

Wachse eine biologische Bedeutung zukommen, die bisher für diesen Stoff noch nicht bekannt gewesen sein dürfte; indessen ist es wohl möglich, dass der Wachsüberzug auf den *Myrica*-Früchten dieselbe Bedeutung hat, wie der Wachsgehalt in den *Rhus*-Früchten, nämlich Thieren zur Nahrung zu dienen.

55. Paul Kuckuck: Ueber marine Vegetationsbilder.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 4. October 1897.

Wir besitzen eine Reihe vorzüglicher Schilderungen, deren Gegenstand die marine Vegetation verschiedener Küstenstriche ist. Ausser mehreren kürzeren Beschreibungen, die GRAN, HANSTEEN, KJELLMAN, KLEEN, ROSENVINGE u. v. a. von einzelnen Punkten der nordatlantischen Meeresabschnitte gaben, möge hier besonders der umfangreicheren Abhandlungen über den Pflanzenwuchs im Eismeer von KJELLMAN¹⁾, in der westlichen Ostsee von REINKE²⁾, im Quarnero von LORENZ³⁾ und im Golf von Neapel von BERTHOLD⁴⁾ gedacht sein. Aber eines vermissen wir trotz der mannigfachen Gesichtspunkte, von denen diese Schilderungen ausgehen, eine Zugabe, die, so äusserlich sie erscheinen mag, doch für das Verständniss und Interesse, das vom Leser erwartet wird, eine grosse Bedeutung hat. Ist es schon für Jemand, der über die Kenntniss einer Reihe von Meergewächsen verfügt oder sogar diesen oder jenen Küstenstrich aus eigener Anschauung kennt, nicht ganz leicht, aus den zahlreichen Namen, ohne welche die Beschreibung eines Vegetationsbildes undenkbar ist, sich die richtige Vorstellung zu machen, wie denn dieses Bild in Natur ausschaut, so wird diese Vorstellung bei dem Binnenländer, der über die Namen der einzelnen Tange hinwegzulesen gezwungen ist, ohne dass eine bestimmte

1) KJELLMAN, The Algae of the Arctic Sea 1883. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bandet 20, No. 5.

2) REINKE, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils 1889. VI. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

3) R. LORENZ, Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golf. Wien 1863.

4) BERTHOLD, Ueber die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichniss der bisher daselbst beobachteten Arten, 1882. Mitth. aus der zool. Station zu Neapel, Bd. 3.

Erinnerung an ihre Farbe, Form und Gestalt in ihm erwacht, meist eine so undeutliche sein, dass sie in's Nebelhafte oder Phantastische zerfließt. Es existiren zahlreiche naturgetreue Abbildungen und Photographien, in denen uns die Epiphyten- und Lianenvegetation eines Urwaldes, das Mangrovedickicht eines Küstensaumes oder das Stilleben der Alpenwiesen vor Augen geführt wird. Aber wir suchen vergeblich nach ähnlichen Darstellungen der Meeresflora und sehen uns schliesslich auf jene bekannten, mehr der Phantasie eines Künstlers, als der Beobachtung eines Naturforschers entsprungenen Darstellungen des Meeresgrundes angewiesen, die mit der Wirklichkeit wenig zu thun haben.

