

Werk

Label: ReviewSingle

Autor: Tobler

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0020

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

getretener Erholung wieder weiterschwimmt, kann die Galvanotaxis keine kataphorische Stromwirkung sein. Sie muß vielmehr mit Verworn und Statkewitsch als eigentümliche Reaktion des lebendigen Organismus auf den elektrischen Strom betrachtet werden.

Die zahlreichen Versuche über die Wirkung der Betäubungsmittel in verschiedener Konzentration zeigten, daß das Paramaecium eine außerordentlich hohe Empfindlichkeit gegen Alkohol besitzt. Selbst in 0,00001proz. Lösung wird die Schwimgeschwindigkeit noch sicher beeinflußt. Diese Beobachtung steht im größten Widerspruch zu den Angaben von Roßbach, wonach Alkohol bereits bei einer Verdünnung von 1:20 keinen Einfluß auf die Bewegung von Urtierchen auszuüben vermag.

Die oben beschriebenen Erregungserscheinungen bei Beginn der Narkose lassen sich innerhalb gewisser Konzentration des Alkohols (0,1—0,00001 %) immer beobachten. Bei zu starker Konzentration, etwa 1 %, entsteht dagegen gleich von Anfang an eine bedeutende Lähmung. Verf. konnte weiterhin auch zeigen, daß die durch Alkohol hervorgerufene Lähmung nicht in gleichem Maße wächst wie die Konzentration. Sie nimmt vielmehr zunächst bis zu einem gewissen Grade nur äußerst langsam zu; dann aber tritt die Lähmung auf einmal sehr schnell auf. Im Gegensatz hierzu schreitet bei gleicher Konzentration der Intensitätsverlauf der Lähmung innerhalb gewisser Konzentrationsbreiten mit der Zeitdauer ungefähr in gleicher Weise fort.

Da bei allen bisher beschriebenen Versuchen das Tier etwa 20—30 Minuten lang in der Flüssigkeit hin und her schwimmen mußte, war der Einwand nicht von der Hand zu weisen, daß bei den Vorgängen nicht nur die Narcotica wirksam seien, sondern auch die Ermüdung des Tieres eine Rolle spiele. Verf. hat deshalb das Paramaecium mehrfach 40—60 Minuten lang im Wasser unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ununterbrochen hin und her schwimmen lassen. Allein es ließ sich auch nicht ein einziges Mal eine deutliche Änderung der Geschwindigkeit beobachten. Man kann also die anfänglich auftretende Geschwindigkeitsänderung ohne weiteres als sicheres Kennzeichen der ausschließlichen Wirkung des Betäubungsmittels betrachten.

Den Einfluß verschiedener Gase auf die Schwimgeschwindigkeit prüfte Verf., indem er Versuche mit Stickstoff, Kohlenoxyd und Sauerstoff anstellte. Er verdrängte schnell durch einen starken Strom von reinem Stickstoff die Luft in der Kammer und beobachtete dabei die Bewegungen des Paramaeciums. Nach einer Stunde etwa nahm die Geschwindigkeit allmählich ab, und schließlich blieb das Tier reaktionslos stillstehen. Wenn Verf. nunmehr einige Minuten lang Luft oder Sauerstoff durch die Kammer leitete, bewegte sich das Paramaecium zunächst mit erhöhter Geschwindigkeit. Erst nach einiger Zeit nahm es die normale Schwimgeschwindigkeit wieder an.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebnis führten die Versuche mit Kohlenoxyd. Auch hier wurde das

Tier gelähmt, wenn Verf. das reine Gas durch die Kammer schickte. Wandte er jedoch nicht reines Kohlenoxyd, sondern ein Gemisch von 4 Raumteilen dieses Gases und 1 Raumteil Sauerstoff an, so ließ sich selbst nach stundenlanger Einwirkung keine Veränderung der Geschwindigkeit beobachten. Das Kohlenoxyd vermag also auf das Paramaecium nicht direkt schädlich einzuwirken wie auf die höheren Tiere, bei denen es mit dem Hämoglobin der roten Blutkörperchen das Kohlenoxyd-Hämoglobin bildet; es ist für das Urtierchen ebensowenig ein Gift wie Stickstoff. Seine Wirkung erklärt sich vielmehr ausschließlich daraus, daß es den Zutritt des Sauerstoffs verhindert.

