolium!  
 \*\*Padina Pavonia!  
 \*Stilophora rhizoides.  
 \*—— papillosa.  
 \*Nemacystus ramulosus.  
 \*Nereia filiformis.  
 \*\*Castagnea polycarpa!  
 \*\*Giraudia sphacelarioides!  
 Streblonema sphaericum.  
 —— investiens.  
 \*Sphacelaria cirrhosa.

Haliseris polypodioides.  
 Dictyota.  
 Ectocarpus abbreviatus.

Nereia filiformis.  
 —— Montagnei.  
 Ectocarpus elegans.

\*Caulerpa prolifera!  
 \*\*Acetabularia!

Posidonia!  
 Phucagrostis!

Ulva Lactuca.

Codium Bursa.

## C 6.

\*\*Laurencia obtusa!  
 \*Liagora viscida!  
 \*\*Gracilaria dura!  
 \*\*—— confervoides!  
 \*\*—— compressa.  
 \*\*Wrangelia penicillata!  
 \*Callithamnion corymbosum.  
 \*\*Chondriopsis tenuissima.  
 \*\*Chylocladia parvula.  
 \*\*—— kaliformis.  
 Polysiphonia fruticulosa.  
 (Sebdenia Monardiana.)

\*\*Cystosira barbata!  
 \*\*—— discors!  
 —— concatenata.  
 \*\*Sargassum linifolium!  
 \*\*—— Hornschuchii!  
 \*\*Stilophora rhizoides!  
 \*\*—— papillosa!  
 \*\*—— Lyngbyei.  
 \*\*Nemacystus ramulosus!  
 \*Castagnea polycarpa.  
 \*\*—— virescens.  
 \*\*Nereia filiformis.  
 \*\*—— Montagnei.  
 \*Liebmannia globosa.  
 \*Petrospongium Berkeleyi.  
 Myrionema orbiculare.  
 \*Giraudia sphacelarioides.  
 Streblonema sphaericum.  
 —— investiens.  
 Myriotrichia filiformis.  
 \*\*Striaria attenuata.  
 \*Asperococcus bullosus.

\*\*Caulerpa prolifera!  
 \*Acetabularia mediterranea!  
 \*\*Dasycladus clavaef.!  
 \*\*Codium Bursa!  
 Cladophora pellucida.  
 Posidonia oceanica.  
 Phucagrostis.

## Aus C 5:

—

## Aus D 6:

Rhytiphloea tinctoria.  
 Polysiphonia byssoides.  
 Nitophyllum punctatum.  
 Lomentaria clavellosa.

## Aus LC 6:

Ceramium strictum.

\*Asperococcus compressus.  
 \*\*Ectocarpus siliculosus!  
 — elegans.  
 \*\*Sphaelaria cirrhosa!  
 Chaetopteris plumosa.

Cystosira granulata.  
 Haliseris.  
 Dictyota.  
 Elachistea attenuata.  
 — stellaris.  
 Ectocarpus abbreviatus.  
 — pusillus.

Halimeda platydisca.  
 Ulva Lactuca.

Cutleria multifida. —  
 Spatoglossum Solierii.

Seytosiphon lomentarium. —

## D 6.

Phyllophora nervosa!  
 — Heredia.  
 Kallymenia microphylla.  
 — rosacea.  
 Constantinea reniformis.  
 \*\*Rhytiphloea tinctoria.  
 \*Vidalia volubilis!  
 Bonnemaisonia asparagoides.  
 Dasya plana.  
 \*\*— elegans.  
 \*Polysiphonia elongata.  
 \*\*— byssoides.  
 \*Gracilaria corallicola!  
 Gelidium pectinatum.  
 Chrysiomena uvaria.  
 \*\*Lomentaria clavellosa!  
 \*— linearis.  
 Gloiocladia furcata.  
 \*\*Nitophyllum punctatum!  
 Peyssonnelia rubra!  
 — polymorpha!  
 \*\*Halymenia Floresia.  
 \*\*— dichotoma.  
 \*\*— ulvoidea.  
 Sebdenia Monardiana.  
 — dichotoma.  
 Dudresnaya coccinea.  
 Melobesia callithamnoides.  
 — Lejolisii.  
 — farinosa.  
 Amphiroa cryptarthrodia.  
 Sphondylothamnion multifidum.  
 Crouania annulata.

\*Cystosira opuntoides!  
 \*\*Spatoglossum Solierii.  
 \*\*Zonaria flava.  
 Zanardinia collaris.  
 \*\*Cutleria multifida!  
 \*\*— adpersa.  
 Aglaozonia chilosa.  
 Ectocarpus siliculosus.  
 \*Sporochnus pedunculatus!  
 \*Arthrocladia villosa!  
 \*Carpomitra Cabrerae.  
 \*Stictyosiphon adriaticus.  
 \*\*Asperococcus bullosus.  
 \*\*— compressus.  
 \*\*Liebmannia globosa.  
 \*\*Petrospongium Berkeleyi.

Dasycladus clav.!  
 \*\*Microdictyon umbilic.  
 \*\*Bryopsis Halymeniae.  
 — furcellata.  
 Udotea Desfontainii!



*Crouania bispora.*  
 \*\**Griffithia Schousboei!*

Aus **D 5:**

*Rhodymenia Palmetta.*  
 — *ligulata.*  
*Bornetia secundiflora.*  
*Dasya Wurdemanni.*  
*Lejolisia mediterranea.*  
*Calosiphonia Finisterrae.*  
*Monospora pedicellata.*  
*Griffithia Schousboei.*  
*Dasya spinella.*

*Codium Bursa.*

Aus **C 6:**

*Laurencia obtusa.*  
*Gracilaria dura.*  
*Wrangelia penicillata.*  
*Callithamnion corymbosum.*  
*Chondriopsis tenuissima.*  
*Chylocladia parvula.*  
 — *kaliformis.*

*Cystosira concatenata.*  
*Stilophora rhizoides.*  
 — *papillosa.*  
 — *Lyngbyei.*  
*Nereia filiformis.*  
 — *Montagnei.*  
*Asperococcus bullosus.*  
*Liebmannia.*  
*Petrospongium Berkeleyi.*  
*Ectocarpus elegans.*  
*Sphacelaria cirrhosa.*  
*Chaetopteris plumosa.*  
*Sargassum linifolium.*  
 — *Hornschuchii.*

*Caulerpa prolifera.*  
*Cladophora pellucida.*  
 —  
*Posidonia oceanica.*

Aus **E 6:**

Die *Lithophyllum*- und  
*Lithothamnion*-Arten.  
*Sphaerococcus coronop.*  
 \**Delesseria Hypoglossum.*  
 \**Pterothamnion Plumula.*

*Halopteris filicina.*

*Palmophyllum.*  
*Valonia macrophysa.*

Aus **LD 5:**

*Polysiphonia parasitica.*

**E 6.**

\*\**Phyllophora nervosa!*  
 \*\* — *Heredia.*  
*Kallymenia microphylla.*  
 \*\**Constantinea reniformis.*  
 \*\**Vidalia volubilis!*  
 \*\**Dasya plana.*  
 \*\**Polysiphonia elongata.*  
 \*\**Bonnemaisonia asparag.*  
 \*\**Lithophyllum expansum!*  
 \*\* — *decussatum.*  
 \*\**Lithothamnion racemus!*  
 \*\* — *ramulosum!*  
 \*\* — *fasciculatum.*  
 \*\**Amphiroa cryptarthro-*  
*dia.*  
*Peyssonnelia rubra!*  
 — *polymorpha!*  
 \*\**Dudresnaya coccinea.*  
 \*\**Gracilaria corallicola.*  
 \*\**Sphaerococcus coronopi-*  
*folius!*

\*\**Zanardinia collaris!*  
 \*\**Halopteris filicina!*  
 \*\**Stictyosiphon adriat.*  
 \**Cutleria multifida!*  
 \*\**Cystosira opuntioides!*  
 \*\**Sporochnus pedunculatus!*  
 \*\**Arthrocladia villosa!*

\*\**Valonia macrophysa.*  
 \*\**Palmophyllum flab.*  
 \*\**Udotea Desfontainii!*

- \*\*Delesseria Hypoglossum.  
 \*\*—— ruscifolia.  
 \*\*Lomentaria linearis.  
 \*\*Gloiocladia furcata.  
 \*\*Pterothamnion Plumula.

## Aus E 5:

Chrysymenia nvaria. ———  
 Rhizophyllis dentata. ———

## Aus D 6:

Dudresnaya coccinea.	Cystosira opuntioides.	Microdictyon umbil.
Lomentaria linearis.	Sporochnus pedunculatus.	Bryopsis furcellata.
Gloiocladia furcata.	Arthrocladia villosa.	
	Stictyosiphon adriaticus.	
	Cutleria multifida.	

---

## F 6.

Lithophyllum- } Arten.  
 Lithothamnion- }  
 Phyllophora-Arten.  
 Gracilaria corallicola.  
 Vidalia volubilis.  
 Kallymenia microphylla.

## Aus E 6:

Peyssonnelia-Arten.	Zanardinia.	Valonia macrophysa.
Sphaerococcus.	Halopteris.	Udotea Desfont.

---

Die Formen der vorliegenden letzten Reihe finden sich in größter Ausdehnung in den Tiefen von 20—30 Meter, oder an exponirteren Standorten auch erst tiefer beginnend bis zu den äußersten Grenzen der Vegetation hinab. Während sie im freien Meer in mittleren Tiefen aber einer besonders geschützten Lage bedürfen, gehört vollständig hierher die Vegetation aller Standorte in diesen Tiefen im Binnengolf und im Golf von Baiae, in der Bucht von Gaeta und in seichten Lagen die Buchten von Misenum, von Baiae, der Hafen von Nisita, zahlreiche kleinere Standorte am Posilipp, an der Sa Lucia, der Hafen, u. a. m. Auch diese Formen zeigen sich nicht selten unmittelbar am Niveau und treten unter günstigen Benetzungs- und Beleuchtungsverhältnissen auch noch über dasselbe etwas empor.

Die große räumliche Entfernung der Standorte in den äußersten Tiefen und der unmittelbar am Niveau gelegenen bringt es mit sich, dass die Differenzen in den Floren hier größer sind als bei den entsprechend gelegenen der vorhergehenden Reihe. Es kommt dazu, dass bei ca. 60—80 Meter das Gebiet der ständigen Beschattung erreicht wird, von hier an also nur noch Schattenformen zu vegetiren vermögen, während auf den seichteren Standorten im Allgemeinen im Laufe der Jahreszeiten

die Formen der verschiedenen Gruppen der Reihe sich einander ablösen können. Dazu kommt, dass die in größeren Tiefen öfter sich einstellende völlige Bewegungslosigkeit des Wassers manchen Formen das Hinabsteigen bis dorthin unmöglich machen dürfte.

Die Formen der Gruppe *C* finden darum in der Tiefe bei circa 60 bis 80 Meter ihre unterste Grenze, auf der Secca di Forio, der Secca d'Ischia und auf dem sanft abfallenden Declivium an der Nordseite von Capri (50 — 60 Meter) gelangen sie in den Sommermonaten noch zur reichsten Entfaltung.

In der Tiefe sind von Melanophyceen vorwiegend vertreten *Cystosira discors*, *Sargassum Hornschuchii*, *Stilophora Lyngbyei*, *St. rhizoides*, *St. papillosa*, *Asperococcus bullosus*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Liebmannia globosa*, *Petrospongium*. Von den Florideen *Laurencia obtusa* und *Wrangelia penicillata* aber letztere seltener, von den grünen Formen *Dasycladus*, *Acetabularia*, *Codium Bursa* und *Cladophora pellucida*, mehr vereinzelt, in großer Ausdehnung aber noch *Posidonia oceanica*.

An den Standorten in geringeren Tiefen von 15 Meter an aufwärts werden auch andere Formen häufiger oder treten neu zu diesen hinzu: *Cystosira barbata*, *Sargassum linifolium*, *Nereia filiformis*; ferner *Gracilaria confervoides*, *Liagora viscida*, *Chondriopsis tenuissima*, *Callithamnion corymbosum*; schließlich *Caulerpa* und *Phucagrostis*.

Ihre höchste Entwicklung finden die Bestandtheile der vorliegenden Gruppe aber in denjenigen Lagen, wo genügend ruhiges Wasser schon oberhalb 5 Meter vorhanden ist. Hier, besonders im Golf von Baiiae, im Hafen von Nisita, bei Ischia, finden sich fast alle Formen ein und zwar beginnt hier ihre Entwicklung schon in den Wintermonaten, um sich jedoch hauptsächlich auf die Monate März bis Mai zu concentriren. Die nach *B* hineinreichenden Arten halten allerdings noch aus bis zu Ende Juni und Anfang August. Nur *Sebdenia Monardiana*, *Cystosira concatenata*, *Sargassum Hornschuchii*, *Stilophora Lyngbyei*, *Chaetopteris plumosa* wurden bisher vergebens an diesen flachen Standorten gesucht. Dagegen sind die Gracilarien, *Chylocladia kaliformis*, *Cystosira barbata*, *Sargassum linifolium*, *Asperococcus compressus*, *Ectocarpus siliculosus* und *Acetabularia* nur hier gefunden, doch gehen die Gracilarien und *Acetabularia* vereinzelt in große Tiefen hinab.

Im verunreinigten Wasser erscheinen nur die Gracilarien. *Callithamnion corymbosum*, *Chylocladia kaliformis*, *Asperococcus compressus*, *Ectocarpus siliculosus*: *Cystosira discors* und *C. barbata* scheuen es ferner nicht vollständig. Nicht beschränkt auf solche Standorte sind



die beiden letzteren, *Gracilaria dura* und *Callithamnion corymbosum*, während dies für *Chylocladia kaliformis* und *Asperococcus compressus* nach den bisherigen Beobachtungen der Fall zu sein scheint.

Betreffs der Gruppe *B* brauchen hier nähere Bemerkungen nicht gemacht zu werden.

Im Hochsommer veröden die flach gelegenen Standorte ziemlich vollständig, nur *Padina* und *Laurencia obtusa* verdienen vielleicht als ausdauernde Formen erwähnt zu werden, auch findet sich *Gracilaria dura* gelegentlich in den Sommer überdauernden Rudimenten in seichten Lagen vor. Wenn sich aber andere, kleinere Formen reichlich hier erhalten, so verdanken sie dies der Leichtigkeit, mit der sie überall Schutz vor der starken Insolation aufzusuchen vermögen.

Die äußerst zahlreichen Schattenformen dieser Reihe fanden wir zum Theil schon in der vorhergehenden Reihe vor. Sie sind im Allgemeinen häufig und durch alle Tiefen verbreitet. Eine Ausnahme machen *Constantinea*, *Vidalia*, *Lomentaria linearis*, *Polysiphonia byssoides*, welche bisher nur in größeren Tiefen beobachtet wurden. Die Halymenien hingegen erreichen ihre volle Ausbildung nur da, wo an ausgedehnteren Örtlichkeiten auch im Sommer schon in geringeren Tiefen dauernde Beschattung gewährleistet ist. *Nitophyllum punctatum*, *Ectocarpus siliculosus*, *Asperococcus compressus* und weniger streng auch *Cutleria* und *Lomentaria clavellosa* suchen die seichten Lagen fast ausschließlich auf.

An der unteren Grenze in der Gruppe *F* nehmen mehr und mehr die Lithophyten und Lithothamnien überhand, begleitet von den Phyllophora- und *Peyssonnelia*-Arten, von *Kallymenia*, *Gracilaria corallicola*, *Vidalia* etc. Von braunen Algen treten *Zanardinia* und *Halopteris*, von den grünen *Valonia*, und *Udotea* hinzu, doch erreichen die letzteren die äußerste Grenze der Vegetation nicht mehr, welche auch hier von den Lithophyten und Lithothamnien gebildet wird, eben so wie von den entsprechenden Arten im stärker bewegten Wasser.

---

## II.

### Das auftauchende Gebiet.

(Hierzu Tabelle II und III.)

In dem auftauchenden Gebiet sind die maßgebenden Factoren, nach denen sich die Bestandtheile der Algenflora allgemein anordnen, wie früher gezeigt, die Dauer der Emersion und die Abstufungen der Intensität der Wasserbewegung und der Beleuchtung.

Die Dauer der Emersion bedingt die Höhe, bis zu welcher sich die einzelnen Formen über das Ebbeniveau erheben. Bei einer bestimmten Zusammensetzung der Flora nimmt daher jede Form einen bestimmten Platz ein und es lassen sich danach eine Reihe von horizontalverlaufenden Stufen unterscheiden. Während aber dieser Stufen im speciellen Falle ziemlich viele sein können, welche allerdings in verticaler Ausdehnung oft kaum die Höhe eines Centimeters erreichen, lassen sich allgemeiner doch nur vier besser begrenzen. Von diesen ist die erste auf die sich über das Fluthniveau erhebenden Küstenpartien beschränkt, während die drei weiteren sich ziemlich gleichmäßig in den zwischen Fluth- und Ebbegrenze befindlichen Raum theilen, so dass, da der letztere eine verticale Ausdehnung von circa 0,3—0,5 Meter besitzt, auf jede von ihnen 0,1—0,13 Meter Höhe entfallen. Dagegen verbreiten sich die Formen der ersten Stufe in der Regel, wenn die Benetzungsverhältnisse nicht allzuungünstige sind, noch ziemlich weit oberhalb des Fluthniveau und auch die Formen der Stufe 2 gehen gelegentlich über dasselbe mehr oder weniger hoch hinaus.

Auf die allgemein stattfindenden Wettbewerben der einzelnen Bestandtheile der Flora wurde schon früher hingewiesen. Es wäre jedoch nutzlos auf die hieraus sich ergebenden zahllosen Variationen der Zusammenstellung im Einzelnen einzugehen, da sich eine nähere Begründung derselben vorläufig noch nicht geben lässt.

In der Tabelle III bilden die einzelnen Stufen Horizontalreihen, die in gleichen Verticalreihen stehenden Formen machen dagegen ungefähr gleiche Ansprüche an die Bewegung des Wassers, die Abtheilungen entsprechen den in den Tabellen I und II in dieser Beziehung unterschiedenen.

Es wurde noch eine Horizontalreihe 5 angefügt, in welcher einige der correspondirenden Formen aus dem untergetauchten Gebiet verzeichnet wurden, die besonders häufig über das Ebbeniveau empor-treten.

Von den in der ersten Stufe verzeichneten Formen ist nur *Bangia fusco-purpurea* streng auf diese beschränkt, *Nemalion* findet sich auch noch an der oberen Grenze der zweiten Stufe ein, *Rivularia atra* geht bis zur unteren Grenze des auftauchenden Gebietes, *Lithophyllum Lenormandi* und *Hildenbrandtia* finden wir schon früher auch in den oberen Regionen des untergetauchten Gebietes vor.

Die zweite Stufe ist weniger charakterisirt durch eigenthümliche Algenformen, als durch das Fehlen einer Anzahl von solchen, welche erst in der dritten zu den Formen der zweiten Stufe hinzutreten.



Es sind dies in erster Linie *Gelidium crinale*, *Ralfsia verrucosa*, die Aegagropila- und supralitoralen Bryopsis-Arten, *Anadyomene*, *Chylocladia mediterranea*, *Chondriopsis coerulescens*, *Phyllophora palmetoides*. Auch die Ceramien finden erst in der dritten Stufe ihre volle Entwicklung.

In der zweiten Stufe setzt sich die Vegetation zusammen in erster Linie aus dichten Rasen von *Ulva enteromorpha*, *U. elathrata*, *U. Lactuca* und von *Cladophora*-Arten, denen sich *Porphyra leucosticta* zugesellt, theils gemischt mit den ersteren, theils für sich allein Rasen bildend. Die Rasen dieser Formen reichen bis zur vierten Stufe, bis in die Nähe der Ebbegrenze hinab, an allen denjenigen Örtlichkeiten, wo die Formen der dritten Stufe nur geringere Ausbildung erreichen, besonders an Standorten mit etwas verunreinigtem Wasser. *Polysiphonia sertularioides* und *P. obscura* entwickeln sich besonders im Außengolf in wenig breiten aber dichten Rasen, oft auch auf größeren horizontalen Flächen, *Ralfsia* tritt ebenfalls massenhaft auf und findet sich weiter abwärts nur mehr zerstreut. *Lithophyllum cristatum* erscheint massenhaft im Außengolf und bildet an den felsigen Küsten von Capri, der Sorrentiner Halbinsel, von Ponza, Ventotene etc. einen schmalen aber continuirlichen und gewöhnlich weit vorspringenden Saum.