Als ich im Herbst 1892 nach Helgoland ging, um die marine Winterflora zu untersuchen, und als sich später meine Arbeiten zu dem Plan einer Nordseeflora erweiterten, versuchte ich daher, meist auf photographischem Wege, eine Reihe Vegetationstypen im Bilde festzuhalten, indem ich theils an Ort und Stelle Aufnahmen von bewachsenen und bei Ebbe trocken liegenden Klippen machte, theils Geröllsteine oder losgebrochene Felsen, auf denen sich die für eine bestimmte Localität charakteristischen Bewohner vereinigt fanden, im Atelier photographirte. Diese letztere Methode hat sich als die zweckmässigere erwiesen. Mag auch die photographische Wiedergabe ganzer bewachsener Felspartien, während sie trocken liegen, als Situationsbild genommen, sehr instructiv sein, so versagt sie doch, da die Algen beim Emergiren sich über einander legen oder klumpenförmig zusammenfallen, sobald es sich darum handelt, eine Vorstellung von dem Zusammenwohnen der einzelnen Formen zu geben. Es wurden daher von dem anstehenden Felsen, mochte es Muschelkalk, Kreide oder der rothe Thonfels der Insel sein, grössere Blöcke und Platten gebrochen und darauf im Atelier, bei guter ruhiger Beleuchtung, in etwas schräger Lage in eine mit Seewasser gefüllte flache Wanne gebracht. Der photographischen Platte wurde durch Stellung des Apparates eine ungefähre gleiche Neigung gegeben, wobei zu berücksichtigen ist, dass durch eine geringe Verkürzung oft sehr malerische Wirkungen erzielt werden, und nun mit einem GOERZ'schen Weitwinkel bei kleinster Blende bis zu einer halben Stunde exponirt. Die durch Schiefstellung des Apparates sich ergebenden Unzuträglichkeiten denke ich später durch Einschaltung eines Prismas zu beseitigen. Als Platten wurden SCHLEUSNER-Platten gewählt und darauf in gewöhnlicher Weise entwickelt und copirt. Sollten die Bilder colorirt werden, so wurde Albuminpapier benutzt und die Colorirung sofort nach der natürlichen Vorlage ausgeführt.¹⁾ Die beigegebene Tafel giebt eine Vegetations-

1) Herrn Hofphotographen F. SCHENSKY bin ich für seine freundliche Hilfe zu Dank verpflichtet.

partie wieder, wie sie für die stufenförmigen, etwas tiefer liegenden Felsplatten des Nadhurnbrunnens charakteristisch ist. Rechts oben wächst ein Büschel von *Chondrus crispus*, darunter zahlreiche Exemplare von *Polysiphonia urceolata*, und zwar einer Zwergform, wie sie im Herbst an manchen Stellen der Nadhurn- und der Kreideklippen auftritt. In der Mitte erheben sich einige Büschel aus *Cladophora rupestris* und darunter sehen wir ein junges Keimpflänzchen von *Fucus serratus*. Zahlreiche Krusten von *Lithothamnium polymorphum* bedecken den Felsen, während sich im Hintergrunde ein für die Klippen charakteristischer Schwamm (*Halichondria*) angesiedelt hat.¹⁾

In dieser Weise sind eine Reihe Vegetationsbilder entstanden, deren Veröffentlichung für spätere Zeit und eine andere Stelle vorbehalten bleiben muss, wo denn auch die bei Helgoland für die Vertheilung der Algen massgebenden Factoren eingehend behandelt werden sollen.²⁾ Ganz besonderes Interesse gewährt es, Felspartien derselben Localität zu verschiedenen Jahreszeiten aufzunehmen. Sie zeigen mit Evidenz den grossen Wandel in der Flora, und sei es mir gestattet, hierüber noch einige kurze Bemerkungen zu machen.

Im Winter wie im Sommer wird das Vegetationsbild einer grossen Reihe von Localitäten, z. B. der Klippen an der Westseite und an der Nordspitze, der Seehundsklippen und anderer mehr, durch die ausdauernden Formen beherrscht, von denen für die Phaeophyceen namentlich die verschiedenen *Fucus*-Arten (*Fucus serratus*, *vesiculosus*, *platycarpus*, *Ascophyllum nodosum*, *Halidrys siliquosa*), ferner die Laminarien und einige andere Phaeosporeen, unter ihnen *Desmarestia aculeata* genannt sein mögen. Bei den letzteren ist der Einfluss der Jahreszeiten ein frappanter. Ende October beginnt bei einzelnen Laminarien die Sorusbildung, und Ende December, wenn dieselbe bereits allgemein geworden ist, macht sich der erste Ansatz zum Laubwechsel bemerkbar. Zwischen Stiel und Laubbasis schiebt sich als kleine rundliche Ausbreitung der neue Thallus ein, um nach und nach zugleich unter Verlängerung des Stieles heranzuwachsen, bis er schliesslich im März und April eine beträchtliche Grösse (bis 4 m bei *Laminaria saccharina*) erreicht hat. Während dieses Processes ist die Ausbildung der Sporangien beendet worden und hat ihre Entleerung begonnen, die bis in das Frühjahr hinein währt. Das alte Laub, grösstentheils von dem breiten, bandförmigen, nach der Entleerung infolge des durchscheinenden Mark-

1) Wegen der damit verbundenen Kosten musste hier von der ursprünglich für die Reproduction gewählten colorirten Photographie abgesehen und die einfarbige gewählt werden.

