Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Porphyridium sordidum n. sp., eine neue Süßwasserbangiale.

Von

Lothar Geitler (Wien).

(Hierzu 4 Textfiguren.)

Es gibt eine Reihe einzelliger oder fadenförmiger, vorwiegend im Süßwasser lebender Algen mit roten oder mehr oder weniger blaugrünen Chromatophoren und Stärkeassimilation, deren Vermehrung ausschließlich durch Zweiteilung oder seltener durch Autosporenbildung erfolgt. Allgemein bekannt ist das weitverbreitete *Porphyridium cruentum*, welches im Zellbau mit *Porphyra* oder *Bangia* übereinstimmt. Hierher gehören ferner *Asterocytis* (*Allogonium*) mit mehreren häufigen, wenn auch oft übersehenen Arten, *Phragmonema* u. a. (vgl. Geitler, 1924, Pascher, 1925, Schiller, 1925). Diese Formen werden am besten im Anschluß an die Bangiaceen behandelt. Es ist wahrscheinlich, daß es sich tatsächlich um stark reduzierte Typen dieses Verwandtschaftskreises handelt; dafür spricht außer dem Vorhandensein gleicher Assimilationspigmente die charakteristische Art der Stärkebildung in der Umgebung des Chromatophors (nicht im Chromatophor); jedenfalls lassen sie sich hier am zwanglosesten anschließen. In Wirklichkeit stehen sie infolge ihrer sehr einfachen Fortpflanzungsverhältnisse recht isoliert [1]).

Es scheint, daß diese eigentümlichen Typen in einer größeren Formenmannigfaltigkeit auftreten, als bisher angenommen wurde.

---

[1]) Keineswegs ist der Anschluß an die (kern- und chromatophorenlosen) Blaualgen möglich, wie dies Forti in de Toni's Sylloge Algarum tut (als eigene Familie *Glaucophyceae*). Überhaupt nicht hierher gehörig sind *Gloeochaete, Glaucocystis* u. a., deren blaugrüne „Chromatophoren" intrazellulär-symbiotische Blaualgen sind (Geitler, 1923, Pascher, 1929).

SKUJA (1926) beschrieb als neue Gattung *Kylinella*, eine fadenförmige Form, ich selbst (1927) *Rhodospora*, eine einzellige Form mit Autosporenbildung, und eine neue Art von *Porphyridium* (*P. aerugineum*), (1923, 1924)[1]). PASCHER und PETROVÁ (1931) schildern neuerdings eine durch ihre Beweglichkeit interessante neue *Chroothece*-Art.

In folgendem sei ein neuer Vertreter beschrieben — so gut dies bei dem Mangel technischer Behelfe während eines Landaufenthaltes möglich ist. Es handelt sich zweifellos um eine Form vom Typus *Porphyridium*, die aber weder mit *Porphyridium cruentum* noch mit *P. aerugineum* identisch ist. Der Standort ist ein Jaucheabfluß eines Bauernhauses in Pinggau bei Friedberg (Oststeiermark). Die Alge tritt in einigen Metern Entfernung unterhalb des Ursprungs auf, wo reichliche Verdünnung durch Regenwasser erfolgt. Es befindet sich dort eine feuchte, alte Mauer, auf deren unteren Teil *Porphyridium cruentum* wächst. Der etwas geneigte, von Jauche und Regenwasser befeuchtete, kaum jemals völlig austrocknende Erdboden vor der Mauer ist von weitausgebreiteten, schwarzgrünen Lagern von *Phormidium autumnale*, jener Blaualge, die für solche Lokalitäten und als Begleiter von *Porphyridium cruentum* charakteristisch ist, überzogen (Fig. 1). Auf diesen Lagern befindet sich, makroskopisch nicht auffallend, das neue *Porphyridium sordidum*[2]).