Die Versuche mit reinem Sauerstoff hohen Druckes (780 mm Hg) ergaben selbst nach längerer Einwirkung keine deutliche Veränderung der Schwimgeschwindigkeit. Verf. betrachtet es daher als höchst wahrscheinlich, daß das Paramaecium gegen erhöhten partialen Druck des Sauerstoffs bis zu einer gewissen Grenze überhaupt unempfindlich ist. Seine Beobachtungen stehen in einem unüberbrückbaren Gegensatz zu den Angaben Pütters, wonach das Sauerstoffoptimum für das Urtierchen Spirostomum ambiguum zwischen 31 und 160 mm Hg Partialdruck des Sauerstoffs liegt. Unterhalb und oberhalb dieses Optimums zeigt der Sauerstoff auf Spirostomum eine schädliche Einwirkung.

Zum Schluß beschreibt Verf. mehrere Versuche, die angestellt wurden, um die Wirkung von Salzlösungen auf die unter dem Einfluß des galvanischen Stromes stehende Schwimgeschwindigkeit von Paramaecium zu studieren. Er stellte sich Lösungen von KCl, NaCl und CaCl₂ her, die in gleichen Räumen gleichviel Moleküle der gelösten Stoffe enthielten, also gleichen osmotischen Druck besaßen oder isotonisch waren. In der Lösung von CaCl₂ schwamm das Paramaecium am schnellsten, in der von KCl schon bedeutend langsamer, in der Lösung von NaCl endlich fast nicht schneller als im Wasser.

Wurde die Zahl der Moleküle innerhalb des gleichen Volumens der Lösung verdoppelt, so reagierte das Paramaecium in der Lösung von KCl und NaCl überhaupt nicht mehr; nur in der CaCl₂-Lösung kam zuweilen eine schwache Bewegung zum Vorschein. „Ob in diesen Fällen die Ca-Ionen weniger schädigend wirken als die Na- und K-Ionen, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen, da ja das Zahlenverhältnis der dissoziierten Ca-Ionen zu den Cl-Ionen ein anderes ist als dasjenige der Na- bzw. K-Ionen zu den Cl-Ionen.“ Auf jeden Fall aber zeigen die Versuche, daß die K-Ionen viel schädlicher wirken als die Na-Ionen. O. Damm.

H. Bos: Zur Kritik der Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten, auch in bezug auf Winterruhe und Belaubungstrieb der Pflanzen. (Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg 1906, Bd. 48, S. 62—90.) Jede Phase in der Entwicklung einer Pflanze (z. B. Belaubung, Blüte, Fruchtreife usw.) hat in

unserem Klima einen nach dem Standort zwar verschiedenen, für diesen aber alljährlich ziemlich gleichbleibenden Termin. Daten über Schwankungen und über relative Konstanz desselben zu sammeln, ist Aufgabe der Phänologie, die namentlich durch die Verarbeitung der gesammelten Beobachtungen auf kartographischem Wege eine wichtige Bedeutung gewonnen hat. (Über E. Ihne, Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa, vgl. Rdsch. XX, 551, 1905.)

Die Schwankung der Termine am gleichen Standort ist abhängig von der Witterung, und zwar besonders von der Temperatur der dem Zeitpunkt, den man ins Auge faßt, vorhergegangenen Perioden. Ziegler (1879) nahm an, daß das Verhältnis zwischen dem Datum einer Entwicklungsphase und den vorhergegangenen Temperaturen ein konstantes sei, daß „eine Vegetationsleistung in einem bestimmten (konstanten) Verhältnis zum Wärmeverbrauch stehe“. Als Beweis hierfür schien die Tatsache zu genügen, daß Wärmemangel die Entwicklungsphase hemmte. Viele Phänologen bemühten sich deshalb, den richtigen Ausdruck für den hierbei stattfindenden Wärmeverbrauch zu finden. So maß Hoffmann (1887) von einem bestimmten Zeitpunkt an, mit dem, wie er annahm, die Entwicklung nach der Winterruhe einsetzt, die Maximaltemperatur im Sonnenschein jeden Tag bis zum Eintritt der ins Auge gefaßten Entwicklungsphase und erklärte die Summe dieser Temperaturen als eine jährlich gleichbleibende Konstante. Hoffmann wählte die Maximaltemperaturen, weil er mit diesen bessere Resultate (größere Übereinstimmung der Konstanz) erhielt, als z. B. mit Addition der Tagesmittel. Für die Aufstellung der Temperatursummen ist nun aber nicht zu vergessen, daß doch erst oberhalb einer „Schwelle“ überhaupt eine Entwicklung vor sich geht. Man würde also z. B., falls man den „Nullpunkt des Lebens“ auf $+5^{\circ}\text{C}$ ansetzt, nur die Temperaturen darüber für die Summe verwenden dürfen. (Dabei können sich sehr wohl verschiedene Pflanzen verschieden verhalten.) Nun ist es aber für so komplizierte Entwicklungserscheinungen wie die Blüte usw. gewiß nicht gleichgültig, ob die Temperatur (unterhalb der Schwelle) 0° oder -5° beträgt. Also wäre doch auch auf diese Werte Rücksichtnahme geboten. Manche Phänologen berechnen nun die Temperatursummen mehrfach unter Voraussetzung verschiedener Schwellenwerte und wählen dann den Wert, der die größte Konstanz zeigt, als gültigen; aber das setzt wieder das Prinzip der Summen als bewiesen voraus. Ebenso schwierig wie der Nullpunkt der zu berücksichtigenden Temperaturen ist aber auch der der Entwicklung (d. h. also der Endpunkt der Winterruhe) festzustellen. Hoffmann wählte den 1. Januar; bedenklich wird das für die holzigen Gewächse. Vom nämlichen Zeitpunkt des Vorjahres (z. B. Blüte bis Blüte) durchzuzählen, wie es Ziegler tat, kompliziert die Sache noch weit mehr.