2) Abgesehen von den grundlegenden Untersuchungen BERTHOLD's (l. c.) mag schon hier auf das viele Anregungen bietende „Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie“ von E. WARMING (Deutsch von E. KNOBLAUCH, 1896) hingewiesen werden.

gewebes weissen Sorus eingenommen, ist nun morsch geworden und ein mässiger Aequinoctialsturm genügt, um den jungen Nachwuchs von seinem Ballast zu befreien. Doch kann man noch im Juni angetriebene Laminarien finden, die oben ein Fragment des alten Thallus tragen und wohl an ruhigen Standorten gewachsen sind.¹⁾ — *Desmarestia aculeata* ist eine ausdauernde Phaeosporee mit ausgeprägtem Laubfall. Die Verhältnisse, die an anderer Stelle näher behandelt werden sollen, sind ziemlich complicirt. Nur soviel mag erwähnt sein, dass die im Frühling und Sommer vorhandenen monosiphonen, der Assimilation dienenden Büschel nach und nach abgeworfen werden und die nackte bestachelte und in ihrem Aussehen ganz veränderte Pflanze ihre Sporangien im December zeitigt. In mancher Hinsicht ähnlich verhalten sich die beiden *Cladostephus*-Arten (*Cl. spongiosus* und *verticillatus*), die während des Sommers lebhaft wachsen und assimiliren, dann ihre Blätter abwerfen und mit Eintritt der kalten Jahreszeit unter allmählicher theilweiser Entlaubung die Sporangienträger zu entwickeln beginnen, während die Sporangien selbst gleichfalls im December und Januar zur Reife gelangen.

Die meisten strauchigen Formen sind für den Sommer charakteristisch und machen ihre ganze Entwicklung trotz oft enormer Grösse während einiger Monate durch. So erscheint *Chorda tomentosa* Anfang April, wächst allmählich heran, hat im Mai ihren Höhepunkt erreicht und ist Anfang Juli wieder verschwunden. Die bis 4 m lang werdende *Chorda Filum* tritt erst Ende Mai auf, fruchtet von Juli bis Anfang September und ist zu Anfang October verschwunden. Aehnlich ist es mit *Desmarestia viridis* und *Sporochnus pedunculatus*. Fast alle zarten Formen, wie die meisten *Ectocarpus*-Arten, *Isthmoplea sphaerophora*, *Sorocarpus uvaeformis* und andere mehr sind reine Frühlings- oder Sommerpflanzen und fehlen den Wintermonaten gänzlich.

Nun giebt es aber eine Reihe ebenfalls meist vergänglicher Phaeosporeen, die sich gerade im Winter entwickeln oder hier doch ihren Höhepunkt erreichen, und merkwürdiger Weise sind dies vor allem rasen- oder krustenförmige Algen. Dahin gehört z. B. die in üppigster Entfaltung oft weite Felsflächen überziehende *Sphacelaria radicans* und die für die Geröllvegetation des Nordhafens charakteristische *Lithoderma fatiscens*. Beide Algen sind während der Wintermonate nicht nur am schönsten entwickelt, sondern bedecken sich gerade zur Zeit der kältesten und kürzesten Tage mit Sporangien.

Ganz Aehnliches wie für die Phaeophyceen gilt auch für die Rhodophyceen doch, sind hier die ausdauernden Algen weniger häufig. Sie fructificiren meist im Winter und schlagen in den ersten Monaten des neuen

1) Exemplare, die ihr Laub in Culturen, also in geschlossenen Behältern gewechselt hatten, behielten an der Spitze den alten Thallus monatelang.