Klatscht man die Lager von *Phormidium* auf einem Objektträger ab, so bleiben die durch Schleim verbundenen Zellen von *Porphyridium sordidum* am Glase haften. Schwenkt man *Phormidium*-Lager in Wasser, so geht das *Porphyridium*-Lager in kleinen hautartigen Fetzen ab. Die Zellen sind kugelig, bei dichter Lagerung leicht polygonal abgeplattet; vor der Teilung werden sie ellipsoidisch, nach der Teilung annähernd halbkugelig (Fig. 2). Die die Zellen umgebende und zusammenhaltende Gallerte ist im Leben nicht sichtbar, da sie farblos und relativ dünnflüssig ist. Bei nicht sehr schonender Präparation zerreißt daher das Lager und die Zellen werden mehr oder weniger isoliert. Mit Tusche läßt sich die Gallerte leicht nachweisen; Tintenstift färbt sie nicht. Eine besondere Gallertstruktur ist meist nicht sichtbar; nur in alten, trockeneren Lagern mit vergrößerten, sich nicht teilenden Zellen zeigen sich Spezialhöfe um die Zellen. An solchen „alten" Zellen wird auch eine dünne, aber feste, bei Betrachtung mit Immersion doppelt

[1]) SCHILLER (1925) schreibt irrtümlich „*aeruginosum*".

[2]) Das offensichtlich stark saprobe Milieu verrät sich im mikroskopischen Bild überdies durch das Vorhandensein von *Euglena*-Arten und farblosen Flagellaten.

konturiert erscheinende Membran erkennbar, die an den gewöhnlichen Zellen nicht sichtbar ist.

Die Verteilung der Zellen im Lager ist regellos, doch herrscht eine deutliche Neigung zur zweidimensionalen Ausbildung vor. Viele Lager sind einschichtig oder unregelmäßig wenigschichtig; seltener sind mehrschichtige Lagerteile. Die tatsächlichen Verhältnisse sind meist schwer feststellbar, da durch die Präparation leicht Veränderungen eintreten. In gedrückten Deckglaspräparaten sieht man mitunter zwischen den *Phormidium*-Fäden reihenweise angeordnete

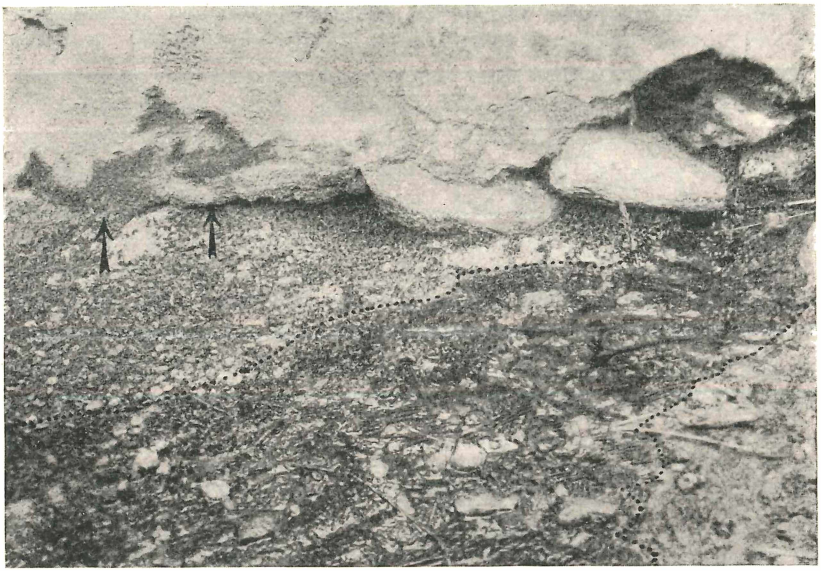

Fig. 1. Standort von *Porphyridium sordidum*; links oberhalb der Pfeile an der Mauer Lager von *Porphyridium cruentum* (unregelmäßig umgrenzte Flecken), vorn der Jaucheabfluß mit den schleimig-glänzenden Lagern von *Phormidium autumnale*, auf welchen *Porphyridium sordidum* wächst (die Grenzen des Jaucheabflusses sind durch Punktreihen markiert).