Die Hauptformen der dritten Stufe würden schon oben aufgeführt. Die Flora zeigt hier größere Mannigfaltigkeit als in den vorhergehenden Stufen und ist im Gegensatz zu der folgenden Stufe dadurch charakterisirt, dass die Formen zwar beständig untergetaucht oft vorkommen aber doch so nicht mehr recht gedeihen wollen.

Denn umgekehrt ertragen die in der vierten Stufe auftretenden Algen kaum ein Freiliegen ohne dauernde Benetzung. Sie treten zwar etwas über das Ebbeniveau empor, aber hier an der unteren Grenze senkt sich das Niveau nur für kürzere Zeit tiefer und auch die kleinsten Wellen sind im Stande ihnen neue Feuchtigkeit zuzuführen. Die in ruhigen Lagen auftretenden Formen wurzeln dagegen unmittelbar unter der Ebbegrenze und flottiren fortwährend im Wasser, nur die den Schatten aufsuchenden Lomentarien sind an ihren Standorten hinreichend gegen die Folgen nicht zu lange andauernder Entblößung gesichert und erheben sich höher über das Niveau.

Mit diesem Verhalten steht in Einklang, dass besonders die Formen der Stufe vier häufiger im untergetauchten Gebiet gefunden werden und hier zu relativ guter Ausbildung gelangen.



Bei der nun folgenden speciellen Behandlung der Gruppen der Tabelle II, welche durchaus denjenigen der Tabelle I entsprechen, ist auf die Anordnung nach der Höhe über dem Niveau keine weitere Rücksicht genommen, dieselbe erfolgt in den Einzelfällen gemäß den Zusammenstellungen der Tabelle III. Im Übrigen wurde bei der Besprechung dieselbe Reihenfolge, wie in dem untergetauchten Gebiet eingehalten und eben so wie dort konnten auch hier die drei ersten Horizontalreihen gemeinsam abgehandelt werden.

## 1) Die Reihen 1—3.

## LA 3.

Rivularia atra. Nemalion lubricum! Gelidium crinale!	Ralfsia verrucosa.	Aegagropila repens (Ulva Lactuca.)
Aus LB 3:		
Gigartina acicularis.	—	—
Aus LA 4:		
Hypnea musciformis. Spyridia filamentosa. Laurencia papillosa. Ceramium ciliatum.	—	—
Aus A 3:		
Corallina mediterranea.	—	—

## LA 2.

Nemalion lubricum.	Ralfsia verrucosa.	—
--------------------	--------------------	---

## LA 1.

(Corallina mediterranea.)	—	—
---------------------------	---	---

## LB 3.

**Rivularia atra! *Bangia fusco-purpurea! **Nemalion lubricum! *Gelidium crinale! Gigartina acicularis. Polysiphonia obscura!	Ralfsia verrucosa! **Sphacelaria tribuloides.	Bryopsis disticha. — penicillata. **Aegagropila repens! (Ulva Lactuca.)
Aus LB 4:		
Laurencia papillosa. Acanthophora Delilei. Callithamnion granulatum. Ceramium ciliatum. — tenuissimum. Polysiphonia sertularioides. Hypnea musciformis. Spyridia filamentosa.	Liebmannia Leveillei.	—

## Aus B 3:

Corallina mediterranea.	Cystosira ericoides.	—
Amphiroa complanata.	—————	

## LB 2.

Rivularia atra.	Ralfsia verrucosa.	—
Nemalion lubricum.		
Gelidium crinale.		

## Aus B 2:

Corallina mediterranea.	—————	
-------------------------	-------	--

## LC 3.

**Rivularia atra!	Ralfsia verrucosa!	**Bryopsis disticha.
**Bangia fusco-purpurea!	*Sphacelaria tribuloides.	**—— penicillata.
*Nemalion lubricum!		**Anadyomene.
*Gelidium crinale!		Aegagropila repens!
Polysiphonia obscura!		
Gigartina acicularis.		

## Aus LC 4:

Ceramium ciliatum.	Liebmannia Leveillei.	Bryopsis muscosa.
—— tenuissimum.		
—— rubrum.		
Centroceras cinnabarinum.		
Callithamnion granulatum.		
Polysiphonia sertularioides.		
Chylocladia mediterranea.		
Gymnogongrus Griffithiae.		
Porphyra leucosticta.		
Laurencia papillosa.		
Acanthophora Delilei.		
Hypnea musciformis.		
Spyridia filamentosa.		

## Aus LD 3:

Lithophyllum cristatum.	——	Bryopsis furcellata.
Griffithia phyllamphora.		

## Aus C 3:

Corallina mediterranea.	Cystosira ericoides.	——
Lithophyllum incrustans.	—— crinita.	
	—————	

## LC 2.

Rivularia atra.	*Ralfsia verrucosa.	(Anadyomene.)
Nemalion lubricum.		
Gelidium crinale.		

## Aus LC 3:

Bangia fusco-purpurea.	——	——
------------------------	----	----

## Aus LD 2:

Lithophyllum cristatum.	——	——
-------------------------	----	----

## Aus C 2:

Corallina mediterranea.	——	——
	—————	

**LC 1.**

(*Corallina mediterranea.*)  
(*Lithophyllum cristatum.*)

---

**LD 3.**

* <i>Rivularia atra!</i>	<i>Ralfsia verrucosa!</i>	<i>Anadyomene flab.!</i>
* <i>Bangia fusco-purpurea!</i>	<i>Sphaecelaria tribuloides.</i>	** <i>Bryopsis furcellata!</i>
** <i>Griffithia phyllamphora.</i>		— <i>disticha.</i>
** <i>Polysiphonia pennata!</i>		** <i>Aegagropila corynar-</i>
* <i>Hildenbrandtia Nardi!</i>		<i>thra!</i>
* <i>Gelidium crinale!</i>		
** <i>Lithophyllum cristatum!</i>		
** <i>Phyllophora palmettoi-</i>		
<i>des!</i>		
<i>Gigartina acicularis.</i>		

Aus **LC 3:**

*Polysiphonia obscura.*  
(*Laurencia papillosa.*)

---

Aus **LE 3:**

*Lithophyllum Lenormandi.*

---

Aus **D 3:**

*Corallina mediterranea.*  
*Amphiroa verruculosa.*  
*Peyssonnelia squamaria.*  
— *rubra.*  
— *polymorpha.*  
*Cruoriopsis cruciata.*

---

*Valonia utricularis!*

**LD 2.**

<i>Rivularia atra.</i>	<i>Ralfsia verrucosa!</i>	( <i>Anadyomene.</i> )
<i>Hildenbrandtia.</i>		
<i>Lithophyllum cristatum!</i>		
<i>Gelidium crinale.</i>		
<i>Phyllophora palmettoides!</i>		
( <i>Corallina mediterranea.</i> )		

---

**LD 1.**

*Lithophyllum cristatum.*  
*Phyllophora palmettoides.*  
(*Corallina mediterranea.*)

---

**LE 3.**

** <i>Callithamnion elegans!</i>	—	** <i>Palmophyllum flab.!</i>
<i>Griffithia phyllamphora.</i>		** <i>Valonia utricularis.</i>
** <i>Lithophyllum cristatum!</i>		<i>Bryopsis furcellata!</i>
**— <i>Lenormandi!</i>		
** <i>Phyllophora palmettoi-</i>		
<i>des!</i>		
** <i>Hildenbrandtia Nardi!</i>		
* <i>Gelidium crinale!</i>		

Aus **LD 3:**

*Polysiphonia pennata.*

---



Aus **E 3**:

Nitophyllum uncinatum. ——— ———  
 Plocamium coccineum.  
 Callithamnion roseum.  
 Peyssonnelia squamaria.  
 ——— rubra.  
 ——— polymorpha.  
 Amphiroa verruculosa.

**LE 2.**

Lithophyllum cristatum!  
 ——— Lenormandi.  
 Hildenbrandtia Nardi.  
 Phyllophora palmettoides!  
 Gelidium crinale

Valonia utricularis.

**LE 1.**

Lithophyllum cristatum. ——— ———  
 Phyllophora palmettoides.

**LF 3.**

\*\*Callithamnion elegans!  
 \*Lithophyllum cristatum!  
 ——— Lenormandi.  
 \*Gelidium crinale!  
 \*Phyllophora palmettoi-  
 des!

**LF 2.**

Lithophyllum cristatum!  
 ——— Lenormandi.  
 Gelidium crinale.  
 Phyllophora palmettoides!

**LF 1.**

Lithophyllum cristatum. ——— ———  
 Phyllophora palmettoides.

Die in den Gruppen der hier zuerst zu behandelnden Horizontalreihe 3 des auftauchenden Gebietes zusammengestellten Formen sind mit wenigen Ausnahmen durch ein massenhaftes, geselliges Vorkommen an den einzelnen Standorten charakterisirt. Nur *Gigartina acicularis*, *Griffithia phyllamphora*, *Polysiphonia pennata*, *Valonia*, *Bryopsis disticha* und *Br. penicillata* finden sich theils mehr eingestreut zwischen anderen Formen, theils in kleineren, mehr zerstreuten Rasen. Dagegen sind die Rasen von *Rivularia atra* und *Sphacelaria tribuloides* zwar ebenfalls von geringerer Größe aber ziemlich allgemein zu größeren Gesellschaften vereinigt.

Bangia, Polysiphonia obscura, Sphacelaria tribuloides und die Bryopsis-Arten sind vorzugsweise auf die Zeit vom Herbst bis zum Frühsommer beschränkt, die erstere fehlt im Hochsommer vollständig. Gelidium crinale, Gigartina acicularis, Rivularia atra finden sich das ganze Jahr hindurch. Vorzugsweise vom Frühjahr bis zum Herbst gelangen zur Entwicklung die Formen Nematium, Ralfsia, Aegagropila und Anadyomene.

Die beschatteten Standorte sind besonders charakterisirt durch die Lithophyllum-Arten und durch Hildenbrandtia, welche ausgedehnte, die Felsen bedeckende Rasen bilden, Lith. Lenormandi oft bis mehrere Meter über das Niveau hinaus in den freier gelegenen dunkleren Grotten. Phyllophora palmettoides ist ebenfalls weit verbreitet und charakteristisch, dagegen treten die Rasen von Callithamnion elegans durch ihre geringe Größe mehr zurück, finden sich aber allgemein an den dunkleren Standorten des Außengolfes ein.

Streng beschränkt auf den Außengolf sind Rivularia atra, Polysiphonia obscura, Nematium, Lithophyllum cristatum, Callithamnion elegans, Bryopsis furcellata, Palmophyllum. Die übrigen finden sich auch weiter einwärts, meiden aber mit Ausnahme von Bangia, Gigartina und Hildenbrandtia die unmittelbare Nachbarschaft der Stadt.

Wie die Flora mit der Zunahme der Exposition der Standorte einförmiger wird, geht aus den tabellarischen Übersichten hervor. Die robusteren und besonders die verkalkten, oder dem Substrat fest aufliegenden Arten treten schließlich allein auf und allgemein gesellt sich ihnen im Außengolf Corallina mediterranea aus dem untergetauchten Gebiet zu.

## 2) Die Reihe 4.

### LA 4.

Hypnea musciformis!  
Spyridia filamentosa!  
Laurencia papillosa.  
Ceramium ciliatum!

Ralfsia verrucosa.

Ulva compressa.  
— clathrata.  
Cladophora refracta.  
Aegagropila repens!

### Aus LB 4:

Ceramium tenuissimum. — —

### Aus A 4:

Laurencia obtusa. — —

### LB 4.

\*\*Callithamnion granu-  
tum.

\*Liebmannia Leveillei.  
Ralfsia verrucosa!

\*\*Ulva compressa.  
\*\* — clathrata!

\*\**Ceramium ciliatum*.  
 \*—— *tenuissimum*!  
 \**Polysiphonia obscura*!  
 \*—— *sertularioides*!  
 \*\**Laurencia papillosa*!  
 \*\**Acanthophora Delilei*!  
 \*\**Hypnea musciformis*!  
 \*\**Spyridia filamentosa*!  
 \*\**Gigartina acicularis*.

## Aus LB 3:

*Bangia fusco-purpurea*.  
*Nemalion lubricum*.  
*Gelidium crinale*.

## Aus LB 5:

*Polysiphonia platyspira*.  
*Grateloupia Proteus*.  
 —— *dichotoma*.

## Aus LC 4:

*Porphyra leucosticta*.  
*Erythrotrichia obscura*.  
*Ceramium rubrum*.  
*Laurencia pinnatifida*.  
*Chondriopsis coeruleascens*.  
*Chylocladia mediterranea*.  
 —— *reflexa*.  
*Polysiphonia secunda*.

## Aus B 4:

*Laurencia obtusa*.  
*Corallina rubens*.

\*\**Sphacelaria tribuloides*.  
*Ectocarpus abbreviatus*.

(*Ulva Lactuca*.)  
 \*\**Cladophora refracta*.  
 \*\**Aegagropila repens*!  
 \**Bryopsis disticha*.  
 \*—— *penicillata*.

*Phyllitis debilis*.

*Anadyomene flabellata*.

*Cystosira abrotanifolia*.  
 —— *ericoides*.  
*Colpomenia sinuata*.

*Derbesia marina*.

## LC 4.

\*\**Porphyra leucosticta*!  
 \**Erythrotrichia Boryana*.  
 \*\*—— *obscura*.  
 \*\**Callithamnion granulatum*.  
 \*\**Ceramium ciliatum*.  
 \*\*—— *tenuissimum*!  
 \*\*—— *rubrum*.  
 —— *strictum*.  
 \*\**Centroceras ciunabarium*.  
 \**Spyridia filamentosa*!  
 \**Hypnea musciformis*!  
 \*\**Polysiphonia obscura*!  
 \*\*—— *sertularioides*!  
 \*\**Laurencia papillosa*!  
 \*\*—— *pinnatifida*  
 \*\**Chondriopsis coeruleascens*!  
 \*\**Acanthophora Delilei*.  
 \*\**Chylocladia mediterranea*.  
 \*\*—— *reflexa*.  
 \*\**Grateloupia filicina*!  
 \*\**Gigartina acicularis*.

\*\**Ectocarpus abbreviatus*.  
 \*\**Phyllitis debilis*!  
 \*\**Liebmannia Leveillei*.  
*Ralfsia verrucosa*!  
 \*\**Sphacelaria tribuloides*.

\*\**Ulva clathrata*.  
 \*\*—— *compressa*!  
 (—— *Lactuca*.)  
 \*\**Chaetomorpha tortuosa*.  
*Cladophora refracta*.  
 \**Aegagropila repens*!  
 \*—— *corynarthra*!  
 \*\**Bryopsis muscosa*!  
 \*\*—— *disticha*.  
 \*\*—— *penicillata*.  
 \*\**Anadyomene flab.*!



**\*\*Gymnogongrus Griffithiae.**

Antithamnion cruciatum.

Polysiphonia secunda!

— tenella!

**Aus LC 3:**

Bangia fusco-purpurea. — —

Gelidium crinale. — —

Nemalion lubricum. — —

**Aus LC 5:**

Ceramium strictum. — —

Gracilaria erecta. — —

Polysiphonia platyspira. — —

Grateloupia Proteus. — —

— dichotoma. — —

Gigartina Teedii. — —

**Aus LD 4:**

Dasya arbuscula. — —

Griffithia phyllamphora. — —

**Aus C 4:**

Laurencia obtusa.

Corallina rubens.

Stypocaulon scoparium.

Cystosira ericoides.

— abrotanifolia.

Haliseris. — —

Cladophora prolifera.

Bryopsis plumosa.

— cupressoides.

**LD 4.**

\*Porphyra leucosticta!

\*Callithamnion granulat-  
tum.**\*\*Antithamnion cruciatum.****\*\*Griffithia phyllamphora.**

\*Ceramium ciliatum.

\*— tenuissimum!

\*— rubrum.

\*Centroceras cinnabari-  
num.

Spyridia filamentosa!

\*Polysiphonia obscura!

\*— sertularioides!

**\*\*— parasitica.****\*\*— pennata.****\*\*— secunda!****\*\*— tenella!****\*\*Laurencia pinnatifida.**

\*— papillosa!

**\*\*Dasya arbuscula.**

Gigartina acicularis.

Gymnogongrus Griffithiae

**\*\*Amphiroa verruculosa!****Aus LD 3:**

Gelidium crinale.

Bangia fusco-purpurea.

Sphacelaria tribuloides. — —

**Aus LD 5:**

Lomentaria firma. — —

Ceramium strictum. — —

Polysiphonia platyspira.

Grateloupia Proteus.

Ralfsia verrucosa!

\*Chaetomorpha tortuosa.

**\*\*Aegagropila corynar-  
thra!**

Anadyomene flabellata!

**\*\*Bryopsis furcellata!**

— disticha.

(Dasycladus.)

Grateloupia dichotoma.  
Gigartina Teedii.

Aus **LE 4:**

Phyllophora palmettoides.  
Lithophyllum Lenormandi.

Valonia utricularis.  
Palmophyllum.

Aus **D 4:**

Corallina virgata.  
Crouania bispora.  
Dasya squarrosa.

LE 4.

\*\*Griffithia phyllamphora.  
Polysiphonia parasitica.

\*— pennata.

\*\*Phyllophora palmettoi-  
des!

\*\*Lithophyllum Lenor-  
mandi!

\*\*Amphiroa verruculosa!

Aus **LE 3:**

Lithophyllum cristatum.  
Gelidium crinale.

Aus **LD 4:**

Polysiphonia tenella.  
— secunda.  
Antithamnion cruciatum.  
Dasya arbuscula.

Valonia utricularis.  
Bryopsis furcellata!  
Palmophyllum.

Aegagropila corynarthra.

Aus **E 4:**

Callithamnion Borreri.  
— roseum.  
Delesseria Hypoglossum.  
Plocamium coccineum.  
Nitophyllum uncinatum.  
Chrysymenia uvaria.  
Peyssonnelia squamaria.  
— rubra.

Zanardinia collaris.

LF 4.

Phyllophora palmettoides.  
Lithophyllum Lenormandi.  
Callithamnion elegans.

Die in dieser Horizontalcolumnne zusammengestellten Algen be-  
wohnen vorzugsweise die schräg ansteigenden oder dem Wellenschlag  
schräg entgegengestellten Küstenfelsen im Binnengolf. Bei senkrech-  
ter Incidenz der Wellen ziehen sie sich in geschütztere Lagen zurück.  
Besonders massenhaft finden sie sich aber auf den Platten, welche im  
Binnengolf bis zur Gaiola hin der Küste vorgelagert sind und welche  
mehr oder weniger über das Ebbeniveau hervorragen. Sie treten hier  
aber nur dann auf, wenn die Wellen ohne Zerrungen nach verschiede-  
nen Richtungen einfach über sie hinwegspülen.

Die Formen in *C* und *D* sind wieder zum größten Theil identisch, ihre Entwicklungsperiode beginnt im Herbst und dauert bis in das Frühjahr hinein ohne Unterbrechung fort. Im Laufe des April und Mai verschwinden dann eine Anzahl Arten nach und nach an den frei gelegenen Standorten.

Im Binnengolf sind besonders *Porphyra*, die *Ceramien*, *Antithamnion cruciatum*, *Polysiphonia secunda* und *tenella*, *Chondriopsis coerulea*, *Chylocladia reflexa*, *Gigartina acicularis*; von *Phaeosporeen* *Ralfsia*, *Ectocarpus*, *Phyllitis*; von den grünen Algen *Ulva compressa*, *U. Lactuca*, *Chaetomorpha*- und *Cladophora*-Arten vertreten.

Streng auf den Außengolf beschränkt sind *Polysiphonia obscura*, *Bryopsis muscosa*, *Br. furcellata* und *Anadyomene*, während die übrigen Formen noch ziemlich weit in den Binnengolf vordringen und sich hier mit einem Theil der im letzteren vorhandenen Arten mischen.

Es kommen dagegen nur in der Nähe der Stadt vor *Phyllitis*, *Ulva Lactuca*, *Chylocladia reflexa* und *Polysiphonia parasitica*.

Im Frühsommer erreichen die in *B* zusammengestellten Formen den Höhepunkt ihrer Entwicklung, nur theilweise halten sie sich aber das ganze Jahr hindurch, doch leiden die peripherischen Partien dieser letzteren vielfach bei ruhigem Wetter, bleichen aus und vertrocknen. Die Thallome regeneriren sich aber fortwährend wieder aus den basalen Partien beim Eintritt günstigerer Verhältnisse, so dass auch im Hochsommer die Flora hier eine reichere ist als in den seichteren Lagen des untergetauchten Gebiets.

Von den in *D* aufgeführten Arten überschreiten *Polysiphonia parasitica*, *P. pennata*, *Amphiroa verruculosa*, ferner auch *Griffithia phyllamphora*, *Dasya arbuscula* und *Bryopsis furcellata* die Schattengrenze überhaupt nicht.