Jahres neu aus (*Phyllophora*-Arten, *Fastigiaria furcellata*, *Polyides rotundus*). Ein schönes Beispiel einer ausdauernden, aber im Wechsel der Jahreszeiten ganz verschiedenen aussehenden Floridee bietet *Delesseria sanguinea*. Von den prachtvollen, tief rosenroth gefärbten, blattförmigen, fiederartig gerippten Thallomen, wie sie im Mai massenhaft im Nordhafen gedredht werden können, bleibt schliesslich unter allmählicher Zerfetzung der Blattspreiten nur ein aus den Mittelrippen bestehender Strunk übrig, der aber, da er die Fortpflanzungsorgane (Antheridien, Cystocarprien, Tetrasporangien) producirt, eine wichtige Rolle spielt. Die Antheridien, in besonderen seitlichen blattförmigen Aussprossungen der Mittelrippe entwickelt, werden schon im Spätsommer und häufiger in den Herbstmonaten beobachtet und gleichzeitig mit ihnen treten die Prokarprien auf, deren Heranreifen mehrere Monate beansprucht und bis in den Januar und Februar hinein dauert. Um diese Zeit, wo die Entleerung der Karposporen stattfindet und auch die Tetrasporangienblätter sich ihrer Sporen entledigen, beginnt zugleich eine neue Periode der vegetativen Entwicklung, die durch die immer wachsende Belichtungsdauer hervorgerufen wird, ohne durch den Verlauf der Temperaturcurve des Wassers, die bei Helgoland Ende Februar ihren niedrigsten Werth erreicht, gehemmt zu werden. Aus den Mittelrippen der vorjährigen Pflanzen sprossen zahlreiche neue Blättchen, und auf den Geröllsteinen des Nordhafens findet man Scharen kleiner Pflänzchen, die aus den Karpo- und Tetrasporen gekeimt sind und den Kreislauf von Neuem beginnen. Doch dürften die Pflanzen selten älter als zwei Jahre werden, da schliesslich das scheibenförmige Haftorgan nicht mehr genügt, um die nun strauchartig gewordenen Büschel gegen den Anprall des Wassers am Steine festzuhalten. Daher findet man im Hochsommer besonders in den Rillen der Westseite zahlreiche losgerissene, der Verwesung anheimfallende Exemplare.

Viele strauchförmige Algen, die im Sommer sehr häufig sind, verschwinden mit dem Herbst oder schon früher vollkommen (z. B. *Cystoclonium purpurascens*); die Schleimalgen, besonders aus der Familie der Helminthocladiaceen (*Helminthora*, *Helminthocladia*, *Nemalion*), treten erst im Juli auf und sind schon Ende September am Ende ihrer Entwicklung angelangt, während *Delesseria ruscifolia* noch kurzlebiger ist und in 4—6 Wochen keimt, fructificirt und abstirbt. Zarte Formen wie *Antithamnion Plumula* und *A. cruciatum*, in gewissem Sinne auch *Callithamnion corymbosum* sind reine Sommerpflanzen, die krustenförmigen Florideen aber, besonders die Squamariaceen (*Cruoria pellita*, *Petrocelis Hernityi*) gedeihen gerade im Winter am schönsten und zeitigen um Weihnachten ihre Sporen. Als Vertreter einer besonderen Gruppe kann *Dumontia filiformis* bezeichnet werden, von der das scheibenförmige, squamariaceenartige Basallager überwintert und im Frühling eine neue Generation hervorsprossen lässt.

Wir sehen, wenn wir die Algen nach bestimmten Gesichtspunkten ihrer äusseren Erscheinung gruppieren, so tritt ein deutlicher Parallelismus zwischen Phaeophyceen und Rhodophyceen hinsichtlich ihrer Abhängigkeit von den Jahreszeiten hervor.

Wie aus allem deutlich wird, ist der Winter ärmer an Arten als der Sommer. Kommt dann der Frühling heran, so erscheinen nach und nach die Repräsentanten der einzelnen Perioden. So bedeckt sich die sogenannte Wittkliff, ein aus Muschelkalk bestehendes Riff an der Nordspitze der Düne, im März und April mit den frisch grünen Büscheln und Rasen verschiedener Cladophoren, sowie mit den gelbbraunen, später wieder der Brandung weichenden Blättern von *Laminaria saccharina*. Mit dem vorschreitenden Frühling wird diese Vegetation verdrängt durch die immer kräftiger heranwachsende *Polysiphonia urceolata*, die schliesslich im Mai mit ihren dunkelrothen, bis 0,3 m langen Exemplaren die ganzen Felsen überzieht. Im Juni fängt sie an zurückzugehen, und im Juli ist sie verschwunden, um für kurze Zeit einigen rasch vergänglichen *Enteromorpha*-Arten Platz zu machen. Im August und September dominirt *Cladostephus spongiosus* und färbt die Klippe braun, bis auch diese kahl und unscheinbar wird. Während der kälteren Wintermonate, wo die emergirende Klippe sich oft mit einer Eiskruste überzieht, finden sich dann nur die krüppelhaften Stümpfe verschiedener Algen, und allein krustenförmige Algen wie *Ralfsia* oder rasenförmige wie die Klippenform von *Corallina officinalis* scheinen jetzt gut zu gedeihen, bis dann Licht und Wärme den Jahrescyclus von Neuem beginnen lassen.