Porphyridium-Zellen; es handelt sich jedoch zweifellos um bloß passive Verschiebungen. Soviel ich sehen konnte, wächst *Porphyridium* fast ausschließlich auf der Oberfläche der *Phormidium*-Lager und nur sehr selten mit ihnen vermischt. Im letzteren Fall handelt es sich jedoch nicht um eine wirkliche Durchdringung, bei welcher die Zellen der beiden Pflanzen unmittelbar miteinander in Berührung kommen, sondern um eingewachsene oder überwucherte intakte Lagerteile.

Auf nackter Erde konnte ich *Porphyridium sordidum* nicht auffinden. Ich halte dies für mehr zufällig, bzw. davon herrührend, daß dem *Phormidium* an diesem Standort die größere Verbreitungsfähigkeit zukommt; es besiedelt Stellen großer Feuchtigkeit ebensogut wie Stellen größerer Trockenheit, die *Porphyridium* nicht mehr zusagen, ist also mehr „eurytop". Ungefähr dort, wo die Flüssigkeit bei längeren Trockenperioden völlig verdunstet, hört *Porphyridium* auf, während *Phormidium* noch eine gute Strecke weiterwächst. Allgemeinere Schlüsse ökologischer Natur lassen sich aus einem einzigen Standort natürlich nicht ziehen — um so mehr als an diesem Standort zweifellos labile Verhältnisse herrschen.

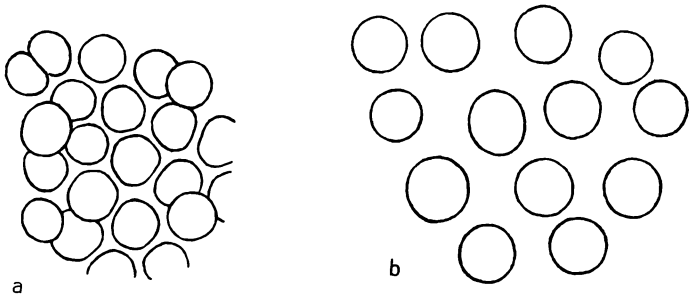

Fig. 2. Lagerteile von *Porphyridium sordidum*: a dichte Anordnung lebhaft wachsender Zellen; b lockere Anordnung von Ruhezellen.

Es ist kein Grund vorhanden, das gemeinsame Vorkommen der beiden Algen als Symbiose aufzufassen, da *Phormidium autumnale* bisher immer ohne *Porphyridium sordidum* aufgefunden wurde; außerdem kommt auch *Porphyridium cruentum* gelegentlich auf Lagern von *Phormidium autumnale* vor (vgl. weiter unten). Nach dem morphologischen Aussehen handelt es sich um einen harmlosen „Raumparasitismus" des *Porphyridium* oder — was mir wahrscheinlicher scheint — um ein mehr zufälliges Zusammenvorkommen zweier Algen mit ziemlich ähnlichen Ansprüchen. Für die anscheinend nicht umkehrbare Übereinanderschichtung der beiden „Komponenten" (*Porphyridium* oben, *Phormidium* unten) ist dann Selektion auf kleinstem Raum verantwortlich zu machen [1]).

Wie die eigentümliche Übereinanderschichtung rein mechanisch zustande kommt, läßt sich nicht leicht entscheiden. Setzt man

[1]) Auf der Oberfläche von *Phormidium*-Lagern kommen häufig auch andere Algen (meist Blaualgen) vor. In keinem Fall sind die Beziehungen der beiden Algen bekannt.