Alle diese finden sich an den etwas stärker beschatteten Lagen noch vor, zusammen mit einigen anderen starken Schatten liebenden Arten, welche wir theilweise eben so wie *Amphiroa verruculosa* und *Bryopsis furcellata* schon im untergetauchten Gebiet kennen lernten (*Lithophyllum Lenormandi*, *Valonia*, *Palmophyllum*) und auch z. Th. schon in den Columnen 3 und 2 vorhanden.

*Phyllophora palmettoides*, *Lithophyllum Lenormandi* und *Callithamnion elegans* bilden auch hier die äußerst vorgeschobenen Posten der Vegetation an den beschatteten Standorten.



## 3) Die Reihe 5.

## LA 5.

Ceramium tenuissimum!  
 Spyridia filamentosa!  
 Polysiphonia variegata!  
 — platyspira.

Ulva compressa.  
 — clathrata.  
 (— Lactuca.)

## Aus LA 4:

Hypnea musciformis.

## LB 5.

Ceramium tenuissimum!  
 \*— strictum.  
 \*\*Spyridia filamentosa!  
 \*\*Polysiphonia variegata!  
 \*\*— platyspira.  
 — sertularioides!

\*Ectocarpus abbreviatus.  
 \*— elegans.  
 (Castagnea polycarpa.)

\*\*Ulva compressa!  
 \*\*— clathrata!  
 (— Lactuca.)  
 \*Chaetomorpha aerea!

Gigartina acicularis.  
 \*— Teedii!

\*\*Gracilaria erecta.  
 \*Grateloupia Proteus!  
 \*— dichotoma.

## Aus LB 4:

Polysiphonia obscura.  
 Hypnea musciformis.

Ralfsia verrucosa.

## Aus B 5:

Laurencia obtusa.  
 Amphiroa rigida.

Haliseris polypodioides.  
 Dictyota.  
 Padina.  
 Cystosira ericoides.  
 Sphacelaria cirrhosa.

## LC 5.

\*\*Porphyra leucosticta!  
 \*\*Ceramium strictum.  
 \*\*— tenuissimum!  
 \*Spyridia filamentosa!  
 \*\*Polysiphonia variegata!  
 \*\*— sertularioides.  
 \*\*— platyspira.  
 \*\*Laurencia pinnatifida.  
 \*\*Chondriopsis dasyphylla.  
 \*\*— coerulescens!  
 \*Gracilaria erecta.  
 \*\*Grateloupia Proteus!  
 \*\*— dichotoma.  
 \*\*Gigartina Teedii!  
 \*\*— acicularis.  
 \*\*Gymnogongrus Griffi-  
 thiae.  
 \*\*Chylocladia reflexa.

\*\*Phyllitis debilis!  
 \*\*Ectocarpus abbreviatus.  
 \*\*— elegans.  
 Castagnea polycarpa!

Ulva compressa!  
 — clathrata!  
 (— Lactuca.)  
 \*\*Chaetomorpha tortuosa.  
 \*\*— aerea!  
 Anadyomene flabellata.

## Aus LC 4:

Ceramium rubrum.  
 Polysiphonia obscura.  
 Chylocladia mediterranea.

Ralfsia verrucosa.

Aegagropila corynarthra.  
 Bryopsis disticha.

## Aus LC 6:

Scytosiphon lomentarium.  
Ectocarpus siliculosus.

## Aus LD 5:

Lomentaria firma.  
— acicularis.  
Grateloupia Consentinii.

## Aus C 5:

Laurencia obtusa!	Cystosira ericoides.	Cladophora pellucida.
Amphiroa rigida.	Haliseris polypodioides!	Bryopsis plumosa.
Porphyra laciuiata!	Padina Pavonia!	
	Sphacelaria cirrhosa!	
	Dictyota!	

## LD 5.

Porphyra leucosticta!	Phyllitis debilis!	**Bryopsis furcellata.
**Erythrotrichia ciliaris.	Ralfsia verrucosa.	**— myura.
*Ceranium strictum.		Anadyomene flabellata.
— tenuissimum!		Chaetomorpha tortuosa.
Spyridia filamentosa!		(Dasycladus.)
*Polysiphonia variegata!		
— sertularioides!		
*— platyspira.		
**— parasitica.		
*Laurencia pinuatifida.		
*Chondriopsis dasyphylla!		
— coerulescens!		
*Grateloupia Proteus!		
*— dichotoma.		
**— Consentinii.		
*Gigartina Teedii.		
— acicularis!		
**Lomentaria firma!		
**— acicularis!		
**Amphiroa verruculosa!		

## Aus LD 4:

Ceranium rubrum.  
Antithamnion cruciatum.  
Dasya arbuseula.

## Aus D 5:

Erythrotrichia ceramicola.	Zanardinia collaris.	
Griffithia Schousboei.		
Crouania bispora.		
Nitophyllum punctatum.		
Chrysiomenia uvaria.		
Lomentaria clavellosa.		
Spermothamnion Turneri.		
Dasya Wurdemanni.		

## LE 5.

Polysiphonia parasitica!	Valonia utricularis.
Grateloupia Consentinii.	Bryopsis furcellata!
Lomentaria firma!	Palmophyllum.
— acicularis!	
Amphiroa verruculosa!	

Aus **LE 4**:

Lithophyllum Lenormandi. —————

Aus **E 5**:

Delesseria Hypoglossum. —————

Rhizophyllis dentata. —————

Peyssonnelia squamaria. —————

Da im ruhigeren Wasser die Benetzungsverhältnisse für die über das Ebbeniveau aufsteigenden Formen rasch ungünstigere werden, so finden sich in der vorstehenden Reihe von Gruppen die Algenformen ausnahmslos nur in geringer Höhe über dem Ebbeniveau, zum großen Theil unterhalb desselben wurzelnd und nur am Niveau selber flottirend.

Die Standorte finden sich überwiegend in den geschützteren Buchten in der Nähe der Stadt und im Golf von Baiæ, mehr vereinzelt auch am Possipp. Für die der Stadt unmittelbar benachbarten Standorte sind charakteristisch *Chondriopsis dasyphylla*, *Polysiphonia variegata*, *P. platyspira*, die Grateloupien, *Gigartina Teedii*, die Lomentaria-Arten, zuletzt *Ulva Lactuca*. Für den Außengolf dagegen außer *Anadyomene*, *Amphiroa veruculosa*, *Bryopsis furcellata* und *Palmophyllum* noch *Gracilaria erecta*, *Crouania bispora*, *Griffithia Schousboei*, *Spermothamnion Turneri*. Der Rest der Formen meidet wenigstens die unmittelbare Nähe der Stadt mit Ausnahme der Ceramien, von *Gigartina acicularis*, *Gymnogongrus*, der *Ectocarpus*- und *Chaetomorpha*-Arten, ist aber im Übrigen auf bestimmte begrenzte Theile des Gebietes nicht beschränkt.

Bezüglich der Vegetationszeiten kann auf die Ausführungen bei der Reihe 4 verwiesen werden. Da die Formen allgemein weniger hoch über das Niveau emporsteigen als die letzteren, so leiden sie auch weniger leicht von der Austrocknung, sind desshalb auch im Hochsommer weniger gefährdet, so dass die Formen von *B* denselben ausnahmslos überdauern, wenn auch nicht in gleichmäßiger Weise, wesshalb nur ein Theil von ihnen in *A* aufgeführt wurde.

## 4) Reihe 6.

**LC 6.**\*\**Porphyra leucosticta*.\**Scytosiphon lomentarium*. (*Ulva Lactuca*.)\*\**Ceramium strictum*.\**Ectocarpus siliculosus*.\**Chondriopsis dasyphylla*.

———— abbreviatus.

\**Polysiphonia variegata*.

———— elegans.

Aus **LC 5**:*Polysiphonia platyspira*!*Phyllitis debilis*!*Ulva compressa*!*Grateloupia Proteus*!———— *clathrata*!



Grateloupia dichotoma!  
Gigartina Teedii.  
—— acicularis.  
Gracilaria erecta.

Chaetomorpha tortuosa.  
—— aerea.

## Aus C 6:

Chylocladia kaliformis.  
Gracilaria dura!

Cystosira barbata. ———  
—— discors.  
Castagnea polycarpa.  
Giraudia sphaclarioides.

## LD 6.

Porphyra leucosticta.  
\*Lomentaria firma.  
\*—— acicularis.  
Polysiphonia variegata.  
Chondriopsis dasyphylla.

Scytosiphon lomentarium. ———  
Ectocarpus siliculosus.

## Aus LD 5:

Polysiphonia parasitica!  
Grateloupia Consentinii.  
Gigartina Teedii.  
—— acicularis.

## Aus D 6:

Lomentaria clavellosa. ———  
Nitophyllum punctatum. ———

Ich finde die vorstehenden wenigen Formen in charakteristischer Zusammenstellung in ganz ruhigen Lagen z. B. an der Sa Lucia und im Golf von Baiæ auftretend und hier in den Winter- und Frühjahrsmonaten auf flachen Felsen unmittelbar am Niveau die Vegetation zusammen mit mehreren Formen des untergetauchten Gebietes bildend. Sie sind deshalb, obwohl schon alle in der Reihe 5 aufgeführt, hier noch einmal kurz zusammengestellt; von einem weiteren Eingehen auf dieselben kann aus diesem Grunde jedoch hier abgesehen werden.

## Verzeichnis der im Golf von Neapel bisher gefundenen Algenformen.

---

Das nachfolgende Verzeichnis, in welches Diatomeen und Phycochromaceen, zu deren sicherer Bestimmung mir in Neapel die nöthigen Hilfsmittel fehlten, nicht aufgenommen wurden, enthält 305 Arten von grünen, braunen und rothen Algen, welche mir lebend aus dem untersuchten Gebiet vorgelegen haben. Es sind in dasselbe auch einige neue Formen von Siphoneen und Phaeosporeen, ferner von Bangiaceen und Cryptonemiaceen ohne Diagnose aufgenommen worden, welche demnächst an anderer Stelle näher beschrieben werden sollen. Bei anderen neu aufgeführten Formen sind die charakteristischen Merkmale kurz angegeben, eine Anzahl weiterer nicht sicher bestimmbarer, möglicherweise noch unbeschriebener Formen ist dagegen ganz übergangen und in der Sammlung der zoologischen Station zu Neapel versehen mit den nöthigen Angaben theils in Spiritus theils trocken deponirt.

Ich habe es nicht für nöthig gehalten auf die Literatur näher einzugehen, da dieselbe von FALKENBERG in seiner Liste auf das ausführlichste zusammengetragen ist.

In der Wahl der Namen bin ich im Allgemeinen J. AGARDH gefolgt, habe jedoch vielfach von anderen Autoren benutzte Namen vorgezogen, wenn von denselben gegebene Abbildungen oder Diagnosen die Identität mit der mir vorliegenden Pflanze vollkommen sicher stellten. Wo es anging habe ich ferner zu jeder Art die eine oder andere Abbildung aus den verbreitetsten algologischen Werken citirt, welche die bezeichnete Alge sicher darstellt.

---

### I. Chlorosporeen.

#### Halosphaera Schmitz.

H. viridis SCHMITZ, Mitth. d. zool. Station zu Neapel Bd. I, p. 67—92.  
Im »Auftrieb« Winter und Frühjahr schwimmend.

---

**Palmophyllum** Kütz.

*P. flabellatum* Ktz., Tab. phyc. I, 32, V.

Durch alle Tiefen an stark beschatteten Örtlichkeiten, aber nur im Außengolf. Nicht selten noch über dem Niveau. In geringen Tiefen vorwiegend von Herbst bis Frühjahr. In der Tiefe im Sommer. Auf Felsen und Steinen.

---

**Ulvaceen.****Ulva** L.

*U. Lactuca* LE JOLIS, Algues marines de Cherbourg p. 38.

Das ganze Jahr hindurch in der Nähe der Stadt Neapel, besonders an stärker verunreinigten Örtlichkeiten, bis in mehrere Meter Tiefe hinabsteigend. In sehr verkümmerten Exemplaren noch über dem Ebbeniveau.

*U. Linza* HARVEY, Phyc. brit. Taf. XXXIX.

Im Frühsommer am Posilipp in geringer Tiefe auf Steinen und Algen.

*U. enteromorpha* var.  $\beta$ . *compressa* LE JOLIS, l. c. p. 44.

Das ganze Jahr hindurch über dem Niveau, gemein. Vereinzelt tiefer.

*U. clathrata* LE JOLIS, l. c. p. 48.

Mehr im Außengolf, am Posilipp, an der Gaiola, bei Nisita. Am Niveau in stagnirendem Wasser, vereinzelt tiefer, bis ungefähr 10 Meter. Das ganze Jahr hindurch. Auf Felsen und größeren Algen.

---

**Cladophoreen.****Chaetomorpha** Kütz.

*Ch. aerea* Ktz., Tab. phyc. III, 59.

Winter und Frühjahr am Posilipp in ruhigen Buchten auf Steinen in geringer Tiefe. Mehr vereinzelt und schlecht entwickelt durch das ganze Küstengebiet auf Steinen und größeren Algen bis zu 8—10 Meter Tiefe.

*Ch. tortuosa* Ktz., l. c. Taf. 51, II.

Am Niveau durch das ganze Gebiet. Hauptsächlich vom Herbst bis zum Spätfrühjahr. Stark entwickelt in ruhigen Buchten am Posilipp auf den Spitzen von Sargassum und *Cystosira ericoides*, dieselben dicht umflechtend.

**Cladophora** Thuret.

*Cl. prolifera* Ktz., Tab. phyc. III, 82, III.

An etwas geschützteren Örtlichkeiten auf Steinen, überall häufig, vereinzelt bis in 30 Meter Tiefe hinabgehend. Perennirend.

*Cl. pellucida* Ktz., l. c. III, 83, II.

Von der Oberfläche bis zu 100 Meter Tiefe überall verbreitet, aber häufig nur in mittleren Tiefen von 10—25 Meter. Das ganze Jahr hindurch. Auf Felsen, größeren Algen und Gorgonien.



**Cl. refracta** Ktz., l. c. IV, 10, I.

Mit *Ulva compressa* zusammen am Niveau häufig.

Mehrere andere an ähnlichen Örtlichkeiten vorkommende *Cladophora*-Species sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen und deshalb nicht aufgeführt.

**Aegagropila** Ktz.**Ae. repens** Ktz., Tab. phyc. IV, 70, II.

Am Niveau, Frühjahr bis Herbst häufig.

**Ae. corynarthra** (?) Ktz., l. c. IV, 72, II.

An mehr beschatteten Örtlichkeiten, am Posilipp, im Hafen von Nisita etc. ist am Niveau eine *Aegagropila*-Species häufig, welche sich durch unregelmäßigen, niedrigen Wuchs, etwas gedunsene Zellen und dunklere Färbung von der vorhergehenden Art unterscheidet. Ob sie mit der KÜTZING'schen Species identisch ist, muss jedoch noch zweifelhaft bleiben.

**Microdictyon** Decaisne.**M. umbilicatum** ZANARDINI, Phyc. med. adriat. Taf. 19.

Im Golf von Baiae im October vereinzelt auf Posidoniablättern in 15 Meter Tiefe. Im Februar vom Posilipp einmal in größerer Menge aus derselben Tiefe auf abgestorbenen Posidoniarrhizomen. Vereinzelt im Sommer auf den Secchen bei Ponza. Am Niveau auf *Peyssonnelia squamaria* an den Sirenen-Inseln.

**M. Spongiola** n. sp.

Bildet lockere, kuglige schwammähnliche Räschen auf *Peyssonnelia squamaria* und *P. rubra*. Die Zweige stehen allseitig von den Achsen ab und sind nicht so regelmäßig mit einander verwachsen wie bei *M. umbilicatum*.

Selten, an der Nordseite von Capri dicht unter dem Niveau im November gesammelt.

**Anadyomene** Lam.**A. flabellata** J. AG., Alg. mar. med. p. 24.

In mittleren Tiefen häufig. Golf von Baiae, bei Capri, Ischia, Ponza. Auf Steinen, Algen- und Posidoniastämmen. Etwas über dem Ebbeniveau an den Felsen bei Nisita, Capri, Ischia, Ponza etc., an etwas geschützteren Stellen.

Sommer und Herbst. Schwärmerbildung im Herbst nicht selten. Unge-  
schlechtlich.

**Valonia** Ginnani.**V. utricularis** Ag. Ktz., Tab. phyc. VI, 86, II.

Vom Niveau bis in mittlere Tiefen an beschatteten Stellen häufig, auf Felsen, Steinen und größeren *Cystosira*- und *Posidoniastämmen*.

**V. macrophysa** Ktz., l. c. VI, 87, III.

In größeren Tiefen bis zu 100 Meter häufig. Auf Steinen und größeren Algen.

Ob diese Form mit der vorigen Species zu vereinigen ist, wie FALKENBERG will (l. c. p. 230), muss noch fraglich erscheinen, so lange eingehendere Untersuchungen nicht vorliegen.

### Siphoneen.

#### Caulerpa Lamour.

##### C. prolifera Lmx.

Auf Sand und Schlamm Boden in sehr ruhigem Wasser, von der Oberfläche bis zu 15 Meter Tiefe. Perennirend. Vegetationsperiode vom Winter bis in den Hochsommer.

Sehr massenhaft im Golf von Baiæ und im Hafen von Gaeta, seltener auf der Rhede von Neapel an der Sa Lucia, am Posilipp und im Hafen von Nisita.

#### Bryopsis Lam.

##### Br. plumosa Huds. KÜTZING, Tab. phyc. VI, 83, II.

Im Winter und ersten Frühjahr in geringeren Tiefen am Strande auf Steinen, Gelidium, Stypocaulon etc.

Mehr vereinzelt auch in größere Tiefen bis zu 25 Meter hinabsteigend.

##### Br. cupressoides Lam. KÜTZING, Tab. phyc. VI, 80, I. Br. adriatica KÜTZING, l. c. VI, 80, II.

In Gesellschaft der vorigen, aber häufiger.

##### Br. disticha Ktz., Tab. phyc. VI, 76, I.

##### Br. penicillata Ktz., Tab. phyc. VI, 78, II.

Zwei Bryopsis-Formen, welche unzweifelhaft als besondere Species zu betrachten sind, finden sich etwas später im Frühjahr und im Herbst über dem Niveau. Die citirten Abbildungen von KÜTZING passen ziemlich gut auf dieselben, wesshalb ihnen hier einstweilen die betreffenden Namen beigelegt sein mögen.

Br. disticha findet sich am Posilipp, mehr im Binnengolf und schließt sich näher an Br. plumosa an; Br. penicillata ist auf den Felsen an der Gaiola, z. Th. in Gesellschaft mit Br. disticha gut entwickelt und gleicht mehr der Br. cupressoides.

Br. plumosa und Br. cupressoides finden sich zuweilen gemeinschaftlich mit ihnen ebenfalls über dem Niveau.

##### Br. muscosa Lam. KÜTZING, Tab. phyc. VI, 82, I.

Im Winter und Frühjahr auf etwas geschützten Felsen an den Faraglioni bei Capri, über dem Niveau.

##### Br. Halymeniae sp. nov.

Im Sommer auf Halymenia Floresia zarte grüne Rasen bildend. Auf der Rhede von Neapel vor der Sa Lucia in 7—12 Meter Tiefe.

##### Br. Penicillum Menegh. ZAN., Icon. med. adr. Taf. 48 B.

Frühjahr bis Herbst auf Codium elongatum, Haliseris, Padina, Udotea,

niedrige aber ausgedehnte Räschen bildend. Von der Oberfläche bis zu mittleren Tiefen.

Am Castello dell' Uovo, am Posilipp, im Golf von Baiæ, bei Ischia. Nicht selten.

Fructification (geschlechtliche) beobachtet Ende August.

*Br. myura* AG., *Algae med.* p. 20. KÜTZING, *Tab. phyc.* VI, 82, II.

Einmal in größeren Rasen gesammelt in einer beschatteten, ruhigen Bucht neben dem Hafen von Bagno d' Ischia, auf Felsen am Niveau. Ende Juli.

Diese Pflanze ist durchaus verschieden von *Br. muscosa*, überhaupt ganz von *Bryopsis* zu trennen, da sie an der Basis ihrer Fiedern besondere seitliche Gametangien bildet, welche denen von *Codium* nahe stehen.

*Br. furcellata* ZAN., *Icon. med. adr.* Taf. XXXII, A.

Häufig an beschatteten Örtlichkeiten durch alle Tiefen. Am Niveau und in mittleren Tiefen am besten entwickelt. Mehr im Außengolf.

Diese Alge ist ebenfalls *Bryopsis* durchaus fremd und gehört ihrem ganzen feineren Bau nach wohl in die Nähe von *Udotea*.