KJELLMAN hat schon vor Jahren eine kleine Mittheilung „Ueber das Pflanzenleben während des Winters im Meere an der Westküste von Schweden“ veröffentlicht,¹⁾ in der er die Verschiedenheiten zwischen Sommer- und Wintervegetation betont und hinsichtlich der Art der Lebensäusserungen fünf verschiedene Gruppen unterscheidet. Indem ich mir ein näheres Eingehen auf diese kleine, aber wichtige Arbeit für später vorbehalte, will ich nur hervorheben, dass die Auseinandersetzungen des schwedischen Botanikers im Grossen und Ganzen auch für die Flora von Helgoland zutreffen, dass aber einige Angaben auf gewisse Unterschiede im gegenseitigen Ablösen der einzelnen Pflanzenformen deuten, die bei zwei durch eine verhältnissmässig geringe Entfernung getrennten Gebieten bemerkenswerth und einer näheren Untersuchung bedürftig sind. Verspricht doch gerade die Vergleichung der Floren verschiedener Küstenstriche Aufschluss zu geben über die Abhängigkeit der einzelnen Formen von besonderen localen und von klimatischen Verhältnissen und damit auf die Ursachen ihrer geographischen Verbreitung ein Licht zu werfen. Es ist deshalb erfreulich, dass sich das Vergleichsmaterial zu mehren anfängt und dass auch

1) Botanisches Centralblatt 1886, Nr. 17, S. 126 ff.

von anderer Seite damit begonnen wurde, dem Verständniss für solche Untersuchungen durch Abbildungen der natürlichen Algenvorkommnisse zu Hilfe zu kommen.¹⁾