Erdklümpchen, die mit *Porphyridium* und *Phormidium* bewachsen sind, auf Objektträgern unter Wasser und läßt man sie in einer feuchten Kammer stehen, so kriechen die *Phormidium*-Fäden in bekannter Weise aus. Nach einigen Stunden sind die Fäden auf Strecken von 10 mm und mehr ausgestrahlt. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt sich, daß die Kriechzone bis in die äußeren Teile von *Porphyridium*-Zellen dicht besiedelt ist. Die Zellen liegen vorwiegend einzeln; wo Gruppen vorhanden sind, handelt es sich nicht um Lagerteile, sondern um zufällige Ansammlungen. Bemerkenswerterweise sind die *Porphyridium*-Zellen deutlich oberflächlich angeordnet. Es ist möglich, daß die Zellen passiv von der Gesamtheit der *Phormidium*-Fäden mitgenommen werden (ein Anhaften einzelner Zellen an einzelnen Fäden widerspricht der direkten Beobachtung und reicht zur Erklärung der tatsächlichen Verhältnisse auch nicht hin, da die Fäden unter Rotation um die Längsachse kriechen, anhaftende Zellen also Schraubenlinien beschreiben würden); es ist aber auch denkbar, daß die isolierten *Porphyridium*-Zellen selbst aktiv beweglich sind und etwa nach Art der Desmidiaceen unter Schleimausscheidung kriechen. Eine solche Kriechbewegung sicher nachzuweisen gelang mir allerdings nicht — vielleicht nur infolge der primitiven Hilfsmittel. Isolierte Zellen zeigen in Tusche kleine bis ziemlich große Gallerthüllen, die jedoch allseitig gleich ausgebildet sind und keine Ähnlichkeit mit den Schleimzylindern kriechender Desmidiaceen besitzen [1]). Jedenfalls zeigt der Versuch, daß ein Überwuchern der *Porphyridium*-Lager durch *Phormidium*-Fäden bloß auf Grund der Beweglichkeit letzterer — was man hätte erwarten können — nicht ohne weiteres möglich ist.

Morphologisch stimmen die Lager weitgehend mit *Porphyridium cruentum* überein. Das gleiche gilt vom Zellbau. Die Zellen führen einen großen, zentralen, sternförmigen Chromatophor von schmutzig-graugrüner Färbung, dessen Strahlen bis an die Peripherie der Zelle reichen und in dessen Mitte ein kugeliges Pyrenoid eingelagert ist. In einer Aushöhlung des Chromatophors liegt exzentrisch der Zellkern. Alle diese Verhältnisse sind im Leben gut

[1]) Pascher und Petrová (1931) haben unlängst bei *Chroothece mobilis* Kriechbewegung durch polare Gallertausscheidung nachgewiesen und die weitgehende Übereinstimmung mit den Desmidiaceen aufgezeigt. Brieflich teilt mir Pascher mit, daß er auch an einer neuen Art von *Porphyridium* Beweglichkeit der Einzelzellen tatsächlich nachweisen konnte. Es kommt in diesem Fall nicht wie bei *Chroothece* zur Ausbildung von Gallertstielen; der Schleim scheint vollständig zu zerfließen.

erkennbar (Fig. 3). Die Strahlen des Chromatophors sind je nach dem Ernährungszustand der Zellen verschieden stark entwickelt. In lebhaft sich teilenden, kleinen Zellen sind die Strahlen wenig ausgebildet, das Mittelstück ist stark entwickelt und der Chromatophor erscheint schwach gelappt (Fig. 3 a). In längere Zeit ruhenden Zellen, wie sie in verhältnismäßig trockenen Lagerteilen anzutreffen sind, ist der Chromatophor fein zerteilt und die Strahlen sind auf Kosten des Mittelstücks gut ausgebildet (Fig. 3 c). Zwischen diesen Extremen kommen entsprechende Mittelformen vor (Fig. 3 b). Außen am Chromatophor liegen Stärkekörnchen in wechselnder Zahl; in Zellen mit hoher Teilungsfrequenz sind sie kaum nachweisbar oder fehlen vollständig, in alten ruhenden Zellen erfüllen sie in großen

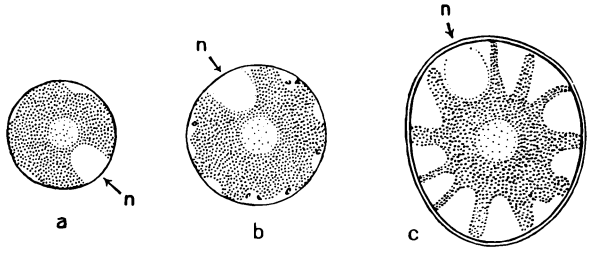

Fig. 3. *Porphyridium sordidum*: a Zelle aus einem lebhaft wachsenden Lagerteil mit massivem, kaum gelapptem Chromatophor, stärkefrei; b Zelle aus einem Lagerteil mit niedrigerer Teilungsfrequenz, Chromatophor stärker gelappt, wenige Stärkekörnchen; c Ruhezelle mit fester Membran, Chromatophor stark gelappt, von zahlreichen — der Deutlichkeit halber nicht eingezeichneten — Stärkekörnchen fast völlig eingehüllt. n = Zellkern.