#### *Codium* Ag.

*C. tomentosum* Ag. KÜTZING, *Tab. phyc.* VI, 94. *C. tenue* Ktz. l. c. 95 I.

Auf Steinen von der Oberfläche bis in mittlere Tiefen im Küstengebiet, häufig. Fructificirt Sommer und Herbst.

*C. elongatum* Ag. KÜTZING, *Tab. phyc.* VI, 96 b.

Mit der vorigen zusammen, aber nur in der Nähe der Stadt. Hier überwiegend. Bis in 20 Meter Tiefe.

Erreicht ihre volle Entwicklung vom Juli bis zum Herbst, zu welcher Zeit sie sehr reichlich fructificirt. Stirbt dann ab. Doch perenniren vereinzelte Exemplare.

Keimpflanzen im Spätherbst und Winter.

Feinere histologische Charaktere bestätigen die Verschiedenheit der bei den Species *C. tomentosum* und *C. elongatum*, obwohl, wie FALKENBERG (l. c. p. 228) richtig bemerkt, die vom äußeren Habitus genommenen Merkmale wenig brauchbar sind.

*C. adhaerens* Ag. KÜTZING, *Tab. phyc.* VI, 100, I. HARVEY, *Phyc. brit.* Taf. 35 A.

Mehr im bewegten Wasser als die vorigen beiden Formen. Häufig im Außengolf. Von der Oberfläche bis zu 15—20 Meter Tiefe. An halb beschatteten Örtlichkeiten, vorwiegend auf Felsen.

Fructificirt im Spätherbst.

*C. Bursa* Ag. KÜTZING, *Tab. phyc.* VI, 99, I.

An halb beschatteten Stellen im ruhigen Wasser im Außengolf verbreitet. Posilipp, Golf von Baiæ, Capri etc. Vorwiegend in mittleren Tiefen, seltener



dicht unter der Oberfläche. Vereinzelt bis auf die Secchen (Secca della Gaiola, S. d' Ischia etc.) hinabsteigend.

Fructificirt in mittleren Tiefen vom Spätsommer bis zum Winter.

#### Udotea Lam.

U. Desfontainii Desne. KÜTZING, Tab. phyc. VII, 19, b. U. ciliata Ktz., l. c. VII, 19 a.

An beschatteten Stellen häufig durch das ganze Gebiet von der Oberfläche bis in 120 Meter Tiefe. Ohne Unterschied im bewegten und ruhigen Wasser.

Perennirend. Vegetationsperiode wechselnd je nach dem Standort.

#### Halimeda Lam.

H. Tuna Ktz., Tab. phyc. VII, 21, IV.

In der Nähe des offenen Meeres unter schwach beschatteten Felsen an der Oberfläche, überall verbreitet, aber nicht häufig.

Fructification im Juli (Angaben von DERBÈS u. SOLIER und SCHMITZ).

H. platydisca DSCENE., Mem. sur les corallines.

Im ruhigeren Wasser, in mittleren und großen Tiefen. Häufig im Golf von Baiae schon wenige Meter unter der Oberfläche, auf der Secca di Vivara, an der Nordseite von Capri, Secca di Benta Palummo, S. della Gaiola.

Fructificirt im October. Nach FALKENBERG auch schon im September (l. c. p. 230). Eben so nach SCHMITZ (Sitzungsber. des naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 14. Juni 1881).

Herr Dr. BORNET hat, wie mir Graf SOLMS LAUBACH mittheilt, die vorliegende Alge als H. platydisca bestimmt. Bei FALKENBERG ist sie irrthümlich als H. macroloba Ktz. aufgeführt.

#### Dasycladeen.

##### Dasycladus Ag.

D. clavaeformis Ag. KÜTZING, Tab. phyc. VI, 91.

Im ruhigeren Wasser an halb beschatteten Örtlichkeiten auf Steinen gesellig. Vorwiegend in mittleren Tiefen, aber auch noch auf den Secchen (S. d' Ischia, Secca di Forio).

Stellenweise im Außengolf an Felsen etwas über dem Niveau.

Fructificirt im Golf von Baiae in der Tiefe von wenigen Metern reichlich im October und November, auf der Secca d'Ischia im Juni.

#### Acetabularia Lam.

A. mediterranea KÜTZ., Phyc. gen. Taf. 41.

Im ruhigen Wasser auf Steinen gesellig, stellenweise dicht unter der Oberfläche, vereinzelt noch in großen Tiefen (September und October auf der Secca d'Ischia, S. di Benta Palummo, am Declivium der Faraglioni). Hafen von Nisita, Hafen von Misenum, bei Ischia etc.

Die perennirenden Theile beginnen schon im Januar auszutreiben, erreichen ihre volle Entwicklung im Mai.

Fructificirt Ende Juli und Anfang August sehr reichlich (beobachtet bei Bagno d' Ischia).

---

### Derbesieen.

#### Derbesia Solier.

*D. marina* SOL., Ann. d. Sc. nat. 3. ser. tom. VII, 1847. Taf. IX, Fig. 1—17.

Im ruhigeren Wasser auf Steinen, Balanus, Codium und anderen Algen. In geringen Tiefen. Vorwiegend im Herbst und Frühsommer, doch nie verschwindend.

*D. neglecta* BERTH., Mitth. der zool. Stat. zu Neapel. Bd. II, 1880.

An stark beschatteten Orten im ruhigeren Wasser das ganze Jahr hindurch. Grotten am Posilipp, Nordseite von Nisita, Hafen von Misenum und anderswo. Ständig im Aquarium der Station.

*D. Lamourouxii* SOLIER, l. c. Taf. IX, 17—30. Bryopsis Balbiana Lam. KÜTZING, Tab. phyc. VI, 74, II.

In geringer Tiefe und im ruhigen Wasser an stark beschatteten Örtlichkeiten auf Steinen und Algen.

Grotten am Posilipp, Scogliera an der Sa Lucia, Nisita, Misenum etc.

Das ganze Jahr hindurch. Frühjahr und Herbst reichlich fructificirend.

---

*Entocladia viridis* REINKE, Bot. Zeitg. 1879, p. 473.

Findet sich nicht selten auf *Derbesia Lamourouxii*, Cladophoren, ferner auf *Zoobotryon pellucidum* im Sommer.

---

Eine Anzahl anderer parasitischer grüner Algen, welche sich theils eng an *Entocladia* anschließen, theils in ihrem vegetativen Bau nahe Verwandtschaft zu den von KLEBS (Bot. Zeitg. 1881) beschriebenen Formen *Endosphaera* und *Phyllobium* zeigen, finden sich im Sommer in den mehr oder minder gallertartigen Membranen vieler Algen, besonders auf *Chylocladien*, *Lomentarien*, *Dudresnaya*, *Crouania*, *Stilophora*, *Castagnea* etc.

## II. Melanospermeen.

### I. Phaeosporeen.

#### Phyllitis Ktz.

*Ph. debilis* LE JOLIS, Liste des alg. de Cherbourg p. 68. HARV., Phyc. brit. Taf. 45.

Häufig am Strande auf Steinen in der Nähe der Stadt dicht am Niveau vom

November bis zum April. Vereinzelt an benachbarten Standorten untergetaucht in geringer Tiefe.

### Scytosiphon Ag.

*Sc. lomentarium* J. Ag. HARVEY, Phyc. brit. Taf. 285.

An ähnlichen Standorten wie die vorige, aber in etwas geschützteren Lagen. Vereinzelt ebenfalls in geringeren Tiefen. Posilipp, Sa Lucia, Golf von Baiae. Vom Herbst bis zum Mai.

### Colpomenia Derb. et Solier.

*C. sinuata* DERB. et SOL., Suppl. aux Compt. rend. 1856 p. 11. *Encoelium sinuosum* KtZ., Tab. phyc. IX, 8, I.

In geringeren Tiefen längs der Küste gemein auf Steinen und Algen. Vereinzelt in größeren Tiefen auf der Secca della Gaiola, im Sommer.

Das ganze Jahr hindurch, doch vorwiegend im Frühjahr entwickelt.

### Asperococcus Lam.

*A. compressus* J. Ag., Spec. Alg. I, p. 77. HARV., Phyc. brit. Taf. 72.

Winter und Frühjahr an ruhigen Örtlichkeiten in geringer Tiefe auf Steinen. Posilipp, Sa Lucia, Hafen von Neapel.

*A. bullosus* J. Ag., l. c. p. 77. *Encoelium bullosum* KtZ., Tab. phyc. IX, 7, I.

Frühjahr und Sommer in sehr ruhigen Lagen auf Steinen und Posidoniablättern, Hafen von Nisita, Golf von Baiae, Hafen von Gaeta. In großen Tiefen überall verbreitet im Sommer und Herbst bis zu 100 Meter hinabsteigend, auf Posidoniablättern und Cystosiren.

### Striaria Grw.

*St. attenuata* J. Ag., Spec. Alg. I, p. 80. HARV., Phyc. brit., Taf. 25.

In ruhigen Lagen am Posilipp und im Quarantainehafen von Nisita auf Steinen im Frühjahr.

### Stictyosiphon KtZ.

*St. adriaticum* KtZ., Phyc. gen. Taf. 21, III, Tab. phyc. VI, 50, II.

Vor der Sa Lucia in 10 Meter Tiefe auf Steinen im Februar und März nicht selten. In größeren Tiefen (Golf von Baiae, auf den Secchen) überall verbreitet im Sommer und Herbst.

Von der Sa Lucia auch mit pluriloculaeren Sporangien erhalten.

Diese Alge ist durchaus verschieden von *Striaria attenuata* und von KÜTZING charakteristisch abgebildet. Die Sporangien stehen zerstreut auf dem Thallus wie bei *Punctaria*. Auch der innere Bau zeigt constante Abweichungen von dem von *Striaria*.



**Punctaria Grev.**

**P. latifolia** Grev. BORNET et THURET, Etudes phycologiques Taf. 5.

Auf Posidoniablättern in der Bucht von Misenum im Februar ziemlich häufig. Am Posilipp sehr selten, einmal im Frühjahr auf *Codium elongatum*.

**Myriotrichia Harv.**

**M. filiformis** (?) HARV., Phyc. brit. Taf. 156.

Auf *Stilophora*, *Nemaecystus* und *Castagnea virescens* im Sommer. Nicht häufig. Hafen von Nisita.

**M. Protasperococcus** n. spec.

Häufig auf *Cutleria* auf der Rhede von Neapel im März. Im Herbst vereinzelt auf *Stietyosiphon* und *Cutleria* aus größeren Tiefen.

**Sporochneen.****Carpomitra Kütz.**

**C. Cabrerae** KtZ., Tab. phyc. IX, 89, I., HARV., Phyc. brit. Taf. XIV.

Sehr selten, auf der Seea di Benta Palummo, im November fructificierend. Perennirt. Im April von derselben Stelle mit jungen Trieben.

**Sporochnus Ag.**

**S. pedunculatus** J. AG., Spec. alg. I, p. 174. KÜTZ., Tab. phyc. IX, 82.

Sommer und Herbst in größeren Tiefen überall häufig. Auf der Rhede von Neapel in 7 Meter Tiefe schon im Februar in zahlreichen und prachtvollen Exemplaren.

**Nereia Zanard.**

**N. filiformis** ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 17.

April bis Juli häufig an ruhigen Standorten auf Steinen, im Hafen von Nisita, Golf von Baiae. In größeren Tiefen (z. B. Seea di Chiaia, S. di Benta Palummo) ziemlich selten im October und November.

**N. Montagnei** DERB. et SOLIER, Ann. d. Sc. nat. 3. ser. tome XIV.

*Cladotroche Montagnei* KÜTZ., Tab. phyc. IX, 79.

In größeren Tiefen, besonders auf den Seechen verbreitet im Sommer und Herbst. Schon im Juni in zahlreichen schönen Exemplaren in einer ruhigen Bucht bei Ventotene, auf flachen Steinen am Niveau.

**Chordarieen.****Stilophora J. Ag.**

**St. papillosa** J. AG., Spec. alg. I, p. 85. *Spermatocchnus papillosus* KÜTZ., Tab. phyc. VIII, 22, II.

Frühjahr bis Juli auf *Cystosiren* und anderen Algen in ruhigen Lagen am

Posilipp, im Golf von Baiæ. Häufig. — In größeren Tiefen (50—90 Meter), bei Capri, Ponza, erst im Herbst.

*St. rhizodes* J. AG., Spec. alg. I, p. 85. HARV., Phyc. brit. Taf. LXX.

Meist mit der vorigen Species zusammen. Massenhaft im Hafen von Nisita. Auch in der Tiefe verbreitet im Hochsommer und Herbst.

*St. Lyngbyei* J. AG., Spec. alg. I, p. 84.

Im Sommer und Herbst auf den Secchen nicht selten.

Die Exemplare stimmen ziemlich gut zu der von AGARDH gegebenen Diagnose, besonders mit Rücksicht auf die wirtelförmig gestellten peripherischen Fäden und die lang zugespitzten Scheitel der Thallome.

*St. paradoxa* nov. sp.

Im Sommer in einer rubigen Bucht am Posilipp auf flachen Steinen und auf *Dictyota dichotoma*.

#### Nemacystus.

*N. ramulosus* DERB. et SOLIER.

Im Frühjahr und Sommer in Gemeinschaft mit *Stilophora rhizodes*, besonders häufig im Hafen von Nisita. In größeren Tiefen nur sehr vereinzelt gefunden, bei Ischia in 15 Meter Tiefe im Sommer, auf der Secca della Gaiola im September.

#### Castagnea Derb. et Sol.

*C. polycarpa* DERB. et SOL., Mém. sur quelq. points de la phys. des algues, p. 56. *Cladosiphon mediterraneus* KtZ., Tab. phyc. VIII, 13.

Vom Frühjahr bis Ende Juli auf den Blättern von *Posidonia oceanica* und *Phucagrostis minor*, in ruhigen Lagen, meist unmittelbar am Niveau, aber auch noch in 10 Meter Tiefe. Posilipp, Hafen von Ventotene. Vielleicht gehört auch eine in größeren Tiefen im Sommer und Herbst zusammen mit *Petrospongium* und *Liebmannia globosa* auftretende Alge hierher, von welcher ich aber nur Exemplare mit uniloculaeren Sporangien erhalten habe.

Die ersten Entwicklungszustände finden sich schon im November auf den jungen *Posidoniablättern*.

*C. virescens* THUR., Ann. d. Sc. nat. 3. sér. tome 14. Taf. 27, 1—4.

Frühjahr und Sommer in Gesellschaft von *Nemacystus* und *Stilophora*. Auf Steinen im Hafen von Nisita, auf *Cystosira granulata*, auf *Halimeda platydisca*. Besonders in mittleren Tiefen verbreitet aber immer vereinzelt.

#### Liebmannia J. Ag.

*L. Leveillei* J. AG., Spec. Alg. I, p. 61. KÜTZING, Tab. phyc. VIII, 7, II.

Frühjahr bis Ende Juni am Niveau auf Steinen und *Corallina mediterranea*. Vereinzelt tiefer auf *Stypocaulon* und in Gesellschaft von *Nemacystus* etc. Doch nie mehr als 3—4 Meter hinabsteigend.

**L. globosa** n. sp.

Im ruhigen Wasser auf Steinen in Gesellschaft von *Petrospongium Berkeleyi* durch alle Tiefen. Nicht selten. In geringen Tiefen im Winter und Frühjahr, in größeren im Sommer und Herbst.

**Leathesia** Gray.

**L. umbellata** J. AG., Spec. alg. I, 51. *Corynophlaea umbellata* KÜTZING, Tab. phyc. VIII, 2, 1.

Im Golf von Baiæ auf *Cystosira ericoides* im Sommer. Nicht häufig.

**L. cervicornis** n. spec.

Im Frühjahr und Sommer auf *Cystosira granulata* in mittleren Tiefen und Steinen, z. B. im Hafen von Nisita.

Bildet 1 cm hohe, etwas flach gedrückte, geweihartig verästelte Pflänzchen von derber Consistenz.

**L. flaccida** Endl. (?) *Corynophlaea flaccida* KÜTZING, Tab. VIII, 4, II.

Mit *Petrospongium* und *Liebmannia globosa* zusammen auf Steinen in allen Tiefen. Nicht häufig. Das ganze Jahr hindurch.

**Petrospongium** Naeg.

**P. Berkeleyi** Naeg. Kütz., Tab. phyc. VIII, 3, II.

Wie die vorige, nicht selten.

**Myrionema** Grev.

**M. vulgare** Thur. LE JOLIS, Liste des alg. mar. de Cherb. p. 82.

Frühjahr und Sommer auf Ulven und anderen Algen. Häufig.

**M. orbiculare** J. AG., Spec. alg. I, p. 48.

Auf *Posidoniablättern* und Algen, häufig, das ganze Jahr hindurch. In geringen und mittleren Tiefen.

**Elachistea** Duby.

**E. attenuata** J. AG., Spec. alg. I, p. 9. HARV., Phyc. brit. Taf. 28 A.

Im Sommer häufig auf *Sargassum*, *Cystosira* und anderen Algen. Durch alle Tiefen.

**E. stellaris** J. AG., Spec. alg. I, p. 9. *Phycophila stellaris* KÜTZING, Tab. phyc. VII, 97, II.

Mit der vorigen vergesellschaftet, aber nur in mittleren und großen Tiefen. Häufig auf *Cystosira granulata*.



**Giraudia** Derb. et Sol.

*G. sphaclarioides* DERB. et SOL., Mém. sur qu. points de la phys. d. alg. p. 49.

Vom Herbst bis zum Sommer häufig auf Posidoniablättern in der Nähe der Oberfläche. Vereinzelt in größeren Tiefen auf demselben Substrat, Cystosiren und anderen Algen, z. B. auf der Secca di Vivara, S. della Gaiola.

**Ralfsia** Berkeley.

*R. verrucosa* J. AG. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 97.

Auf Felsen am Niveau vom Frühjahr bis zum Herbst häufig, der mäßigen Brandung ausgesetzt. Fructification im Sommer und Herbst. Vereinzelt in geringeren Tiefen auf Steinen.

**Ectocarpeen.****Streblonema** Derb. et Sol.

*St. sphaericum* Thur. in LE JOLIS, Liste des alg. mar. de Cherb. p. 72.

Auf Liebmannia und Castagnea im Sommer.

(?) *St. velutinum* Thur. msr. LE JOLIS, Alg. mar. Cherb. No. 238.

Im Sommer häufig auf Gracilaria dura am Posilipp und im Hafen von Nisita. Auch auf der Secca della Gaiola auf derselben Pflanze im Herbst.

**Ectocarpus** Lyngb.

*E. pusillus* J. AG., Spec. alg. I, p. 17. HARV., Phyc. brit. Taf. 153.

Frühjahr und Sommer häufig auf Codium elongatum, Cystosira granulata und anderen Algen.

*E. simpliciusculus* J. AG., Spec. alg. I, p. 16. KÜTZ., Tab. phyc. V, 75.

Im Frühjahr häufig am Posilipp in geringer Tiefe auf Steinen und Balanus-Gehäusen.

*E. humilis* (?) KTZ., Tab. phyc. V, 70, I.

Auf Codium, Cystosiren, Sargassum etc. und auf Steinen in der Nähe der Stadt. Im Winter und Frühjahr, häufig.

*E. siliculosus* Lyngb. HARV., Phyc. brit. Taf. 162.

Im Winter und ersten Frühjahr an ruhigen Standorten in der Nähe des Niveau. Auf Scytosiphon und auf Steinen. An der Sa Lucia zusammen mit Cystosira opuntioides.

*E. abbreviatus* KTZ., Tab. phyc. V, 54, I.

Der häufigste Ectocarpus des Golfes, in etwas geschützteren Lagen auf Scytosiphon, Codium, Posidoniablättern, Cystosiren und Steinen in der Nähe

der Oberfläche. Gemein im Frühjahr, mehr vereinzelt und kleiner das ganze Jahr hindurch.

Es scheint mir unzweifelhaft, dass die mir vorliegende Pflanze mit der von KÜTZING l. c. abgebildeten identisch ist. Zwar giebt K. nur eine sehr geringe Größe an, während die Neapeler Pflanze im Frühjahr bis über Decimeter lang wird, doch ist hierauf wenig zu geben, da die Alge im Sommer kaum Centimeter hoch wird.

*E. elegans* Thur. LE JOLIS, Alg. mar. de Cherb. p. 77. Taf. II, 1, 2.  
*E. Sandrianus* Zan. KTZ., Tab. phyc. V, 52, I.

In sehr ruhigen Lagen auf Caulerpa, Cystosiren, Phucagrostis etc. und auf Steinen in geringeren Tiefen. Auch in Gesellschaft mit dem vorigen.

Frühjahr und Sommer. Mehr im Außengolf.

