

trägt bei *Spirillum volutans* ca. $\frac{1}{10}$ mm. Die Körperschraube dreht sich aus mechanisch leicht ersichtlichen Gründen der Geißelschraube entgegengesetzt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Geißeln beläuft sich auf 40 Umdrehungen in der Sekunde und mehr. Die Geschwindigkeit, mit der sich der Körper in das Wasser einschraubt, ist von der Rotationsgeschwindigkeit der Geißeln und von der Steilheit der Körperschraube abhängig. Theoretisch wäre bei einem Steigungswinkel von $45-54^\circ$ der größte Effekt zu erwarten. Damit stimmt der empirisch beobachtete Betrag von 40° gut überein. Die gegenseitige Beziehung beider Geißelsysteme zueinander äußert sich nicht nur im gleichen Schwingungssinne, sondern auch in der gleichzeitigen Änderung der Bewegungsgeschwindigkeit. Die gewöhnliche Reaktion auf äußere Reize äußert sich darin, daß die beiden Geißeln gleichzeitig umgeklappt werden. Es findet also bloß Bewegungsumkehr, nicht bestimmt gerichtete Steuerung statt. Die Regulierung der beiden Geißelsysteme erfolgt vermutlich von einer Zentrale, die in der Nähe der Ansatzpunkte der beiden Geißeln liegt. Hier findet wohl auch die Perception des Reizes statt. Jede Geißel vermag selbständig zu reagieren, wie aus der Tatsache zu ersehen ist, daß unter besonderen Verhältnissen die beiden Geißeln gegensinnig arbeiten. Die Reaktionszeit beträgt weniger als $\frac{1}{10}$ Sekunde. Infolge der Reizung tritt eine Erschöpfung ein, die nach ca. $\frac{1}{2}$ Sekunde überwunden wird. Bei dauernder Reizung findet eine rhythmisch wiederholte Auslösung der Reaktion statt, die zu pendelnden Oszillationen im Wasser führt. Der Reiz kann von einer zur andern Geißel geleitet werden. Ist der Reiz schwach oder die Empfindlichkeit herabgesetzt, dann kann die Reaktion auf eine Geißel beschränkt bleiben. Die beiden Geißeln arbeiten dann gegensinnig und der Körper steht still. Die Reizreaktion wird durch örtliches oder zeitliches Intensitätsgefälle veranlaßt. Näher untersucht wurde der Einfluß chemischer und thermischer Reize. Bei neutralen Nährsalzen und guten Nährstoffen bewirkt sowohl Steigerung wie Erniedrigung der Konzentration Bewegungsumkehr; es findet daher eine Ansammlung in einer mittleren Konzentration statt. Manche Gifte werden gemieden, anderen sind die Spirillen schutzlos preisgegeben; es wird keine Reaktion ausgelöst. Temperatursteigerung bewirkt bis zu einer gewissen schädigenden Grenze bloß Beschleunigung der Geißelbewegung, dagegen veranlaßt Temperaturabfall Bewegungsumkehr. Bei dauernder Einwirkung niedriger Temperatur erfolgt ebenso wie bei konstantem Aufenthalt in schwachen Kokain- und Chloroformlösungen rhythmisches Oszillieren. „Die Grundprobleme der inneren Mechanik der Geißelbewegung unserer Spirillen“ — so schließt der Verfasser seine Ausführungen — „das Wie und Warum der Kontraktionen der Einzelgeißeln, die Ursachen des strengen Metachronismus und der Mechanismus seiner Umschaltung sind noch immer offene Fragen, die freilich direkt kaum experimentell entschieden werden können.“