Mengen den Raum zwischen Chromatophor und Zellwand und verdecken oft den — in diesem Zustand meist sehr blaß gefärbten — Chromatophor fast ganz [1]). Das Pyrenoid besitzt keine Stärkehülle. Es finden sich also die gleichen Verhältnisse wie allgemein bei Rhodophyten: Stärkebildung nicht im, sondern außerhalb vom Chromatophor (wenn auch in deutlicher Beziehung zu ihm), das im Chromatophor eingebettete Pyrenoid daher stärkefrei. Außer Stärke kommen noch gelegentlich kristallartige, nicht näher definierbare Körper zur Ausbildung.

Die Zellteilung erfolgt unter dem Bild einer einfachen Durchschnürung, die wohl gleichzeitig mit der Kernleitung abläuft (fixierte und gefärbte Präparate kamen nicht zur Untersuchung). Gleichzeitig erfolgt auch die Teilung von Chromatophor und Pyrenoid.

[1]) Diese Zellen sind es, in welchen die früher erwähnte feste Membran sichtbar wird.

Die Übereinstimmung mit *Porphyridium cruentum* und *aerugineum* — und im weiteren Sinn mit *Asterocytis*, *Porphyra*, *Bangia* u. a. — ist also fast vollständig (Geitler, 1924). Ein unwesentlicher Unterschied gegenüber *Porphyridium cruentum* scheint darin zu liegen, daß bei diesem der Chromatophor unter Einziehung der Lappen sich einseitig oder völlig von der Zellwand zurückziehen kann; er ist dann in charakteristischer Weise an Plasmafäden aufgehängt [1]). Bei *Porphyridium sordidum* und *aerugineum* sah ich derartige Stadien niemals.

Die Farbe des Chromatophors wechselt mit dem Entwicklungszustand der Zellen. In lebhaft wachsenden Zellen ist der Chromatophor stumpf graugrün oder matt olivengrün und im Farbenton *Phormidium autumnale* sehr ähnlich. In alten vergrößerten Ruhezellen mit viel Stärke bleicht die Farbe aus und wird stumpf gelblich. Niemals zeigt sich das reine Chlorophyllgrün oder Gelbgrün von Chlorophyceen oder Heterokonten. Der Farbenunterschied gegenüber dem purpurroten *Porphyridium cruentum* und dem lebhaft blaugrünen *Porphyridium aerugineum* ist sehr deutlich. Mit letzterem gemeinsam ist die Eigenheit des Ausbleichens bzw. Gelblichwerdens in Ruhezellen. Es liegt hier die besonders bei Blaualgen gut untersuchte Reduktion der Assimilationspigmente vor, bei welcher Stickstoffmangel eine wesentliche Rolle spielt, die aber auch durch andere, sog. ungünstige Bedingungen hervorgerufen werden kann.

Da *Porphyridium sordidum* am gleichen Standort wie *Porphyridium cruentum* auftritt — wenn auch unter strengster Ausschließung innerhalb des Standorts — und da die morphologischen Übereinstimmungen sehr groß sind, besteht die Möglichkeit anzunehmen, daß beide Formen identisch sind und *Porphyridium sordidum* nur eine modifikative Farbenänderung darstellt. Diese Annahme ist jedoch nicht haltbar. *Porphyridium cruentum* zeigt niemals — auch nicht in Kultur — Abweichungen von Rot [2]). Bringt man Lagerteile in Jaucheflüssigkeit, die von den Lagern von *Porphyridium sordidum* abpipettiert wurde, so erfolgt allmählich Absterben. Nach 24 Stunden

[1]) Oft zeigen große Lagerteile dieses Aussehen. Es handelt sich um eine reversible, innerhalb des normalen Entwicklungszyklus auftretende Erscheinung, die mit künstlicher Plasmolyse nichts zu tun hat, aber oft ähnlich aussieht.