Wenn FALKENBERG l. c. p. 240 angiebt, *E. Sandrianus* sei der häufigste Ectocarpus des Golfes, so beruht das jedenfalls auf Verwechslung mit der vorigen Species.

### Desmarestieen.

#### Arthrocladia DUBY.

*A. villosa* J. AG., Spec. alg. I, p. 163. HARV., Phyc. brit. Taf. 64.

Im Sommer und Herbst häufig in größeren Tiefen mit *Sporochnus* vergesellschaftet. Schon im Februar und März sehr schön auf der Rhede.

#### Choristocarpus Zan.

*Ch. tenellus* ZAN., Icon. med. adr. Taf. I.

Im Sommer in mittleren Tiefen sehr selten. Secca di Vivara. Golf von Baiae.

#### Discosporangium Flkbg.

*D. subtile* FALKENBERG, Mitth. der zool. Stat. zu Neap. I. p. 54.

Im Sommer und Herbst in mittleren Tiefen nicht selten. Secca di Vivara, Küste von Vivara, Golf von Baiae, Declivium von Nisita, hier bis in 30 Meter Tiefe hinabsteigend. Auf Cystosiren und Steinen.

### Sphacelarieen.

#### Sphacelaria Lyngb.

*Sph. tribuloides* J. AG., Spec. alg. I, p. 31. KTZ., Tab. phyc. V, 89, II.

Herbst bis Sommer auf Felsen am Niveau, im ziemlich bewegten Wasser.

*Sph. cirrhosa* J. AG., Spec. alg. I, p. 34. HARV., Phyc. brit. Taf. 178.

In ruhigen Lagen auf Steinen, Cystosiren und anderen Algen. Vorwiegend im Frühjahr und Sommer.

In geringen und mittleren Tiefen. Gemein.

*Sph. olivacea* J. AG., Spec. alg. I, p. 30. PRINGSHEIM, Sphacelarien Taf. X.

Am Posilipp und an der Sa Lucia in dichten Rasen auf *Codium*, *Spirographis*-Röhren und auf Steinen. Herbst bis Sommer.

#### **Chaetopteris Kütz.**

*Ch. plumosa* J. AG., Spec. alg. I, p. 41. GEYLER, PRINGSHEIM'S Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. IV. Taf.

Im Sommer in mittleren und großen Tiefen vereinzelt auf *Cystosiren* und Corallineen.

#### **Halopteris Ktz.**

*H. filicina* Ktz., Tab. phyc. V, 85, I. *H. Sertularia*, ebenda. II.

Das ganze Jahr hindurch an stark beschatteten Örtlichkeiten aller Tiefen. An der Oberfläche im Winter fructificirend. In der Tiefe meist nur in kümmerlichen Exemplaren als *forma Sertularia*.

#### **Stypocaulon Kütz.**

*St. scoparium* Ktz., Tab. phyc. V, 96.

In etwas geschützten Lagen im ganzen Küstengebiet gemein. Perennirend. Fructificirt im Winter.

Auch noch in mittleren Tiefen; in größeren Tiefen (z. B. auf der S. della Gaiola, 35 Meter) aber nur vereinzelt.

#### **Cladostephus Ag.**

*Cl. verticillatus* J. AG., Spec. alg. I, p. 43. PRINGSHEIM, Der Gang der morphol. Differenzirung in der Sphae.-Reihe, Abhandl. der Berl. Akad. 1873.

Mit der vorigen, aber meist an etwas geschützteren Örtlichkeiten. Capo Caroglio, Nisita, Golf von Baiae.

In größeren Tiefen vereinzelt. Fructification im Winter.

**Tilopterideen** sind bisher aus dem Mittelmeer nicht bekannt geworden, es ist daher von Interesse, dass solche demselben jedenfalls nicht vollständig fehlen. Ich erhielt wenigstens im September 1879 aus einer Tiefe von circa 30 Meter aus der Nähe der Insel Nisita einmal einige fructificirende Fragmente, welche nach ihrem Bau einer Tilopteridee angehören. Es sind zarte, ectocarpusähnliche, spärlich verzweigte Fäden, deren Gliederzellen stellenweise auf ihrer ganzen Oberfläche oder nur theilweise von einer einfachen Lage niedriger Zellen bedeckt sind, in denen Schwärmer von geringer Größe erzeugt werden. Vielfach sitzt eine kleine, aus einem gemeinsamen Ursprung



hervorgegangene, kreisförmig begrenzte Gruppe solcher Zellchen auch ganz isolirt einer längeren Gliederzelle auf.

Mehrere der den Fadenspitzen benachbarten Zellen sind etwas tonnenförmig aufgetrieben und mit einer undurchsichtigen, homogenen, braunen Masse angefüllt, über deren Bedeutung ich keine Angaben zu machen vermag.

Leider erlauben die wenigen erhaltenen Fragmente nicht zu entscheiden, ob sie dem Genus *Tilopteris* oder einem anderen der bekannten *Tilopterideen*-Genera zuzurechnen sind oder nicht.

## 2. Cutleriaceen.

### *Zanardinia* Crouan.

*Z. collaris* CR., Flor. du Finist. Taf. 28 Fig. 181. REINKE, Nova Acta Leop. Carol. XL, 1878.

An geschützteren, beschatteten Standorten vom Niveau bis in 120 Meter Tiefe. Häufig, perennirend. Vegetationszeit an der Oberfläche im Winter und Frühjahr.

### *Cutleria* Grev.

*C. multifida* J. AG., Spec. Alg. I, 104. HARV., Phyc. brit. Taf. 75.

An sehr ruhigen schwach beschatteten Standorten auf Steinen im Winter und ersten Frühjahr. In geringen Tiefen. Sa Lucia, Hafen von Neapel, Posilipp, Hafen von Nisita, Bucht von Misenum.

In größeren Tiefen z. B. auf der *Secca della Gaiola* vereinzelt in sehr kümmerlichen Exemplaren im Sommer.

*C. adspersa* J. AG., Spec. alg. I, p. 105. Ktz., Tab. phyc. IX, 45, II.

Im Winter und Frühjahr im Hafen von Nisita. Seltener.

### *Aglaozonia* Zan.

*A. reptans* CR., Flor. du Finist. Taf. 29 Fig. 182.

An beschatteten Stellen überall auf Steinen und Felsen im Küstengebiet. Perennirend.

*A. chilosa* FLKBG., Mitth. der zool. Stat. zu Neapel I, 2, p. 244.

In größeren Tiefen häufig. Perennirend.

## 3. Fucaceen.

### *Sargassum* Ag.

*S. linifolium* J. AG., Spec. alg. I, p. 341. Ktz., Tab. phyc. XI, 24.

In ruhigen Lagen und geringer Tiefe im Küstengebiet gemein.

*S. Hornschuchii* J. AG., Spec. alg. I, p. 320. *Stichophora Hornschuchii* KtZ., Tab. phyc. X, 71, I.

In größeren Tiefen, aber auch bis in die Nähe der Oberfläche emporsteigend im Golf von Baiae.

#### *Cystosira* Ag.

*C. opuntioides* J. AG., Spec. alg. I, p. 217. ZAN., Icon. med. adr. Taf. 73.

Auf den Secchen in größeren Tiefen im Sommer und Herbst. Bocca piccola, S. di Benta Palummo, S. d' Ischia. Häufig auf der Rhede in 7—15 Meter Tiefe im Frühjahr.

*C. discors* J. AG., Spec. alg. I, p. 224. *C. foeniculacea* Grev. HARV., Phyc. brit. Taf. 122.

In sehr ruhigen Lagen durch alle Tiefen. Häufig.

*C. abrotanifolia* J. AG., Spec. alg. I, p. 225. DELLE CHIAJE, Hydroph. neap. Taf. 2.

In der Nähe der Oberfläche auf Felsen an etwas geschützten Stellen. Häufig.

*C. granulata* J. AG., Spec. alg. I, p. 217. HARV., Phyc. brit. Taf. 60.

In mittleren Tiefen überall gemein und vorwiegend die Felsbekleidung bildend. Stellenweise z. B. an der Gaiola bis dicht unter die Oberfläche hinaufsteigend.

*C. ericoides* J. AG., Spec. alg. I, p. 221. HARV., Phyc. brit. Taf. 265.

Von der Oberfläche bis in mittlere Tiefen. Häufig.

*C. crinita* J. AG., Spec. alg. I, p. 223.

In der Nähe der Oberfläche an den felsigen Küsten des freien Meeres. Capri, Ventotene, Ponza.

*C. barbata* J. AG., Spec. alg. I, p. 233. *Fucus barbatus* DELLE CHIAJE, Hydroph. neap. Taf. 3.

In geringerer Tiefe und sehr ruhigen Lagen am Posilipp, im Hafen von Nisita, Golf von Baiae etc. Gemein.

*C. concatenata* Montagne. Flore d'Algér.

(Nach gütiger Mittheilung von Herrn Baron R. VALIANTE in Neapel.)

In mittleren Tiefen z. B. am Declivium von Nisita (25—30 Meter) im Sommer. Selten.

#### 4. Dictyotaceen.

##### *Dictyota* Lamx.

*D. dichotoma* J. AG., Spec. alg. I, 92. HARV., Phyc. brit. Taf. 103.

In ruhigen Lagen durch alle Tiefen, gemein. Auf Steinen und größeren Algen. An der Oberfläche im Sommer verschwindend.

*D. linearis* J. AG., Spec. alg. I, p. 90. Kütz., Tab. phyc. IX, 21, II. *D. divaricata* Ktz., l. c. IX, 23, I.

Zusammen mit der vorigen. Häufig. In der Tiefe als forma *divaricata*.

*D. Fasciola* J. AG., Spec. alg. I, p. 89.

Seltener als die vorigen.

#### **Taonia** J. Ag.

*T. atomaria* J. AG., Spec. alg. I. p. 101. *Dictyota atomaria* HARV., Phyc. brit. Taf. I.

Herbst bis Frühjahr in ruhigen Lagen an der Sa Lucia, am Posilipp etc. Auf Steinen in geringer Tiefe.

#### **Spatoglossum** Ktz.

*S. Solierii* Ktz., Tab. phyc. IX, 46, II.

In Gesellschaft von *Cystosira opuntoides* auf der Rhede nicht selten im Frühjahr und Sommer.

#### **Padina** Adans.

*P. Pavonia* J. AG., Spec. alg. I, p. 113. HARV., Phyc. brit. Taf. 91.

In mäßig bewegtem Wasser von der Oberfläche bis in ungefähr 20 Meter Tiefe. (Noch auf der Secca di Vivara.) Vorwiegend im Frühjahr und Sommer. Weniger häufig zu anderen Jahreszeiten. Gemein.

#### **Haliseris** Targ.

*H. polypodioides* J. AG., Spec. alg. I, p. 114. Kütz., Tab. phyc. IX, 53.

An etwas geschützten Standorten durch alle Tiefen. Gemein. Vegetationsperiode an der Oberfläche vorwiegend vom Herbst bis zum Juni.

#### **Zonaria** Ag.

*Z. parvula* REINKE, Nov. Acta Acad. Leop. Carol. XL, 1878. p. 34.

Vom Herbst bis zum Frühjahr auf Steinen mit *Aglaozonia reptans* zusammen, aber seltener. In einer ruhigen Bucht am Capo Caroglio im November schön entwickelt.

*Z. flava* J. AG., Spec. alg. I, p. 110. *Phycopterus Tournefortii* Ktz., Tab. phyc. IX, 65, I.

Sehr selten. Mehrere schöne Exemplare sammelte ich im Juni in einer ruhigen Bucht bei Ventotene aus drei Meter Tiefe, mit Tetrasporen.

Aus größeren Tiefen kommen hin und wieder kümmerliche Bruchstücke im Frühjahr und Sommer, z. B. aus der Bocca piccola, von der Secca di Benta Palummo und von Ponza. Perennirend



**III. Florideen.****Bangiaceen.****Bangia Lyngb.**

*B. fusco-purpurea* LYNGB., Tent. hydroph. dan. Taf. 24 c. HARV.,  
Phyc. brit. Taf. 96. *B. lutea* J. AG., Alg. mar. med. p. 14.

Vom Herbst bis zum Mai gemein auf den Felsen über dem Niveau in ziemlich exponirten Lagen.

**Porphyra Ag.**

*P. leucosticta* THUR. LE JOLIS, Alg. mar. de Cherb. p. 100.

Vom Herbst bis zum Frühjahr an wenig exponirten Stellen über dem Niveau. Gemein.

*P. laciniata* THUR., l. c. p. 100.

Zur selben Zeit wie die vorige, in geringer Tiefe und in ruhigen Lagen. Auch mit *P. leucosticta* zusammen am Niveau. Posilipp, Castello dell' Uovo, Sa Lucia.

**Erythrotrichia Aresch.**

*E. ceramicola* LE JOLIS, Alg. mar. de Cherb. p. 103. Taf. III, 1, 2.

Im ruhigen Wasser auf den Blättern von *Posidonia*, *Phueagrostis*, auf *Gracilaria dura* etc. Vom Herbst bis zum Sommer. Häufig.

*E. ciliaris* THUR. *Bangia ciliaris* HARVEY, Phyc. brit. Taf. 322.

Auf *Sargassum* und *Cystosira abrotanifolia* im Winter und Frühjahr einen dichten Filz bildend. Nur dicht unter dem Niveau.

*E. discigera* n. sp.

Zum Theil mit der vorigen zusammen, aber vorwiegend auf *Cystosira abrotanifolia*, seltener auf *Posidoniablättern* und *Bryopsis disticha*.

Die aufrechten Fäden gehen aus einer basalen Scheibe hervor.

*E. obscura* n. sp.

Von dunkler Färbung. Auf *Corallina mediterranea*, *Amphiroa complanata*, *Gelidium corneum* am Niveau. Herbst bis Frühjahr. Seltener im Sommer.

*E. Boryana*, *Porphyra Boryana* MONTAGNE, Flor. d'Algér. Taf. XIII  
Fig. 2.

Auf *Gelidium corneum* und *Bryopsis disticha* am Niveau im Frühjahr. Selten. Castello dell' Uovo, Posilipp.

**Goniotrichium Ktz.**

*G. elegans* ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 96.

In Gesellschaft von *Erythr. ceramicola*. Vereinzelt.

**Nemalieen.****Chantransia Fries.**

*Ch. microscopica* — *Aerochaetium microscopicum* NAEG., Morphol. u. System. der Ceramiaceae p. 407. Fig. 24, 25.

Im Sommer auf *Gymnogongrus* am Quai nicht selten.

*Ch. Daviesii* — *Callithamnion Daviesii* HARV., Phyc. brit. Taf. 314.

Auf Blättern von *Posidonia*, *Phucagrostis*, auf *Gelidium*, Steinen etc. vom Herbst bis zum Juni häufig.

An der Neapeler Pflanze kommen in der That Mono- und Tetrasporen auf demselben Exemplar zusammen vor, entsprechend den Abbildungen von HARVEY. Doch finde ich die Theilung nicht tetraedrisch sondern kreuzförmig, ein Umstand, auf welchen jedoch wenig Gewicht zu legen ist.

In anderen Fällen sind Mono- und Tetrasporen nach Exemplaren getrennt.

*Ch. virgatula* — *Callithamnion virgatulum* HARV., Phyc. brit. Taf. 313.

Mit der vorigen aber nicht so häufig.

Ich habe nur Exemplare mit Monosporen beobachtet.

*Ch. velutina* HAUCK, Österr. bot. Zeitschr. 1878. p. 185. Taf. II, 1—3, 9.

Herbst bis Frühjahr an den Stämmen von *Cystosira granulata*. Selten.

**Nemalion Duby.**

*N. lubricum* J. AG., Spec. alg. III, 507. Kütz., Tab. phyc. XVI, 62, I.

Auf Felsen über dem Niveau an frei gelegenen Örtlichkeiten. Fast das ganze Jahr hindurch.

**Liagora Lam.**

*L. viscida* J. AG., Spec. alg. III, 518. ZANARD., Icon. med. adr. Taf. 102.

*L. ceranoides* dürfte wohl kaum hiervon zu trennen sein. Vom Frühjahr bis in den Sommer in ruhigen Lagen. Von der Oberfläche bis in mittlere Tiefen. Häufig, aber nicht in der Nähe der Stadt.

**Scinaia Bivona.**

*S. furcellata* J. AG., Spec. alg. III., p. 512. *Ginnania furcellata* Kütz., Tab. phyc. XVI, 68, II.

Vom Winter bis Mai häufig in geschützteren Lagen auf Steinen. Bis in mittlere Tiefen hinabgehend. Auf der Rhede noch im August. In großer Menge am Posilipp und am Castello dell' Uovo.

**Galaxaura Lam.****G. adriatica ZANARD., Icon. med. adr. Taf. 22 A.**

In mittleren Tiefen und beschatteten ruhigen Lagen im Außengolf verbreitet. An den Sirenen - Inseln in 4 Meter Tiefe, im Golf von Baiæ an einem Pfeiler der Ponte di Caligula in 7 Meter Tiefe, bei Ventotene. An der Gaiola vereinzelt. Hin und wieder noch auf der Secca di Benta Palummo. Sommer und Herbst.

---

**Gelidieen.****Caulacanthus Kütz.****C. ustulatus J. AG., Spec. alg. III, p. 580. Ktz., Tab. phyc. XVIII, 8.**

An mäßig geschützten Stellen auf Felsen am Niveau. Bei Ventotene und Ponza nicht selten. Ferner in der Grotta del Tuono.

Im Frühjahr und Sommer. †

**Gelidium Lam.****G. corneum J. AG., Spec. alg. III, p. 549. Ktz., Tab. phyc. XVIII, 50.**

Gemein auf Felsen längs der Küste dicht unter dem Ebbeniveau und in geringen Tiefen. Perennirend. Cystocarpien reichlich im Juli.

**G. pectinatum Ktz., Tab. phyc. XVIII, 57.**

An beschatteten Stellen dicht unter dem Niveau, z. B. am Capo Caroglio, bei Nisita, Capri. Ferner in mittleren und großen Tiefen.

Diese Form ist ohne Zweifel eine besondere Species, da sie an der Oberfläche nicht selten in Gesellschaft von *G. corneum* vorkommt und von derselben wohl unterschieden ist.

**G. crinale J. AG., Spec. alg. III, p. 546. HARV., Phyc. brit. Taf. 53 Fig. 5.**

Das ganze Jahr hindurch auf Felsen über dem Niveau in dichten, niedrigen Rasen. Gemein.

**Hypneaceen.****Hypnea Lam.****H. musciformis J. AG., Spec. alg. III, p. 561. Ktz., Tab. phyc. XVIII, 19, I.**

Das ganze Jahr hindurch auf Felsen am Niveau und in geringer Tiefe, meist in Gesellschaft von *Gelidium* und *Cystosira ericoides*.

---



**Ceramieen.****Centroceras Kütz.**

*C. cinnabarinum* J. AG., Spec. alg. III, p. 107. Kütz., Phyc. gen. Taf. 46, V.

Vom Herbst bis zum Frühjahr häufig am Niveau auf den Felsen und auf Cystosiren.

**Ceramium Lyngb.**

*C. rubrum* J. AG., Spec. alg. III, p. 100. Kütz., Tab. phyc. XIV, 4.  
Herbst bis zum Sommer am Niveau auf Felsen und auf Algen, häufig.

*C. tenuissimum* J. AG., Spec. alg. III, p. 94. *C. nodosum* HARV., Phyc. brit. Taf. 141.

Das ganze Jahr hindurch gemein am Niveau. In kleineren Exemplaren und mehr vereinzelt auch tiefer, bis zu 15 Meter hinabsteigend.

*C. ciliatum* J. AG., Spec. alg. III, p. 103. HARV., Phyc. brit. Taf. 139.

An ziemlich frei exponirten Felsen am Posilipp und in der Nähe des freien Meeres. Das ganze Jahr hindurch. Häufig.

*C. strictum* HARV., Phyc. brit. Taf. 334.

In der Nähe der Stadt auf zahlreichen Algen am Niveau, aber nur in geschützten Lagen. Vereinzelt auch tiefer, bis 10 Meter. Das ganze Jahr hindurch, nicht selten.

**Spyridieen.****Spyridia Harv.**

*Sp. filamentosa* J. AG., Spec. alg. III, 268. HARV., Phyc. brit. Taf. 46.

Gemein am Niveau vom Frühjahr bis zum Herbst, aber auch im Winter nicht fehlend. In größeren Tiefen hin und wieder, so auf der Secca della Gaiola im Herbst und zu derselben Zeit im Golf von Baiæ in 15 Meter Tiefe auf Corallineen kriechend.

**Callithamnieen.****Callithamnion Lyngb.**

*C. elegans* J. AG., Spec. alg. III, p. 16. BORNET et THURET, Notes algologiques Taf. X.