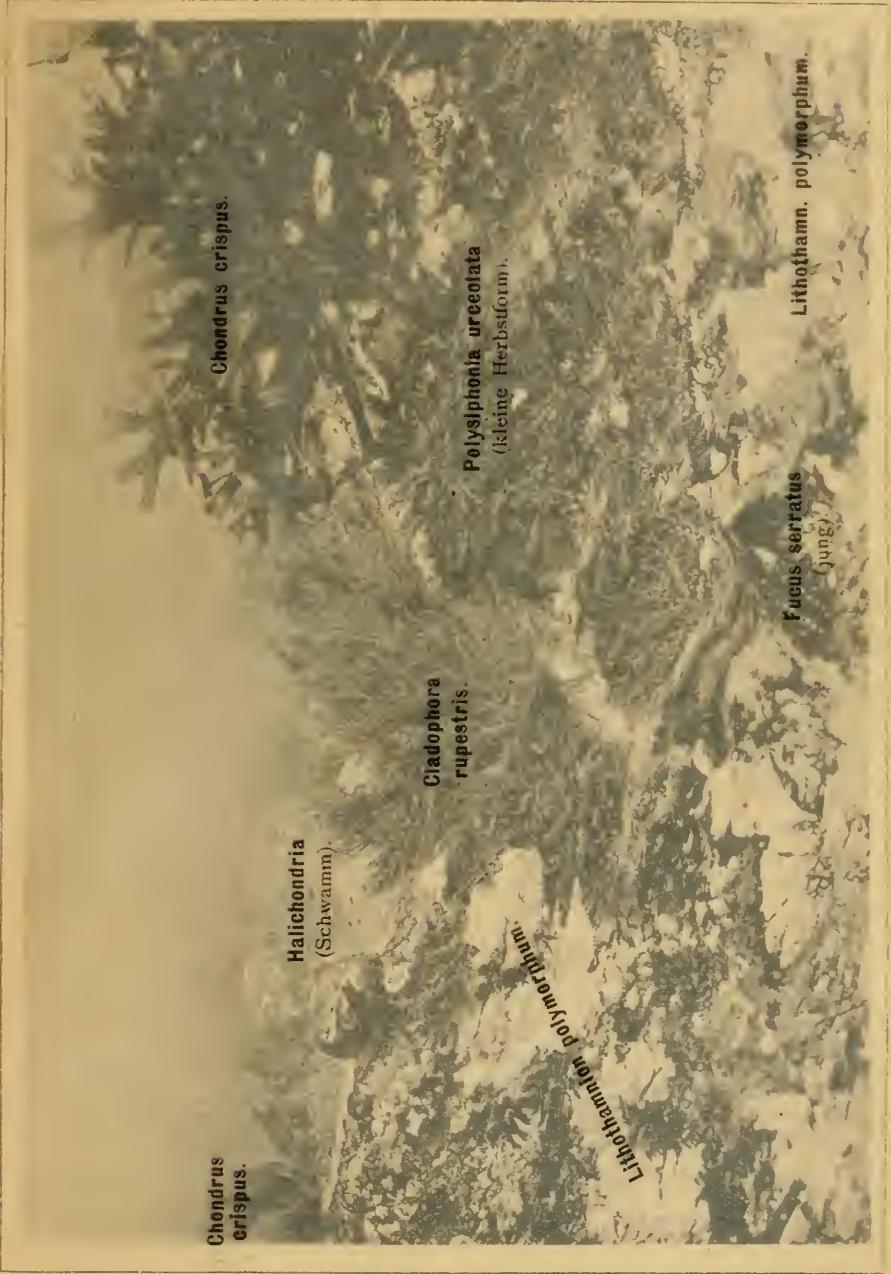
Wer Gelegenheit hat, Jahre lang den Wechsel in der Vegetation des Meeres immer und immer wieder zu beobachten und dabei zugleich die verschiedene Vertheilung der Algen je nach den Localitäten in ihrer Abhängigkeit von den äusseren Bedingungen zu studiren, dem bietet sich auch eine Fülle von Einzelbeobachtungen, die für die Biologie der Meeresgewächse wichtige Aufklärungen gewähren. Die oft gewaltigen Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit der Meeresalgen lassen sich mit annähernder Genauigkeit aus dem Auftreten und Verschwinden derselben berechnen, ihre Anpassungen an das Emergiren, an bewegtes und ruhiges Wasser, an die Lichtfülle unmittelbar an der Oberfläche und den Lichtmangel bei zunehmender Tiefe, das Zusammenkommen der verschiedenen Formen, ihr Kampf um den Platz, die Erscheinungen des Epi- und Endophytismus, für die gerade die Meeresalgen classische Beispiele liefern, die Anpassungen an Thiere, ferner die Abhängigkeit der Fruchtreife von äusseren Verhältnissen, die Unterschiede in der Lebensdauer, das Auftreten von besonderen Saisonformen und von Standortsvarietäten, alles dies sind Fragen, die, bisher etwas vernachlässigt, sich nur durch langjährige Beobachtungen in der freien Natur ihrer Lösung näher führen lassen, die aber wieder zahlreiche andere, meist in's Gebiet der Morphologie und Physiologie fallende Fragen einschliessen, welche auch dem vorübergehend an der Küste weilenden Botaniker ein fast unerschöpfliches Arbeitsmaterial bieten. — Mögen diese skizzenhaften Andeutungen für heute genügen. Vielleicht erfüllen sie auch den Zweck, in dem einen oder anderen der Fachgenossen die Lust zu einem Gebiete zu erwecken, das noch immer wenig bebaut ist.

Helgoland, Biologische Anstalt, September 1897.

1) Herr FRED. BÖRGESSEN in Kopenhagen theilt mir brieflich mit, dass er auf den Faröer photographische Aufnahmen von „Algenformationen“ gemacht hat.

Erklärung der Abbildungen.

Photographie bewachsener Felsplatten von den Nordklippen von Helgoland in ungefähr natürlicher Grösse. (September 1897.)



P. Kuckuck phot.

Albert Frisch, Kunstanstalt, Berlin W.

В. Касарск впрот.

Alfred F. Fischer, Kaspazsmatit' Beshin H.

Γιουγκ.
Fuchs acrisatus

Γιουγκισταν.
Bulgopolymus

Γιουγκιστανισιον
Bulgopolymus

(Kleine Hebräerim).
Bulgopolymia proteolata

Лубестис.
Cisgodymus

(Zemlyanin).
Hajichoudria

Сибвнс.
Спoudрия

Спoudрия сибвнс.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Kuckuck Paul

Artikel/Article: [Ueber marine Vegetationsbilder, 441-447](#)