[2]) Doch kommt Verfärbung nach Grün an desorganisierten und toten Zellen vor; sie beruht auf dem Übrigbleiben von Chlorophyll in den Zellen nach Austritt des Phykoërythrins; solche Verfärbungen treten auch bei Rhodophyceen und unter Umständen bei Blaualgen beim Absterben ein. Der reine Ton dieses Grün ist übrigens von der Färbung von *Porphyridium sordidum* ganz verschieden.

ist bereits ein großer Teil der Zellen tot; in solchen toten Zellen ist der Chromatophor kontrahiert und chlorophyllgrün (siehe Anm.). Lebende oder wenig desorganisierte Zellen, wie sie in dicken Lagerteilen noch nach 48 Stunden anzutreffen sind, bewahren die rote Färbung.

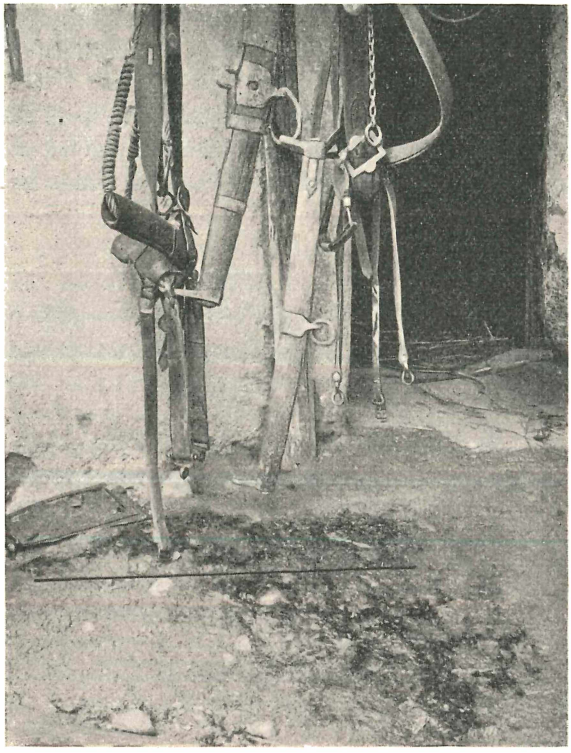

Fig. 4. Charakteristisches zonenweises Vorkommen von *Porphyridium cruentum* und *Phormidium autumnale* auf dem Erdboden im Hof eines Bauernhauses: oberhalb vom Strich im Bilde reiner Bestand von *Porphyridium*, unterhalb reiner Bestand von *Phormidium*.

Daß die beiden Formen in keinem genetischen Zusammenhang stehen, folgt auch aus dem getrennten Vorkommen am Standort, welches durch ihre verschiedene Ökologie bedingt ist. *Porphyridium cruentum* tritt ausschließlich am Grund der Mauer auf, wo es relativ trocken ist und keine Jauche hingelangt; *Porphyridium sordidum* wächst dagegen direkt in der Jauche und meidet ausgesprochen trockene Stellen. Verschieden ist auch das Verhalten zu *Phormidium*:

Porphyridium cruentum kommt an diesem Standort im Gegensatz zu *sordidum* niemals mit ihm vermischt vor [1]).

Noch viel größer sind die ökologischen Verschiedenheiten zwischen *Porphyridium sordidum* und *aerugineum*. Dieses wächst im Litoral von Seen und Teichen zwischen Uferpflanzen und Algen, kommt sekundär auch im Plankton vor und meidet saprobe Örtlichkeiten.

Die drei Arten stehen sich ohne Zweifel sehr nahe, lassen sich aber eindeutig morphologisch und ökologisch unterscheiden.

Diagnose.