An stark beschatteten Orten am Niveau auf Felsen, vereinzelt auch tiefer. Das ganze Jahr hindurch. Häufig.

*C. scopulorum* J. AG., Spec. alg. III, p. 31. Kütz., Tab. phyc. XI, 70.

An der Gaiola im Frühjahr, vereinzelt.

- C. granulatum* J. AG., Spec. alg. III, p. 43. *C. spongiosum* HARV., Phyc. brit. Taf. 125.

Auf Felsen und größeren Algen über dem Ebbeniveau vom Herbst bis Ende Juni, häufig. Fehlt aber in unmittelbarer Nähe der Stadt.

- C. corymbosum* J. AG., Spec. alg. III, p. 40. HARV., Phyc. brit. Taf. 272. *C. versicolor* J. AG., l. c. p. 42 und *C. seirospermum* ebenda gehören ohne Zweifel zu derselben Species.

In ruhigen Lagen auf Steinen und anderen Algen, besonders auf *Codium*, *Gracilaria dura*, *Grac. confervoides* und *Cystosira granulata*. An der Oberfläche und in geringer Tiefe vom Herbst bis Frühjahr, in der Tiefe im Sommer. Häufig. Sa Lucia, Mergellina, Posilipp, Hafen von Nisita, Golf von Baiae.

Es finden sich Exemplare mit wirklichen Seirosporen, ferner solche, deren Seirosporen aus Procarpien hervorgegangen sind (vgl. FALKENBERG, l. c. p. 253 f.) Dann kommen vor, Exemplare mit Antheridien, solche mit Disporen und solche mit Tetrasporen. Exemplare mit Cystocarprien habe ich nicht gefunden, dagegen oft solche, deren sämtliche Procarpien abortirt waren, obwohl das Trichogynenhaar zur vollen Entwicklung gelangt war.

Auch Trisporen kommen gelegentlich vor. Die Theilung der Tetrasporen erfolgt entweder kreuzförmig oder tetraedrisch. Bei den Disporen verläuft die Theilwand der Quere nach, häufig ist sie stark windschief gebogen, wie wenn durch tetraedrische Theilung Tetrasporen hätten entstehen sollen. Abortirte Procarpien und Tetrasporen finden sich auf denselben Exemplaren, eben so Seirosporen und Di- oder Tetrasporen. In den letzteren Fällen waren die Di- oder Tetrasporen nur spärlich vorhanden, an Procarpien-Exemplaren fanden sie sich jedoch auch sehr zahlreich vor.

- C. roseum* J. AG., Spec. alg. III, p. 39. HARV., Phyc. brit. Taf. 230.

Im Außengolf vom Herbst bis zum Frühjahr dicht am Niveau und etwas tiefer. Auf Steinen und Algen.

Verbreitet bei Capri, Nisita, an den Sirenen-Inseln.

- C. Thuyoides* J. AG., Spec. alg. III, p. 29. HARV., Phyc. brit. Taf. 269.

Im Winter und Frühjahr nicht selten an beschatteten Stellen in ruhigen Lagen auf Steinen und Algen. Sa Lucia, Castell, Hafen von Nisita, Hafen von Misenum.

Vereinzelt noch in 10 Meter Tiefe auf *Cystosira granulata*.

- C. Borreri* J. AG., Spec. alg. III, p. 32. HARV., Phyc. brit. Taf. 159.

Zur selben Zeit wie die vorige und theilweise mit ihr vergesellschaftet, aber vorwiegend in etwas weniger ruhigen Lagen. Häufig am Posilipp, bei Nisita, im Golf von Baiae. Ebenfalls noch bis in 10—15 Meter Tiefe hinabgehend.

### Antithamnion Naeg.

- A. cruciatum* NAEG., Neuere Algensyst. p. 202. HARV., Phyc. brit. Taf. 164.

Vom Herbst bis zum Frühjahr auf Steinen und Algen kleine Rasen bildend. Vorwiegend am Niveau und in geringeren und mittleren Tiefen, in den

letzteren besonders auf *Cystosira granulata* und *Gorgonia verrucosa*. Vereinzelt im Sommer in großen Tiefen auf den Secchen z. B. der Secca di Chiaia.

Häufig.

### A. elegans n. sp.

Zur selben Zeit und theilweise in Gesellschaft der vorigen. In sehr ruhigen Lagen an der Sa Lucia auf der Rhede, an der Mergellina, auf *Codium elongatum* und auf Steinen. In geringeren Tiefen.

Diese Art unterscheidet sich von *A. cruciatum* durch ihren zarteren Bau und die Dreizahl der an jeder Gliederzelle stehenden Blätter. Die Langtriebe sind niederliegend, verzweigt wie bei *A. cruciatum*. Adventive Langtriebe entstehen wie bei *A. cruciatum* aus der basalen Zelle der Blätter als Achsel sprosse (s. REINKE, Lehrbuch der Botanik p. 171 Fig. 121). Die Blätter sind zart, vielfach nur einfache Zellreihen aus 10—12 Zellen bestehend, gewöhnlich aber mit 1—4 abwechselnd in der Tangentialebene an den mittleren Gliederzellen inserirten einfachen Seitenstrahlen. Außerdem finden sich an den Gliederzellen der Blätter die für *Antithamnion* und *Pterothamnion* charakteristischen seitlichen Zellen mit Reservestoffen. Fructification habe ich nicht beobachtet.

### Pterothamnion Naeg.

### P. Plumula NAEG., Pflanzenphys. Untersuchungen I, p. 54. Callithamnion Plumula HARVEY, Phyc. brit. Taf. 242.

Herbst bis Frühjahr an ruhigen beschatteten Standorten auf Steinen und Algen. Häufig auf der Rhede in 7—10 Meter Tiefe auf *Cystosira opuntoides*, *Caulerpa* etc. Seltener an der Sa Lucia, am Castell, bei Nisita. Im Mai und Juni auch mit *Antithamnion cruciatum*, *Lomentaria clavellosa* und *Nitophyllum punctatum* zusammen im Asteroidesbassin des Aquariums der Zoologischen Station schön entwickelt und fructificirend.

Die sehr seltenen Cystocarpien fand ich einmal im März 1881 auf der Rhede. Das Procarp besteht aus vier kleinen, in einer Reihe liegenden, farblosen Zellen, deren obere in das Trichogynehaar auswächst. Es ist an der basalen Zelle des Blattes schräg an der Unterseite inserirt und wendet sich, derselben angeschmiegt schwach bogenförmig nach oben. Die ersten Entwicklungsvorgänge nach der Befruchtung fanden sich nicht. An jungen Cystocarpien fand ich eine kurze dicke Zelle an der dem Procarp gegenüberliegenden Seite der basalen Blattzelle inserirt. Aus ihr entsprangen weitere kurze Zellen, welche jede einen der Lobi des Cystocarps trugen. Letztere sind kuglige Zellkörper, welche durch unregelmäßige Theilung wie bei *Callithamnion* aus einer Zelle hervorgehen und zu mehreren nach einander gebildet werden.

Außerdem finden sich bei der vorliegenden Pflanze nicht selten unregelmäßige Gewebekörper von beträchtlicher Größe an der Spitze junger Blätter zu mehreren am Scheitel mancher Exemplare vereinigt. Sie entstehen aus den oberen Zellen junger Blätter durch unregelmäßige Theilungen. Die einzelnen wie die Sporen des Cystocarps oder die Tetrasporen mit Reservestoffen stark erfüllten Zellen werden später frei und sind keimfähig. Sie dürften den Seirosporen von *Callithamnion corymbosum* entsprechen, von denen sie sich aber dadurch unterscheiden, dass sie in geschlossenen Gewebekörpern entstehen.

Einige Untersuchungen über die schon von NAEGELI erwähnten den Gliederzellen der Blätter seitlich angesetzten gedunsenen Zellen mit braungefärbtem Inhalt an den getrockneten Exemplaren, Bildungen, welche in gleicher Weise bei den Arten von *Antithamnion* vorkommen, zeigen mir, dass diese Zellen als Reservestoffbehälter aufzufassen sind. Sie besitzen im Leben einen fein granulirten, glänzenden, stark lichtbrechenden Inhalt, der aber oft die Zelle nicht ganz ausfüllt. Auf der freien Außenseite besitzen sie im Wandbeleg rothen Farbstoff. In der granulirten Masse liegt ein länglicher (selten zwei), krystallähnlicher Körper. Bei Zusatz von destillirtem Wasser zu lebenden Präparaten



werden die Zellen zuerst stark gedunsen, dann platzen sie und der ausgetretene Inhalt löst sich. Beim Austreten der Masse biegt sich der krystallähnliche Körper häufig, woraus seine organische Natur hervorgeht. Bei Jodzusatze färbt sich die Masse zuerst gelb, dann tief braunroth, ohne sich weiter zu verändern. Nach dem Verdunsten des Jodes erscheint sie wie lebend, ist aber jetzt durchaus unlöslich in Wasser geworden. In derselben Weise wird sie durch Sublimat und Osmiumsäure fixirt, jedoch bei nicht sehr raschem Zutritt gewöhnlich erst nachdem sie theilweise aus der vorher geplatzen Zelle ausgetreten ist.

In 90% Alkohol platzen die Zellen wie in destillirtem Wasser, in Alkohol absol. contrahiren sie sich dagegen stark und verändern sich nicht weiter. Nach 24 Stunden war jetzt die innere Masse in Wasser unlöslich geworden, sie nahm jedoch durch geringe Wasseraufnahme wieder dasselbe Volumen und Aussehen wie im Leben an.

Cochenillelösung färbt die Masse in kurzer Zeit schön violettroth.

Es kann nach diesen Reactionen nicht mehr zweifelhaft sein, dass die in den Zellen enthaltenen Substanzen wesentlich proteinartiger Natur sind, die betreffenden Zellen also als Reservestoffbehälter aufzufassen sind. An älteren Thallustheilen findet man sie in der Regel entleert und zusammengefallen.

COHN<sup>1</sup>, der vor längerer Zeit einige Mittheilungen über diese Zellen gemacht hat, beobachtete die Entwicklung eines Chytridiums in ihnen, welches er Chyt. Plumulae benannte. Er hält die Zellen deshalb für Gallenbildungen. Ich kann demselben hierin jedoch nicht zustimmen, sie sind normale Bildungen bei Antithamnion und Pterothamnion und als Reservestoffbehälter aufzufassen, die gelegentliche Entwicklung von Chytridien in ihnen ist jedenfalls eine nur zufällige.

### Griffithia Ag.

*G. phyllamphora* J. AG., Spec. alg. III, p. 67.

In mäßig bewegtem Wasser an beschatteten Stellen dicht am Niveau. Das ganze Jahr hindurch, doch vorwiegend im Winter und Frühjahr. Häufig.

*G. opuntioides* J. AG., Spec. alg. III, p. 68. ZANARD., Icon. med. adr. Taf. 64 B.

An etwas geschützteren Stellen, wie die vorige, am Niveau und in geringeren Tiefen. Nicht selten, vom Herbst bis zum Frühjahr. Am Posilipp, am Castell, im Golf von Bajae etc.

Die Pflanze besitzt einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch.

*G. barbata* J. AG., Spec. alg. III, p. 64. Kütz., Tab. phyc. XII, 24.

In ruhigen Lagen in Gesellschaft von *Stypocaulon*, *Cladostephus* etc. Nicht selten im Golf von Baiae, besonders in der Bucht von Misenum. Selten auch am Posilipp. Vom Niveau bis in circa 15 Meter Tiefe hinabreichend. Herbst bis Frühjahr.

*G. setacea* J. AG., Spec. alg. III, p. 69. HARV., Phyc. brit. Taf. 184.

Im Winter und Frühjahr in der Bucht von Misenum auf *Cladostephus*, *Stypocaulon* und auf Steinen am Niveau. Selten auch am Capo Caroglio auf *Stypocaulon*.

*G. Schousboei* J. AG., Spec. alg. III, p. 66. Kütz., Tab. phyc. XII, 27.

Vom Herbst bis zum Sommer in ruhigen Lagen auf anderen Algen. Gemein in der Bucht von Misenum im Winter auf *Cystosira barbata*. Sonst im

<sup>1</sup> Archiv f. mikr. Anatomie, III, p. 41 u. 42. Taf. II Fig. 3 u. 4.

Gebiet immer nur vereinzelt, aber überall verbreitet. Auch noch in größeren Tiefen bis zu 50 Meter.

### Crouania Ag.

*C. bispora* CROUAN, Flor. du Finist. Taf. XII Fig. 85. *C. attenuata* HARV., Phyc. brit. Taf. 106.

An schwach beschatteten Stellen überall häufig auf anderen Algen und Steinen, vom Niveau bis zu 40 Meter Tiefe. Vom Herbst bis zum Frühjahr, aber auch im Sommer. An den Küsten von Capri im Winter reichlich mit Cystocarpien, anders wo nur mit Bisporen gefunden.

*C. Schousboei* THUR., Notes algolog. II, Taf. 49.

Häufig im Hafen von Nisita und bei Ventotene im Mai und Juni. Selten an der Gaiola. In Gesellschaft von *Dudresnaya purpurifera*.

*C. annulata* n. sp.

Selten. Auf der Rhede im Frühjahr zusammen mit *Dudresnaya coccinea* auf Steinen und *Posidonia*-Rhizomen, im Sommer auf der *Secca di Chiaia*. Sehr selten im Winter bei Nisita.

Die Alge erinnert durch Größe und Habitus sehr an *Gulsonia annulata* Ktz., Tab. phyc. XVI, 66, welche wohl eine *Crouania* sein dürfte.

Der Bau ist durchaus wie bei *C. bispora*, nur kräftiger, besonders stimmt der Habitus der Kurztriebe beider Pflanzen vollkommen überein. An jedem Glied der Achse stehen vier Kurztriebe, die seitlichen Langtriebe entspringen als Achselsprosse aus der basalen Zelle eines Kurztriebes. Die Scheidewände an der Spitze des Langtriebes sind etwas geneigt, die höchsten Punkte der auf einander folgenden Gliederzellen liegen auf einer die Achse umkreisenden Spirale, mit der ungefähren Divergenz von 120 Grad.

Fruetificirende Exemplare habe ich nicht erhalten.

### Ptilocladopsis.

*Ptilocladopsis horrida* n. gen. et spec.

Ich erhielt diese Alge Anfang August 1879 in einigen Exemplaren von der *Secca di Benta Palummo* aus 60 Meter Tiefe. Aus einer kleinen Haftscheibe, welche einem Felsstück fest aufsaß, erhoben sich mehrere, sparrig in einer Ebene verzweigte Thallome von ziegelrother Farbe. Die Zweige stehen unregelmäßig und sind von verschiedener Größe. Der Thallus ist im Querschnitt flach gedrückt, ungefähr ein Millimeter im Durchmesser, hohl und von einem centralen gegliederten Faden durchzogen.

Der Aufbau geschieht in folgender Weise: Den Scheitel nimmt ein gegliederter Zellfaden ein, aus dessen Scheitelzelle die Internodialzellen hervorgehen. Aus den letzteren entstehen zuerst in der Hauptverzweigungsebene, später auch in der darauf senkrechten Richtung, vier Seitenäste, ohne regelmäßige Entstehungsfolge. Die basalen Zellen dieser Zweige schwellen darauf stark an und legen sich an einander, zugleich erzeugen sie ebenfalls Seitenzweige, deren basale Zellen weiterhin in derselben Weise anschwellen, sich an einander legen und Zweige produciren. So entsteht um die centrale Achse ein pseudoparenchymatischer Gewebekörper, der später durch Auseinanderweichen der inneren Zellen hohl wird. Jede Internodialzelle der Achse ist dann durch vier gestreckte, flaschenförmige Zellen mit der äußeren Hülle verbunden. Da Wachstum und Zelltheilungen in der Hauptverzweigungsebene stärker erfolgen, als in den übrigen Richtungen, so ist der Thallus flach elliptisch. Auf jeder peripherischen Zelle

des spendoparenchymatischen Thallus sitzt ein gegliederter (oft nur einzelliger) Faden auf. Die in der Hauptverzweigungsebene zuerst auftretenden Seitenzweige werden ohne Regel zu neuen Langtrieben, oder bleiben auf verschiedenen Stadien stehen, können aber später wieder ein energischeres Wachstum beginnen.

Die Procarpien liegen an den flachen Kanten des Thallus, oberflächlich. Sie bestehen sehr wahrscheinlich aus drei etwas länglichen, neben einander liegenden Zellen mit farblosem Inhalt, deren einer die ein langes Haar tragende Trichogyne-Zelle aufgesetzt ist. Die Entwicklung der Cystocarprien konnte nicht verfolgt werden. Letztere sind halbkuglige Sporenhäufen, welche locker von gekrümmten Fäden umgeben sind, welche sich aus der Umgebung angelagert haben. Die letzteren sind verzweigt und besitzen gedunsene Gliederzellen.

Antheridien und Tetrasporen wurden nicht beobachtet.

Die Alge erinnert in ihrem Habitus an die von SONDER (Bot. Zeitung 1845, p. 52) beschriebene *Ptilocladia pulchra*, von der sich eine Abbildung bei HARVEY, Phyc. austral. Taf. 209 findet. Aus diesem Grunde wurde der angeführte Name für dieselbe gewählt.

### Wrangelieen.

#### Spermothamnion Aresch.

*Sp. flabellatum* BORNET et THURET, Not. algol. I, p. 24—31.

In ruhigen, beschatteten Lagen auf *Codium*, *Cystosiren* und verschiedenen anderen Algen, *Posidoniablättern* und Steinen verbreitet. Herbst bis Frühjahr. In größeren Tiefen im Sommer.

*Sp. Turneri* ARESCH. *Callithamnion Turneri* KTZ., Tab. phyc. XI, 80, II.

Auf *Stypocaulon* und *Cladostephus* häufig in der Bucht von Misenum, selten am Posilipp. Vom Herbst bis zum Frühjahr.

#### Bornetia Thur.

*B. secundiflora* THUR. *Griffithia secundiflora* KTZ., Tab. phyc. XII, 22.

Auf der Rhede und an der Mergellina in circa 10 Meter Tiefe, im Sommer und Herbst; in der Grotta del Tuono im Winter dicht unter dem Niveau, häufig zu derselben Zeit in der Bucht von Misenum auf Felsen am Niveau bei schwacher Beschattung.

#### Sphondylothamnion Naeg.

*Sph. multifidum* Naeg. BORNET et THUR., Not. algol. II, Taf. 47.

Sehr selten, im Sommer aus 70 Meter Tiefe vom Declivium der Faraglioni.

#### Monospora Solier.

*M. pedicellata* Sol. BORNET et THUR., Not. algolog. I, Taf. 7.

An ruhigen, beschatteten Standorten in mittleren Tiefen. Ziemlich selten. Auf der Rhede, am Posilipp, hier zuweilen auf *Cystosira barbata* dicht unter dem Niveau. Herbst bis Frühjahr.



**Wrangelia Ag.**

*W. penicillata* J. AG., Spec. alg. III, p. 623. BORN. et THUR.,  
Not. algol. II, Taf. 48.

Vom Herbst bis zum Sommer häufig im Golf von Baiæ in ruhiger Lage,  
ferner bei Ventotene, Ponza, Capri. Selten am Posilipp und bei Nisita. Auch  
in großen Tiefen bei Ponza und in der Bocca piccola im Sommer.

**Naccaria Endl.**

*N. Wighii* J. AG., Spec. alg. III, p. 627. BORN. et THUR., Not.  
alg. I, Taf. 18.

Sehr selten, im Mai einmal mehrere Exemplare gefunden auf Steinen im  
Hafen von Nisita, mit *Cystocarpium*.

**Lejolisia Bornet.**

*L. mediterranea* Born. KÜTZ., Tab. phyc. XI, 92.

In mittleren Tiefen auf *Cystosira granulata*, *Gorgonia verrucosa* und Hy-  
droiden nicht selten. Im Winter und Frühjahr. An der Gaiola. Auch bei  
Nisita in geringer Tiefe an der Nordseite.

**Rhodomeleen.****Vidalia Ag.**

*V. volubilis* J. AG., Spec. alg. II, p. 1121. *Dictymenia volubilis*  
KÜTZ., Tab. phyc. XIV, 98.

In größeren Tiefen, gemein. Perennirend.

**Rhytiphloea Ag.**

*R. tinctoria* J. AG., Spec. alg. II, p. 1094. KÜTZ., Tab. phyc. XV,  
13, II.

In großen Tiefen häufig, ferner in der Grotta del Tuono. Auch anders wo  
in ruhigen Lagen an der Oberfläche, so bei Ischia, S. Martino jenseits des Cap  
Misenum, sehr schön in der Bucht von Misenum im Februar mit Antheridien.  
Perennirend.