In der Kritik dieser Lehren trennt nun Herr Bos zunächst zweierlei: Die allgemeine Lehre von den Vege-

tationskonstanten besagt, daß, damit die Entwicklungsphase eintrete, vom Nullpunkte des Lebens an ein bestimmter Wärmeverbrauch nötig sei. Die schärfer formulierte Lehre von den Temperatursummen dagegen behauptet die Konstanz der jeweils in der Periode gemessenen Summe der äußeren Temperaturen. Gegen die zweite Lehre und gegen ihre Maßmethode führt der Verf. an: 1. daß statt verbrauchter nur verfügbare Wärme für die Pflanze gemessen wird; 2. daß die Pflanzenteile spezifische Wärme besitzen, Wärmemenge also nicht gleich Temperatur ist; 3. daß die Temperaturerhöhung nicht im nämlichen geraden Verhältnis steht zu sämtlichen Pflanzenteilen (ober- und unterirdischen, blattlosen und belaubten, massigen und dünneren); 4. daß der Dauer der Maxima der Temperatur Rechnung zu tragen ist. — Nun sind aber auch nach all den vorliegenden Tabellen (z. B. von Ziegler) die Übereinstimmungen der gewonnenen Temperatursummen für eine Phase gar nicht groß genug, um daraus auf einen gewissen gesetzmäßigen Zusammenhang mit deren Eintreten zu schließen. Große Ähnlichkeit, wie sie vorkommt (z. B. Blüte von *Lonicera alpigena* in Gießen beobachtet in 4 Jahren mit Summen: 1168, 1159, 1182, 1158!), ist wohl Zufall und tatsächlich sehr selten. Vielfach sind die Werte um Hunderte von Graden, ja sogar 1000, different. Naturgemäß schwanken die Summen um greifbare Mittelwerte, wenn dann aber einige Autoren stärkere Abweichungen durch besondere Verhältnisse in der Witterung erklären zu müssen glauben, so zeigt das eben die Unhaltbarkeit der Annahme einer Konstanz der Temperatursummen.

Trotzdem könnte nun, so fährt Herr Bos in seiner Kritik fort, wenigstens die allgemeine Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten noch zu Recht bestehen. Man müsse nur suchen, die Konstanten einer anderen Gesetzmäßigkeit als gerade dem Prinzip der Summen unterzuordnen. Es ist aber von vornherein wenig wahrscheinlich, daß wirklich auch nur das genossene Wärmequantum ausschlaggebend für den Eintritt einer Phase sei, vielmehr ist gewiß die Verteilung in der Zeit (also ob auf- oder absteigende Temperaturen) von Einfluß. Ebenso müßten, wollte man die Wärmemenge oder den Einfluß der Temperatur irgend registrieren, doch entweder die anderen Faktoren (Feuchtigkeit, Licht, Luft usw.) so günstig wie möglich vorausgesetzt, oder ihr Einfluß bekannt oder endlich zu vernachlässigen sein. Die beiden ersten Bedingungen sind offenbar nicht, die letzte nur dann erfüllbar, wenn man annehmen darf, daß die Temperaturänderungen stets die verschiedenen Pflanzenfunktionen in derselben Richtung beeinflussen. Verf. findet, daß dies nicht der Fall ist. Zum Beweise holt er etwas aus: Die Ruhezeit im Winter besteht offenbar aus einer notwendigen und einer gezwungenen Periode. Am Schluß der ersteren tritt die Phase (z. B. Laubentfaltung) lediglich auf äußere Veranlassung ein, doch bestehen im Entfaltungsvermögen Abstufungen in der Empfänglichkeit für verschiedene Stärke oder Dauer des Anlasses; je