Zellen kugelig, vor der Teilung ellipsoidisch, zu einem Lager vereinigt und locker angeordnet oder dicht gedrängt und dann leicht polygonal abgeplattet. Lager schleimig, amorph, schwarzgrün, häufig einschichtig; seltener sind die Zellen übereinandergeschoben. Anordnung der Zellen immer regellos. Lagergallerte sehr weich, farblos, bei Lebendbeobachtung homogen; bei künstlicher Färbung lassen sich manchmal die den einzelnen Zellen entsprechenden Gallertanteile erkennen. Zellmembran meist sehr zart und im Leben nicht sichtbar; nur vergrößerte, ruhende Zellen besitzen bisweilen eine feste, farblose, dünne, aber deutliche (doppelt konturierte) Membran. Zellinhalt: ein zentraler, sternförmiger Chromatophor mit je nach dem Ernährungszustand wechselnder Ausbildung der Strahlen; in seiner Mitte ein großes, nacktes Pyrenoid; Kern exzentrisch in einer Aushöhlung des Chromatophors; außen am Chromatophor Stärkekörnchen und Kriställchen (?). Farbe des Chromatophors graugrün bis olivengrün, manchmal stumpf gelblich, nie chlorophyllgrün. Durchmesser lebhaft wachsender Zellen 5,5—8,5 μ,

[1]) Auch sonst ist *Porphyridium cruentum* — sowohl auf vertikaler wie auch auf horizontaler Unterlage — von dem wohl immer vorhandenen *Phormidium autumnale* meist deutlich räumlich getrennt. Beim Vorkommen auf Erdboden am Grund von Mauern wächst *Porphyridium* in der Nähe der Mauer, *Phormidium* von ihr weiter entfernt; es kommt dadurch oft zu einer deutlichen zonenweisen Anordnung. Fig. 4 zeigt ein derartiges Vorkommen in typischer Ausbildung. Diese Verhältnisse gelten freilich nur bei gutem Wachstum an stabilen Standorten und stellen wohl die „Klimaxformation" dar. In Entwicklung befindliche Besiedlungen, aber auch im allgemeinen ungünstige Standorte, die keine volle Entfaltung zulassen, bieten ein anderes Bild: *Porphyridium* und *Phormidium* treten mehr oder weniger vermischt oder geschichtet auf. — Einen genaueren Einblick in die Zusammenhänge könnten erst Dauerbeobachtungen an bestimmten Standorten bringen.

ruhender Zellen 1 bis 11 μ. — Auf den Lagern von *Phormidium autumnale* in einem Jaucheabfluß eines Bauernhauses in Pinggau (Oststeiermark), August, September.

Botanisches Institut der Universität Wien, im September 1931.

Literaturverzeichnis.

GEITLER, L. (1923): Porphyridium aerugineum n. sp. Österr. Bot. Zeitschr.
— (1923): Der Zellbau von Glaucocystis Nostochinearum und Gloeochaete Wittrockiana usw. Arch. f. Protistenk. Bd. 47.
— (1924): Über einige wenig bekannte Süßwasserorganismen mit roten oder blaugrünen Chromatophoren. Revue algologique Bd. 1.
— (1927): Rhodospora sordida nov. gen., n. sp. Österr. Bot. Zeitschr.
PASCHER, A. (1925): Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Allgemeiner Teil zu den Rhodophyceen, Bd. 11.
— (1929): Studien über Symbiosen. I. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 71.
PASCHER u. PETROVÁ (1931): Über Porenapparate und Bewegung bei einer neuen Bangiale (Chroothece mobilis). Arch. f. Protistenk. Bd. 74.
SCHILLER, J. (1925): Rhodophyceae in: PASCHER, Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz Bd. 11.
SKUJA, H. (1926): Eine neue Süßwasserbangiacee Kyliniella latvica. Acta Horti Bot. Latv. Bd. 1.

Lippert & Co. G.m.b.H., Naumburg (Saale)
Printed in Germany

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: 76_1932

Autor(en)/Author(s): Geitler Lothar G.

Artikel/Article: Porphyridium sordidum n. sp., eine neue Süßwasserbangiale. 595-604