*R. pinastroides* J. AG., Spec. alg. II, p. 1088. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 85.

Gemein in etwas geschützten Lagen im Litoralgebiet. Vereinzelt noch in  
30 Meter Tiefe, z. B. am Declivium von Nisita. Perennirend, Vegetations-  
periode Herbst bis Frühjahr.

**Polysiphonia Grev.**

*P. complanata* J. AG., Spec. alg. II, p. 433. ZANARD., Icon. med.  
adr. Taf. 107.

Im Golf von Gaeta unterhalb des Monte Scauro bei Arienzo auf Felsen am  
Niveau im Juni. Im Golf von Neapel fehlend.

*P. fruticulosa* J. AG., Spec. alg. II, p. 1028. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 220.

In ruhigen Lagen auf Cystosiren und Sargassum. Am Posilipp seltener, häufig im Golf von Baiae. Herbst bis Frühjahr.

*P. variegata* J. AG., Spec. alg. II, p. 1030. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 155.

Im verunreinigten Wasser an ruhigen Standorten gemein. Das ganze Jahr hindurch. Hafen von Neapel, Sa Lucia, Mergellina. Nur in der Nähe der Oberfläche.

*P. platyspira* KTZ., Tab. phyc. XIII, 63!

Zusammen mit der vorigen, ferner am Quai der Chiaia. Häufig das ganze Jahr hindurch. Besonders auf Grateloupia, Gigartina und Codium elongatum.

*P. byssoides* J. AG., Spec. alg. II, p. 1042. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 284.

Im Sommer in größeren Tiefen auf den Secchen. Nicht selten.

*P. sertularioides* J. AG., Spec. alg. II, p. 969. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 102 B.

Vom Herbst bis zum Sommer über dem Ebbeniveau, häufig. In etwas geschützten Lagen. Am Posilipp, im Hafen von Nisita, im Golf von Baiae. Auch auf Nemalion im Sommer.

*P. elongata* J. AG., Spec. alg. II, p. 1004. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 293!

Sehr schön an der Mergellina im ersten Frühjahr in 10—15 Meter Tiefe auf Steinchen und Muschelschalen. Häufig im Sommer auf den Secchen auf Posidoniablättern und Algen, aber nur in kümmerlichen Exemplaren.

*P. obscura* J. AG., Spec. alg. II, p. 943. KTZ., Tab. phyc. XIII,  
40, I.

Häufig im Außengolf an mäßig geschützten Stellen in dichten Rasen über dem Niveau. Vom Herbst bis zum Sommer. An der Gaiola, im Golf von Baiae, bei Capri.

*P. parasitica* J. AG., Spec. alg. II, p. 103. HARV., Phyc. brit.  
Taf. 147.

Im ruhigen Wasser auf beschatteten Steinen in der Nähe des Nivean und in geringeren Tiefen. Sa Lucia, Castell, Mergellina. Fehlt im Außengolf. Herbst bis Frühjahr.

*P. pennata* J. AG., Spec. alg. II, p. 928. KTZ., Tab. phyc. XIII,  
23, II.

Auf Felsen am Niveau im Schatten. Nicht in der Nähe der Stadt. Posilipp, Golf von Baiae, Ischia, Capri etc. Das ganze Jahr hindurch, nicht häufig.

*P. rigens* J. AG., Spec. alg. II, p. 949. Pol. spinella Ktz., Tab. phyc. XIII, 36, II.

Im Winter auf Cystosiren am Posilipp, auf den Secchen im Sommer und Herbst, besonders auf Posidoniablättern kriechend. Nicht selten.

*P. secunda* J. AG., Spec. alg. II, p. 921. Ktz., phyc. XIII, 30, I.

Häufig auf Steinen und Algen, besonders Stypocaulon. Das ganze Jahr hindurch, doch vorwiegend im Winter und Frühjahr. Von der Oberfläche bis in mittlere Tiefen hinabsteigend.

*P. tenella* J. AG., Spec. alg. II, p. 919. Ktz., Tab. phyc. XIII, 30, II.

In Gesellschaft der vorigen, häufig vom Herbst bis zum Frühjahr.

#### Chondriopsis J. Ag.

*Ch. tenuissima* J. AG., Spec. alg. II, 804. Laurencia tenuissima HARV., Phyc. brit. Taf. 198.

In ruhigen Lagen vom Herbst bis zum Sommer auf Steinen und Cystosiren. Am Capo Caroglio, im Nafen von Nisita, im Golf von Baiae, bei Ischia, Capri etc. In größeren Tiefen im Sommer und Herbst.

Überall verbreitet aber nicht häufig.

*Ch. coerulea* CROUAN, Flor. du Finist. Taf. XXIII Fig. 150.

Etwas über dem Ebbeniveau in dichten Rasen an den Felsen an der Sa Lucia und am Posilipp in schwach geschützten Lagen. Vom Herbst bis zum Sommer. Häufig.

*Ch. dasyphylla* J. AG., Spec. alg. II, p. 809. Laurencia dasyphylla HARV., Phyc. brit. Taf. 152.

In sehr ruhigen Lagen dicht unter dem Ebbeniveau auf Steinen an der Sa Lucia und am Castell. Vom Herbst bis Frühjahr nicht selten. Vereinzelt und in kleinen Exemplaren noch in 30 Meter Tiefe auf der Secca della Gaiola im Herbst.

#### Laurencia Lam.

*L. obtusa* J. AG., Spec. alg. III, p. 653. HARV., Phyc. brit. Taf. 148.

In ruhigen Lagen gemein von der Oberfläche bis in große Tiefen auf Felsen, Posidoniablättern und Algen.

Das ganze Jahr hindurch, in der Tiefe nur im Sommer und Herbst.

*L. paniculata* J. AG., Spec. alg. III, p. 651. Ktz., Tab. phyc. XV, 63.

Seltener. Mit der vorigen zusammen, an der Gaiola, bei Capri.

Ebenfalls in großen Tiefen noch vorkommend, aber nur in kleinen Exemplaren.

*L. papillosa* J. AG., Spec. alg. III, p. 652. Ktz., Tab. phyc. XV, 62.

Das ganze Jahr hindurch gemein auf den Felsen am Niveau der mäßigen Brandung ausgesetzt.



- L. pinnatifida* J. AG., Spec. alg. III, p. 656. HARV., Phyc. brit. Taf. 55.

An geschützteren Stellen auf Felsen am Niveau am Posilipp und an der Gaiola. auf *Cystosira barbata* massenhaft in der Bucht von Misenum. Vom Herbst bis zum Frühjahr. In der Tiefe auf *Cystosira granulata* und auf den Seechen im Sommer in Zwergexemplaren.

#### **Acanthophora Lam.**

- A. Delilei* J. AG., Spec. alg. II, p. 817. KtZ., Tab. phyc. XV, 75.

Vom Frühjahr bis zum Winter häufig am Posilipp auf Felsen dicht unter dem Niveau.

#### **Janczewskia Solms Laubach.**

- J. verrucaeformis* SOLMS LAUBACH, Mém. de la Soc. d. Sc. nat. de Cherb. Tome XXI, p. 209, Taf. III.

Auf *Laurencia obtusa* parasitisch im Sommer.

#### **Ricardia Derb. et Solier.**

- R. Montagnei* J. AG., Spec. alg. III, p. 638. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 61.

Auf *Laurencia obtusa* im Sommer.

#### **Bonnemaisonia AG.**

- B. asparagoides* J. AG., Spec. alg. III, p. 669. HARV., Phyc. brit. Taf. 51.

Sehr selten. Im Sommer und Herbst auf der Secca di Benta Palummo. Anscheinend häufiger in mittleren Tiefen an der Gaiola, da Rudimente auf den Beinen und den Panzern hier gefangener Exemplare von *Maja verrucosa* im ersten Frühjahr nicht selten gefunden werden.

#### **Digenea Ag.**

- D. simplex* J. AG., Spec. alg. II, p. 845. *D. Wulfeni* Kütz., Tab. phyc. XV, 28, 1.

In ruhigen Lagen am Capo Caroglio, im Golf von Baiiae, bei Capri, Isehia, in den Tiefen von 3—10 Metern. Nicht selten. Perennirend.

#### **Alsidium Ag.**

- A. corallinum* J. AG., Spec. alg. II, p. 841. KtZ., Tab. phyc. XV, 33. I.

An der Sa Lucia und am Castell nicht selten in sehr ruhigen, beschatteten Lagen in geringer Tiefe. Im Winter fructificirend.

#### **Taenioma Ag.**

- T. macrourum* BORN. et THUR., Not. algol. I, Taf. 25.

Sehr selten, zwischen *Callithamnion granulatum* an der Gaiola im März.

**Dasyeen.****Dasya Ag.**

- D. arbuscula** J. AG., Spec. alg. II. p. 1221. HARV., Phyc. brit. Taf. 224.

An etwas geschützten Standorten am Niveau vom Herbst bis zum Juni. Am Posilipp, bei Nisita, im Golf von Baiæ, bei Capri etc. Nicht häufig.

- D. Wurdemanni** J. AG., Spec. alg. II, p. 1191. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 53 A.

Das ganze Jahr hindurch an beschatteten Stellen auf Steinen und Algen an ruhigen Standorten. Vom Niveau bis in 30 Meter Tiefe hinabreichend. In der Bocca piccola noch in 90 Meter Tiefe vereinzelt im Herbst.

- D. squarrosa** J. AG., Spec. alg. II, p. 1184. ZANARD., Icon. med. adr. Taf. 53 B.

Gemein an beschatteten Stellen auf Steinen und Algen, besonders auf Rhytiphloea pinastroides und Stypocaulon. Bis in 30 Meter Tiefe hinabreichend. Vegetationsperiode an der Oberfläche vorwiegend vom Herbst bis zum Frühjahr.

- D. plana** J. AG., Spec. alg. II, p. 1202. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 60 A.

In mittleren und großen Tiefen häufig, das ganze Jahr hindurch auf Steinen, Cystosirastämmen etc.

- D. spinella** J. AG., Spec. alg. II, p. 1204. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 60 B.

In mittleren Tiefen häufig, das ganze Jahr hindurch. Am weitesten hinaufreichend auf der Rhede an der Sa Lucia, an der Mergellina und im Golf von Baiæ. In großen Tiefen seltener aber noch häufig auf der Secca di Chiaia und an der Nordseite von Capri in 60 Meter Tiefe. Hier nur im Sommer.

- D. elegans** J. AG., Spec. alg. II., p. 1213. KTZ., Tab. phyc. XIV, 59.

In größeren Tiefen auf den Seechen im Sommer häufig. Im Februar und März in einzelnen sehr schönen Exemplaren an der Mergellina aus 10 Meter Tiefe auf Steinen und auf den Röhren von Spirographis.

---

**Halodictyon Zan.**

- H. mirabile** J. AG., Spec. alg. II, p. 1251. ZAN., Icon. adr. med. Taf. 5.

Selten, vorwiegend in mittleren Tiefen. Auf der Secca d' Ischia im Mai mit Cystocarprien und Antheridien. Keimpflanzen im Herbst von der Secca della Gaiola auf Posidoniablättern, im Winter aus 20 Meter Tiefe vor dem Capo Caroglio auf Halimeda platydisea und anderen Algen.

**Chylocladieen.****Chylocladia Thur.**

**Ch. kaliformis** HARV., Phyc. brit. Taf. 145.

In ruhigen Lagen am Posilipp, am Castell und an der Sa Lucia, besonders auf der Rhede in circa 7 Meter Tiefe massenhaft. Vom Winter bis zum April.

**Ch. mediterranea** J. AG., Spec. alg. med. p. 112. Gastroclonium Salicornia KÜTZ., Tab. phyc. XV, 100, I.

Vom Herbst bis zum Juni auf Felsen am Niveau am Posilipp und an der Gaiola. Im Golf von Gaeta.

**Ch. reflexa** HARV., Phyc. brit. Taf. 42.

Vom Herbst bis zum Frühjahr am Niveau auf Felsen am Quai der Chiaia, am Castell und an der Sa Lucia. Vereinzelt im Sommer auch in der Tiefe.

**Ch. parvula** HARV., Phyc. brit. Taf. 210.

Herbst bis Frühjahr in ruhigeren Lagen auf Posidoniablättern, Cystosiren und anderen Algen, in mittleren Tiefen sehr häufig auf *Cystosira granulata* im Frühjahr.

**Lomentaria Thur.**

**L. firma**, *Chondrosiphon mediterraneus* KÜTZ., Tab. phyc. XV, 78.

Im sehr ruhigen Wasser in der Nähe der Stadt unmittelbar am Niveau. Mergellina, Sa Lucia, Castell, Hafen. Herbst bis Frühjahr. Häufig.

**L. acicularis** ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 79.

In Gesellschaft der vorigen, häufig.

**L. clavellosa** GAILL., *Chrysomenia clavellosa* HARV., Phyc. brit. Taf. 114.

In ruhigen, beschatteten Lagen auf Steinen und Algen vom Niveau bis in mittlere Tiefen. Sa Lucia, Castell, Capri. In der Bucht von Misenum massenhaft auf *Cystosira barbata*. Auf *Cystosira granulata* und *Gorgonia*. Herbst bis Frühjahr.

**L. linearis** KÜTZ., Tab. phyc. XV, 85.

Im Sommer und Herbst in großen Tiefen, auf der Secca di Benta Palumbo, Secca di Chiaia, bei Ponza, Capri etc. Nicht häufig. Im October von der Secca di Chiaia mit *Cystocarpien*.

**L. articulata** HARV., Phyc. brit. Taf. 283.

Im Frühjahr an den Faraglioni bei Capri am Niveau. Selten.

**Chrysomenia J. Ag.**

**Ch. uvaria** J. AG., Spec. alg. III, p. 324. *Gastroclonium uvaria* KÜTZ., Tab. phyc. XV, 97, I.

An beschatteten Stellen häufig vom Niveau bis in 100 Meter Tiefe. Pe-



rennend, Vegetationszeit an der Oberfläche vom Herbst bis Frühjahr. In großen Tiefen meist nur aus ein oder zwei Bläschen bestehende Zwergpflanzen.

*Ch. pinnulata* J. AG., Spec. alg. III, p. 323. *Halymenia pinnulata* und *Hal. ventricosa* Ktzt., Tab. phyc. XVI, 86.

In ruhigen, schwach beschatteten Lagen am Posilipp vereinzelt, häufig auf der Rhede im Frühjahr, im Golf von Baiæ, bei Ventotene. Bis Ende Juni.

*Ch. Chiajeana* MENEGH., *Physidrum ovale*, DELLE CHIAJE, Hydroph. regni neap. Taf. 42.

Bei Nisita im Winter und Frühjahr. An beschatteten Stellen an der Nordseite, in geringer Tiefe. Selten.

### Gloiocladia Ag.

*G. furcata* J. AG., Alg. med. p. 87. ZAN., Icon. adr. med. Taf. IVA.

In mittleren und großen Tiefen verbreitet auf und zwischen anderen Algen kriechend. Auf der Rhede noch in 7—10 Meter Tiefe. Das ganze Jahr hindurch. Cystocarpien im October von der Secca di Chiaia aus 60 Meter Tiefe. Nach dem Bau derselben ist die Pflanze zu den Chylocladien zu stellen.

### Rhodymeniaceen.

#### *Plocamium* Lyngb.

*Pl. coccineum* J. AG., Spec. alg. III, p. 339. HARV., Phyc. brit. Taf. 44.

An beschatteten Stellen in mäßig bewegtem Wasser am Niveau, gemein. Vom Herbst bis zum Frühjahr. Vereinzelt bis zu 15 Meter Tiefe hinabsteigend.

#### *Rhizophyllis* Ktzt.

*Rh. dentata* J. AG., Spec. alg. III, p. 352. ZAN., Icon. adr. med. Taf. 87.

Das ganze Jahr hindurch auf *Peyssonnelia squamaria* und *P. rubra*. In der Bocca piccola im Herbst noch in 90 Meter Tiefe. Häufig.

#### *Cordylecladia* J. Ag.

*C. conferta* J. AG., Spec. alg. III, p. 326.

Im Sommer in ruhigen, durch überlagerte trübe Wasserschichten beschatteten Lagen auf Steinchen und Conchylien. In der Nähe der Stadt vor der Chiaia, an der Mergellina, am Posilipp etc. In mäßiger Tiefe.

#### *Rhodymenia* J. Ag.

*Rh. Palmetta* J. AG., Spec. alg. III, p. 330. HARV., Phyc. brit. Taf. 134.

In mittleren Tiefen häufig auf *Cystosira granulata* und anderen Algen.

An der Sa Lucia dicht am Niveau im Schatten der Felsen der Scoglieren in großen Exemplaren. Tetrasporen im Herbst und Frühjahr.

*Rh. ligulata* J. AG., Spec. alg. II, p. 353. ZAN. Sagg. di classif. delle Ficee p. 46.

In mittleren und großen Tiefen verbreitet, aber nicht häufig. Auf Steinen und *Cystosira*-Stämmen. Immer steril. Sommer. Perennirend.

#### **Rhodophyllis Ktz.**

*Rh. bifida* J. AG., Spec. alg. III, p. 361. *Rhodymenia bifida* HARV., Phyc. brit. Taf. 32.

In geschützten Lagen auf größeren Algen und *Posidonia*-Rhizomen häufig. Im Winter und Frühjahr. Vom Niveau bis in mittlere Tiefen hinabgehend.

#### **Fauchea Bory et Mont.**

*F. repens* BORY et MONT., Flor. d'Alger. p. 64. Taf. XVI, 1.

Auf den Secchen in großen Tiefen vereinzelt. *Secca di Benta Palummo*, *Secca di Chiaia*. Von der letzteren im Herbst Tetrasporen-Exemplare erhalten. Sommer und Herbst.

#### **Sphaerococcoideen.**

##### **Sphaerococcus Stackh.**

*Sph. coronopifolius* J. AG., Spec. alg. III, p. 442. HARV., Phyc. brit. Taf. 61.

An beschatteten, geschützten Stellen, am Posilipp, im Golf von Baiae, bei Nisita, Capri, Ventotene etc. Auch in großen Tiefen häufig, besonders in der *Bocca piccola*, bei Ventotene und Ponza. Perennirend. Vegetationsperiode an der Oberfläche vom Herbst bis zum Frühjahr, in der Tiefe im Sommer und Herbst.

##### **Gracilaria Grev.**

*G. confervoides* J. AG., Spec. alg. III, p. 413. HARV., Phyc. brit. Taf. 65.

In ruhigen Lagen auf Sand und Schlamm Boden vom Herbst bis zum Frühjahr häufig. Posilipp, Sa Lucia, Golf von Baiae etc. Bis in mittlere Tiefen hinabgehend.

*G. dura* J. AG., Spec. alg. III, p. 420. *Sphaerococcus durus* Ktz., Tab. phyc. XVIII, 78, II.

In sehr ruhigen Lagen auf Steinen in der Küstenregion häufig. Vom Herbst bis zum Juni. Vereinzelt und in Rudimenten auch im Hochsommer. Kommt auch in größeren Tiefen z. B. auf der *Secca della Gaiola* und bei Ponza noch vor aber nur in kleinen Exemplaren.

*G. compressa* J. AG., Spec. alg. III, p. 417. HARV., Phyc. brit. Taf. 205.

Mit der vorigen, aber seltener, im Küstengebiet.

**G. erecta** Grev. HARV., Phyc. brit. Taf. 177.

In ruhigen Lagen auf Felsen am Niveau. Capo di Posilipo, Marepiano, Golf von Baiae. Nicht selten. Vom Herbst bis zum Frühjahr.

**G. corallicola** ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 71.

In der Tiefe häufig. Perennirend, Vegetationsperiode vom Frühjahr bis zum Herbst. Beiderlei Fructificationen vereinzelt schon im Mai und Juni, häufig von October bis December. Aus geringen Tiefen wurde die Pflanze bisher nur von der Rhede (12 Meter) im Frühjahr in wenigen schönen Exemplaren erhalten.

**Nithophyllum** Grev.**N. confervaceum** Menegh. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 21.

Vereinzelt im ruhigen Wasser auf Posidoniablättern und Algen in mittleren Tiefen. Golf von Baiae, bei Capri.

**N. punctatum** J. AG., Spec. alg. III, p. 448. HARV., Phyc. brit. Taf. 202 u. 203.

In ruhigen Lagen vom Herbst bis zum Frühjahr häufig, auf anderen Algen in geringen Tiefen.

**N. uncinatum** J. AG., Spec. alg. III, p. 465.

An beschatteten aber nur wenig geschützten Örtlichkeiten am Niveau und in geringen Tiefen an Felsen und auf Algen, besonders auf *Gelidium corneum*. Häufig, vom Herbst bis zum Sommer.