Über die Wirkung photodynamischer Stoffe auf *Spirillum volutans* und die Beziehungen der photodynamischen Erscheinung zur Phototaxis. (Paul Metzner, Biochemische Zeitschrift 101, 1919.) Die photodynamischen Stoffe stellen eine bestimmte Gruppe organischer Verbindungen dar, die durch Fluoreszenz ausgezeichnet sind und ihre Wirksamkeit bloß am Lichte entfalten. Ihr Einfluß auf die Lebens-

tätigkeit der Bakterien wurde schon von verschiedener Seite erforscht. So ermittelte Raab, daß die Wachstumsgeschwindigkeit von *Bacillus prodigiosus* schon nach dreistündiger Einwirkung von Chinin 1:500, Chinolinrot 1:200 und Harmalinchlorid 1:1000 bei gleichzeitiger Belichtung in hohem Maße geschwächt wird. Jodlbauer und Tappeiner bestimmten für *Bacillus prodigiosus* und *Proteus vulgaris* die Tötungszeit durch photodynamische Substanzen und fanden, daß der Erfolg an das Vorhandensein von Sauerstoff gekettet ist. Sie stellten auch fest, daß die photodynamische Substanz katalytisch und nicht chemisch infolge ihrer Zersetzungsprodukte wirkt. Die neuen Untersuchungen von Metzner, die sich hauptsächlich auf *Spirillum volutans* erstreckten, sollten den Einfluß photodynamischer Substanzen auf die Bewegungstätigkeit klarstellen. Er arbeitete mit Eosin, Erythrosin und Methylenblau. Die Bakterien, die sich in der betreffenden Farbstofflösung befanden, wurden auf den Objektträger im Mikroskop mit Spiegelkondensator und Dunkelfeldtechnik beobachtet. Es zeigte sich, daß die Bewegung eingestellt wurde, sowie die Bakterien aus dem Dunkel in den Focus eintraten. Bei stärkeren Konzentrationen (1:5000) erfolgte der Stillstand fast unmittelbar, bei schwächeren dauerte es eine bis mehrere Sekunden, bis der Erfolg zutage trat. Wird vor den Spiegel eine Kuvette mit Farbstofflösung vorgeschaltet und werden somit die fluoreszierenden Strahlen ausgelöscht, dann dauert die Bewegung ungestört fort. Ferner ist auch hier wie bei Jodlbauer das Vorhandensein von Sauerstoff notwendig. Wahrscheinlich handelt es sich bei der Wirksamkeit der photodynamischen Substanzen nicht um eine Giftwirkung, sondern um eine reine Erschöpfung. Es werden auf oxydativem Wege organische Substanzen verbraucht, so daß ein schädigender Mangel eintritt. Damit stimmt gut überein, daß chlorophyllführende Zellen viel widerstandsfähiger sind. Denn hier arbeiten bei der Belichtung die synthetischen Assimilationsvorgänge den photodynamisch bewirkten Abbauprozessen entgegen. Sehr interessant ist, daß durch das Vorhandensein von photodynamischen Stoffen Mikroorganismen, die sonst keine Phototaxis zeigen, zu negativ phototaktischen Reaktionen veranlaßt werden können. Sie schwimmen, wenn sie auf ihrem Wege an den Focus gelangen, nicht weiter, sondern kehren plötzlich um. Dies ist so zu deuten, daß „die in der Zelle bewirkte chemische Änderung nun als Reiz aufgefaßt, empfunden wird, in ähnlicher Weise wie von außen gebotene chemische Reize. Es ist durchaus möglich, daß sich die normalen phototaktischen Reaktionen, wie wir sie z. B. bei Purpurbakterien und grünen Algenschwärmen antreffen, in derselben Weise zu erklären sind. Die hier endogen vorhandenen biologischen Sensibilatoren (Chlorophyll, Bacteriopurpurin) würden in ähnlicher Weise wirken wie die photodynamischen Substanzen. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, dann wäre das für die Deutung der phototaktischen Erscheinungen von der höchsten Wichtigkeit.“

P. Stark, Leipzig.

Berichtigung

zu dem Aufsatz (Heft 33) von J. Wilser: Angewandte Geologie im Feldzuge (Kriegsgeologie). Auf S. 631 in der 2. Spalte Z. 10 v. o. fehlt vor „Wasser“ das Wort „nutzbares“. Es soll heißen: Die Ansicht, nutzbares Wasser sei überall im Boden zu finden, ist völlig irrig.