**N. reptans** (?) Crouan. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 101 (?).

Auf Felsen am Niveau bei Nisita, Capri, Ischia. Vom Herbst bis zum Frühjahr. Nicht häufig.

Zeichnet sich vor den anderen Nitophyllum-Arten des Golfes durch den Besitz einer Scheitelzelle aus. Hierher gehört der von REINKE abgebildete (Lehrbuch der Bot. Fig. 77 u. 78) und irrthümlich als zu *N. punctatum* gehörig bezeichnete Scheitel.

**N. (?) confervaceum** FALKENBERG, l. c. p. 269.

In mittleren Tiefen im Golf von Baiae auf Felsen und Cystosirastämmen im Frühjahr und Herbst.

Diese von FALKENBERG zuerst gesammelte und mit *N. confervaceum* Menegh. identificirte Alge ist ohne Zweifel eine ganz andere Pflanze, als die von ZANARD., l. c. abgebildete und gehört wohl kaum zu Nitophyllum. Dem Bau nach könnte es eine einfache Polysiphonia sein, da die Internodien aus einer dünnen centralen und drei peripherischen Zellen bestehen, auch der Scheitel sehr an Polysiphonia erinnert. Da ich fructificirende Exemplare jedoch nicht erhalten habe, so muss die Verwandtschaft vorläufig noch zweifelhaft bleiben.

**Delesseria** Lam.**D. Hypoglossum** J. AG., Spec. alg. III, p. 489. HARV., Phyc. brit. Taf. II.

Dicht am Niveau und in mittleren Tiefen an beschatteten Stellen, häufig



im Außengolf, vom Herbst bis zum Frühjahr. Seltener am Posilipp und am Castell. In großen Tiefen im Sommer nicht selten.

Die Kräuselung der Thallusränder, auf welche hin man die Species *D. crispa* (ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 84) unterschieden hat, ist nur eine Folge übermäßiger Beleuchtung und findet sich an allen solcher exponirten Theilen von *D. Hypoglossum*.

*D. ruscifolia* J. AG., Spec. alg. III, p. 493. HARV., Phyc. brit. Taf. 26.

In Gesellschaft der vorigen durch alle Tiefen, aber seltener.

### Cryptonemiaceen.

#### Dudresnaya Bonnem.

*D. purpurifera* J. AG., Spec. alg. III, p. 248. ZAN., Icon. adr. med. Taf. 46.

Im Frühjahr im Hafen von Nisita und an beschatteten Felsen an der Nordseite, ferner bei Baiac, bei Ventotene. Selten an der Gaiola. Voll entwickelt von April bis Anfang Juni. In geringer Tiefe.

*D. coccinea* J. AG., Spec. alg. III, p. 249. HARV., Phyc. brit. Taf. 244.

Ziemlich selten in Gesellschaft der vorigen. Im Februar und März häufig auf der Rhede in 7—12 Meter Tiefe; ferner am Posilipp in ähnlichen Tiefen auf abgestorbenen *Posidonia*-Rhizomen; an den Felsen der Gaiola in mittleren Tiefen, in der Bucht von Misenum. In großen Tiefen auf den Secchen im Sommer und Herbst nicht selten, Secca della Gaiola, S. di Benta Palummo, S. di Chiaia, bei Capri, Ponza.

#### Calosiphonia Crouan.

*C. Finisterrae* J. AG., Spec. alg. III, p. 118. BORNET et THURET, Not. algol. I, Taf. XII.

Februar bis April auf der Rhede nicht selten zusammen mit *Dudresnaya coccinea*, ferner am Posilipp, an der Gaiola, sehr selten bei Nisita. In kleineren Exemplaren hin und wieder auf *Cystosira granulata* und *Gorgonia verrucosa* aus mittleren Tiefen.

*C. neapolitana* n. sp.

In Gesellschaft der vorigen auf der Rhede und am Posilipp. Selten.

#### Nemastoma Ag.

*N. cervicornis* J. AG., Spec. alg. III, p. 129. *N. cyclocolpa* KtZ., Tab. phyc. XVI, 94.

Im Frühjahr bis Ende Juni bei Nisita in Gesellschaft von *Dudresnaya purpurifera*, an der Ponte di Caligula bei Pozzuoli, bei Ventotene. Nicht häufig. Theilweise perennirend. In geringer Tiefe an den Felsen.

**Gymnophlaea Ktz.**

*G. dichotoma* Ktz., Tab. phyc. XVI, 58. *G. caulescens*, ebenda Taf. 61.

Bei Ventotene im Juni in Gesellschaft von *Nemastoma cervicornis* im Schatten der Felsen dicht am Niveau in einer sehr ruhigen Bucht. Im Herbst an einem Pfeiler der Ponte di Caligula im Golf von Baiæ in 10 Meter Tiefe. Perennirend.

**Halarachnion Ktz.**

*H. ligulatum* Ktz., Tab. phyc. XVI, 84.

Im Frühjahr verschiedentlich in Rudimenten auf den Panzern von Exemplaren von *Maja verrucosa*, welche an der Gaiola gefangen waren. Hier wahrscheinlich an den Felsen in mittlerer Tiefe zusammen mit *Dudresnaya coccinea*, *Bonnemaisonia*, *Monospora* etc. nicht selten. Im Sommer und Herbst in gut entwickelten aber sehr schwächtigen Exemplaren von der *Secca della Gaiola*.

**Sebdenia.**

*S. Monardiana*, *Halymenia Monardiana* Mont. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 63.

Das ganze Jahr hindurch in mittleren Tiefen am Posilipp, an der Gaiola, im Golf von Baiæ. Von den Fischern in ihren Netzen mit heraufgebracht. Im Winter mit *Cystocarp*ien erhalten. Perennirend.

*S. dichotoma* n. sp.

In Gesellschaft der vorigen. Sehr schön und häufig im Frühjahr und Sommer auf der Rhede in 7—15 Meter Tiefe in halbkugligen Exemplaren von über 2 dem Durchmesser. Im Golf von Baiæ. Vereinzelt noch auf der *Secca di Benta Palummo* im November in kleinen Exemplaren. Perennirend.

*S. Monardiana* steht bei AGARDH unter *Halymenia* in der Untergruppe *Sebdenia* (Spec. alg. III, p. 136). Da sie wegen der Structur und der Entwicklung ihres *Cystocarp*s von den echten *Halymenien* zu trennen ist, so habe ich einstweilen *Sebdenia* als unabhängiges Genus behandelt. *S. dichotoma* ist wahrscheinlich bisher mit *Halymenia dichotoma* verwechselt, vielleicht auch zu *Chrysomenia dichotoma* ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 91, Fig. 3—5 gerechnet worden.

**Halymenia Ag.**

*H. dichotoma* J. AG., Spec. alg. III, p. 136.

Im Frühjahr und Sommer in Gesellschaft der vorigen, aber seltener und viel zarter gebaut. Auf der Rhede, am Posilipp, im Golf von Baiæ. Fructification im Juli und August.

*H. Floresia* J. AG., Spec. alg. III, p. 137. Ktz., Tab. phyc. XVI, 88, 89.

In Gesellschaft der vorigen, aber häufiger. Fructification Juli bis September. Keimpflanzen im April.

**H. ulvoidea** ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 45.

Sehr selten. Im Juli mit Cystocarprien erhalten von den beschatteten Felsen einer Scogliera an der Sa Lucia, aus geringer Tiefe.

**Grateloupia** Ag.**G. dichotoma** J. AG., Spec. alg. III, p. 152. Ktz., Tab. phyc. XVII, 28 B.

Auf Felsen dicht am Niveau in geschützten Lagen in der Nähe der Stadt, nicht selten. Mergellina, Castell, Sa Lucia. Das ganze Jahr hindurch, aber hauptsächlich vom Herbst bis zum Juni.

**G. Proteus** ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 85.

In Gesellschaft der vorigen, gemein.

**G. Consentinii** J. AG., Spec. alg. III, p. 153. Ktz., Tab. phyc. XVII, 32.

In den Scoglieren an der Mergellina, am Castell und an der Sa Lucia im Schatten. Meist in Gesellschaft der vorigen. Seltener.

**G. filicina** Ktz., Tab. phyc. XVII, 22!

Selten, im Außengolf auf Felsen am Niveau. Am Capo di Posilipo, an den Lava-Felsen des Arso auf Ischia im Juli und August. Die Exemplare sind von glänzend blaugrüner Farbe.

**Cryptonemia** J. Ag.**C. Lomation** J. AG., Spec. alg. III, p. 165. Euhymenia Lactuca Ktz., Tab. phyc. XVII, 71.

Im ruhigen Wasser an stark beschatteten Felsen an der Sa Lucia, am Capo di Posilipo, bei Ventotene. In geringer Tiefe. Perennirend, Vegetationsperiode vom Herbst bis zum Sommer. Fructification im Herbst (November).

**C. (?) tunaeformis** ZAN., Icon. adr. med. Taf. 68.

Im Sommer in großen Tiefen auf den Secchen. Selten. Steril.

**Schizymenia** Ag.**Sch. minor** J. AG., Spec. alg. III, p. 122. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 62.

Sehr selten. In großer Tiefe vereinzelt. Secca di Benta Palumbo, an den Faraglioni bei Capri.

Fructificirende Exemplare habe ich nicht erhalten, es muss deshalb zweifelhaft bleiben, ob die Alge mit Recht an dieser Stelle steht.

**Squamarieen.**

(Nach Mittheilungen von Prof. SCHMITZ.)

**Cruoriopsis.****C. cruciata** DUFOUR.

Gemein auf Schneckengehäusen, Balanus- und Patella-Schalen in geringer Tiefe vom Herbst bis zum Frühjahr.



Wie mir Prof. SCHMITZ während des Druckes noch mittheilt, hat er sich nach Vergleichung von Original Exemplaren aus Brest überzeugt, dass *C. cruciata* Dufour und *Cruoriella armorica* Crouan (Flor. du Finist. Taf. XIX, 128) ein und dieselbe Pflanze sind.

#### **Cruoria Fries.**

*C. purpurea* CROUAN, Flor. du Finist. p. 147, Taf. XVIII, 123.

Auf Steinen in mittleren Tiefen im Winter und Frühjahr. Häufig.

#### **Contarinia Zanard.**

*C. Peyssonneliaeformis* ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 12.

Auf Muschelschalen, Balanus und Cystosiren häufig.

#### **Peyssonnelia Decaisne.**

*P. squamaria* J. AG., Spec. alg. III, p. 386. Ktz., Tab. phyc. XIX, 87.

Das ganze Jahr hindurch auf Felsen, Schwämmen, Cirrhipediengehäusen an beschatteten Stellen. Dicht am Niveau und in geringen Tiefen. Gemein.

*P. rubra* J. AG., Spec. alg. III, p. 386.

Das ganze Jahr hindurch in Gesellschaft der vorigen in mittleren und großen Tiefen allein vorhanden. Gemein.

*P. Dubyi* J. AG., Spec. alg. III, p. 384.

An ähnlichen Standorten wie die vorigen in geringerer Tiefe vom Herbst bis in den Sommer. Häufig.

*P. polymorpha* SCHMITZ, *Lithymenia polymorpha* ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 30.

Auf Felsen, Melobesien und Cystosiren, vom Niveau bis in große Tiefen. Das ganze Jahr hindurch, häufig.

#### **Hildenbrandtia Nardo.**

*H. Nardi* ZANARD., Syn. p. 136, Taf. I Fig. 1.

Auf beschatteten Felsen unmittelbar am, oder noch etwas über dem Niveau vom Herbst bis zum Frühjahr. Besonders in den Scoglieren am Castell, an der Mergellina und am Capo di Posilipo häufig, ausgedehnte Gesteinsflächen überziehend.

#### **Corallineen.**

(Die Benennungen nach SOLMS LAUBACH, Die Corallineen des Golfes von Neapel. Fauna und Flora d. G. v. Neapel, IV.)

#### **Corallina Lam.**

*C. mediterranea* l. c. p. 4.

In stark bewegtem Wasser auf Felsen dicht am Niveau und in geringer Tiefe. Im Außengolf, am Posilipp, am Chiaiaquai, am Castell. Perennirend.

*C. virgata* l. c. p. 6.

Gemein auf *Rhytiphloea*, *Stypocaulon* und anderen Algen. Vom Herbst bis zum Sommer. In geringen und mittleren Tiefen.

*C. rubens* l. c. p. 6.

Sehr gemein auf Felsen und Algen in etwas geschützten Lagen. In geringen und mittleren Tiefen, vereinzelt noch auf der *Secca di Benta Palummo* im Herbst in 60 Meter Tiefe. Das ganze Jahr hindurch.

***Amphiroa* Lam.***A. rigida* l. c. p. 6.

Im Außengolf an Felsen in geschützten Lagen nicht selten. In geringen und mittleren Tiefen. An der *Gaiola*, bei *Nisita*, im Golf von *Baiae*, bei *Capri*, an den *Sirenen-Inseln*, auf der *Secca di Vivara* etc. Das ganze Jahr hindurch.

*A. cryptarthrodia* l. c. p. 7. ZANARD., *Icon. adr. med.* Taf. 99.

In mittleren und großen Tiefen auf Felsen. In großen Tiefen nur im Sommer. Im Golf von *Baiae*, an den *Sirenen-Inseln*, auf der *Secca di Vivara*, in großen Tiefen auf der *Secca di Benta Palummo* und an den *Faraglioni*.

*A. verruculosa* l. c. p. 8.

Auf beschatteten Felsen in schwach geschützten Lagen am Niveau und in geringeren Tiefen, besonders in Gesellschaft von *Asteroides calycularis*. Bei *Capri*, *Nisita*, im Golf von *Baiae*, selten am *Posilipp*.

*A. complanata* l. c. p. 8.

Im verunreinigten Wasser in der Nähe der Stadt auf den Felsen in etwas geschützten Lagen. Dicht am Niveau und in sehr geringen Tiefen. Das ganze Jahr hindurch. Gemein an der *Mergellina*, am *Castell*, an der *Sa Lucia* und im Hafen.

***Melobesia* Crouan.***M. Corallinae* l. c. p. 9.

Im Außengolf auf *Corallina mediterranea* häufig.

*M. pustulata* l. c. p. 10.

Auf verschiedenen Algen, besonders auf *Phyllophora nervosa*. Häufig.

*M. membranacea* l. c. p. 10.

Gemein auf *Rhytiphloea pinastroides* und anderen Algen.

*M. corticiformis* l. c. p. 11.

Gemein auf verschiedenen größeren Algen, besonders *Gelidium corneum*, *Phyllophora nervosa* und *Laurencia papillosa*.

*M. farinosa* l. c. p. 11.

Häufig auf den *Cystosiren* der Tiefsee und auf *Phyllophora nervosa* und anderen Algen.

*M. Lejolisii* l. c. p. 11.

Häufig auf den Blättern von *Posidonia* in allen Tiefen.

**M. callithamnioides**, l. c. p. 11.

An ruhigen Standorten verschiedener Tiefen auf anderen Algen. Im Hafen von Nisita im Juni auf *Gracilaria dura*, im Herbst im Golf von Baiae auf *Caulerpa* und anderen Algen in 15 Meter Tiefe. Verbreitet.

**M. Thuretii** l. c. p. 12.

Im inneren Golf auf *Corallina virgata* und *C. rubens* sehr gemein.

**M. inaequilatera** l. c. p. 12.

Dicht am Niveau auf den Stöcken von *Aglaophenia Pluma* am Castell dell' Uovo im Herbst.

**Lithophyllum Phil.****L. expansum** l. c. p. 13.

In mittleren und größeren Tiefen häufig. An den Faraglioni bei Capri, sehr schön auf der Secca di Chiaia. Auf der Secca di Vivara, im Golf von Baiae. Unmittelbar am Niveau am Capo Caroglio in einer beschatteten Grotte, ferner auch bei Ventotene.

**L. decussatum** l. c. p. 14.

Auf den Secchen in größeren Tiefen, Secca di Benta Palummo, Secca d' Ischia, S. di Forio etc. Gemein.

**L. Lenormandi** l. c. p. 15.

In beschatteten Grotten des Außengolfes auf Felsen dicht am Niveau und bis einige Meter über demselben, große violette Überzüge bildend. Häufig.

**L. insidiosum** l. c. p. 15.

Auf Steinen am Posilipp nicht selten, in geringer Tiefe.

**L. in crustans** l. c. p. 16.

Gemein auf den Felsen des Küstensaumes und auf Steinen in geringer Tiefe.

**Lithothamnion Phil.****L. racemus** l. c. p. 17.

Gemein in mittleren und großen Tiefen, im Golf von Baiae schon in der Tiefe von 12 Metern dem Boden locker aufliegend.

**L. ramulosum** l. c. p. 19.

Bildet die Hauptvegetation auf den Nulliporenbänken des Golfes. Sehr häufig schon in 12—15 Meter Tiefe im Golf von Baiae.

**L. fasciculatum** l. c. p. 20.

Zusammen mit der vorigen auf den Secchen, aber seltener. Häufig im Canal zwischen Ventotene und Santo Stefano.

**Lithophyllum cristatum** l. c. p. 20.

An den exponierten felsigen Küsten des offenen Meeres am Niveau einen vorspringenden Saum bildend. Gemein. Fehlt im Binnengolf, jedoch an den Küsten von Nisita schon vorhanden.



**Gigartineen.****Gigartina Stackh.**

**G. Teedii** J. AG., Spec. alg. III, p. 192. HARV., Phyc. brit. Taf. 266.

Auf Felsen am Niveau in etwas geschützten Lagen häufig in der Nähe der Stadt. Vom Herbst bis zum Sommer.

**G. acicularis** J. AG., Spec. alg. III, p. 191. HARV., Phyc. brit. Taf. 104.

Am Niveau und in geringeren Tiefen gemein in schwach geschützten Lagen. Das ganze Jahr hindurch.

**Rissoëlla J. Ag.**

**R. verruculosa** J. Ag.

Im Juni auf Felsen am Niveau an der Chiaia di Luna bei Ponza häufig. Fehlt im Golf von Neapel.

**Gymnogongrus Mart.**

**G. Griffithiae** J. Ag., Spec. alg. III, p. 209. HARV., Phyc. brit. Taf. 108.

Auf Felsen etwas über dem Ebbeniveau am Chiaiaquai und am Posilipp. Nicht gerade häufig. Das ganze Jahr hindurch.

**Kallymenia J. Ag.**

**K. microphylla** J. AG., Spec. alg. III, p. 222. ZANARD., Icon. adr. med. Taf. 93, I.

In mittleren und großen Tiefen das ganze Jahr hindurch. Perennirend. Cystocarpien October bis December und im Juni.

**K. rosacea** (?) J. AG., Spec. alg. III, p. 220.

Eine sehr schöne Kallymenia findet sich im Frühjahr und Sommer häufig auf der Rhede in Gesellschaft der Halymenien und Sebdenien. Sie besitzt in der Jugend eine hell fleischrothe, später eine mehr gesättigte Färbung, fühlt sich gallertig an und bildet halbkuglige vielfach gelappte Polster von 1—1,5 dem Höhe. Fructification im Juli und August. Am besten passt die von AG. (l. c.) für *K. rosacea* gegebene Diagnose auf die vorliegende Pflanze, wesshalb sie provisorisch unter diesem Namen hier aufgeführt sein mag.

**Constantinea Post. et Rupr.**

**C. reniformis** J. AG., Spec. alg. III, p. 225. ZANARD., Icon. adr. med. Tab. 78.

In großer Tiefe, sehr selten. Erhalten im Sommer von den Faraglioni, von der Secca di Forio und von Ponza. Perennirend.

**Phyllophora Grev.**

**Ph. nervosa** J. AG., Spec. alg. III, p. 217. KTZ., Tab. phyc. XIX, 76, II.

An geschützten, beschatteten Standorten aller Tiefen auf Felsen. Peren-

nirend. Am Capo Caroglio, in der Bucht von Misenum, bei Ventotene. In größeren Tiefen sehr massenhaft, aber nur in kleinen Exemplaren. Fructification an der Oberfläche November bis Januar, sehr reichlich.

Ph. Heredia J. AG., Spec. alg. III, p. 217. Acanthotylus Heredia Ktz., Tab. phyc. XIX, 77, II.

Perennirend. In großen Tiefen häufig, seltener am Niveau z. B. in der Grotta del Tuono und sehr schön in der Bucht von Misenum auf flachen Felsen, zusammen mit der vorigen. Fructification in der Grotta del Tuono sehr reichlich im November und December.

Ph. palmettoides J. AG., Spec. alg. III., p. 218. HARV., Phyc. brit. Taf. 310.

Am Niveau an beschatteten Stellen, häufig. Mäßige Wasserbewegung liebend. Durch das ganze Gebiet.

Fructification nicht beobachtet.