

immergrünen Bäume der temperierten Zone bedürfen also, um schadlos den Winter zu überdauern, bestimmter Schutzmittel gegen die Transpiration ähnlich wie die immergrünen Gewächse der Tropen, um die trockene Jahreszeit zu ertragen. Im anatomischen Bau der Blätter kommt das zum Ausdruck. Die derbe Beschaffenheit des Laubes ist ebenfalls ein Charakter des xerophilen Blattes. Als Schutzmittel gegen die Kälte kann aber auch einer starken Cuticula nur eine untergeordnete Bedeutung zukommen. Bald muss ja der Kälteeinfluss durch sie hindurch auf das Plasma sich geltend machen. Zudem beobachtet man, dass die Widerstandsfähigkeit gegen niedere Temperaturen von dieser Eigenschaft der Blätter ganz unabhängig ist und wohl ihre Ursache in einer noch unerkannten Eigenschaft des Plasmas hat (*Stellaria media*).

Aus Schimper's Darlegungen ergibt sich also, dass Schutzmittel gegen Transpiration allen Pflanzen zukommen, die dauernd oder periodisch gegen erschwerte Wasserversorgung zu kämpfen haben, mag die Ursache der letzteren in der Trockenheit der Atmosphäre, des Bodens, in kräftiger Insolation und Luftverdünnung, im Salzreichtum des Substrates oder zu niederer Temperatur desselben zu suchen sein

Der Nutzen der Schleimhüllen für die Froscheier.

Von **Henry Bernard** und **Karl Bratuscheck**.

(Aus dem zoologischen Laboratorium der Universität Jena.)

Der zähe Schleim, welcher die Eier der ungeschwänzten Lurche zu Klumpen oder Schnüren vereinigt, ist bisher wesentlich als eine Einrichtung zum Schutz gegen Austrocknen, gegen Verletzung durch Druck oder Stoß, sowie gegen das Gefressenwerden aufgefasst worden. In Bezug auf letzteres lagen bis vor kurzem nur Beobachtungen über das Verhalten der Vögel vor, denen es mit Ausnahme der breitschnäbligen Enten unmöglich ist, den Laich zu verschlingen. Erst neuerdings hat E. Stahl (Pflanzen und Schnecken. Jena 1888. S. 82) durch den Versuch bewiesen, dass der Schleim auch gegen Fische und Schnecken als Schutzmittel dient, da diese Tiere herausgeschälte Froscheier begierig fressen, hingegen dem unversehrten Laich nichts anzuhaben vermögen.

Zu etwas anderen Ergebnissen führten uns ähnliche Versuche mit ausgehungerten Flohkrebse (*Gammarus pulex*). Schleimklumpen vom Laich des Grasfrosches fraßen die Krebse zwar ebenfalls nicht, obgleich sie sich im ersten Augenblick gierig darüber her machten. Die Klumpen lagen noch nach mehreren Tagen unvermindert im Wasser. Noch widerlicher waren ihnen aber augenscheinlich die herausgeschälten Eier und jungen Quappen, die sie sofort hastig von

sich stießen, wenn sie auf ihrer beständigen Suche nach Nahrung zufällig derselben habhaft wurden, ganz als ob ihnen der Geschmack ihrer Beute unerträglich sei. Eines Schutzmittels scheinen die Quappen bei ihrer starken Färbung zu bedürfen, und es lässt sich kaum an ein anderes denken, als an einen üblen Geschmack, der vielleicht von den durch die Schleimhülle zurückgehaltenen Stoffwechselelementen herrührt. Es bleibt daher die Möglichkeit, dass auch der Schleim selbst durch die Durchdrängung mit denselben Stoffen für die Krebse ungenießbar ist, nicht allein durch seine Zähigkeit.

Der Schutz, den der Schleim in den angeführten drei Richtungen gewährt, muss mit seiner Masse wachsen, woraus sich der Vorteil eines Zusammenheftens der einzelnen Eier ergibt. In dieser Beziehung erscheinen die Laichklumpen der Frösche und anderer Lurche vorteilhafter als die Laichschnüre der Kröten. Doch ist für die Klumpen eine weitere Einrichtung nötig, um auch den im Innern liegenden Eiern das zur Atmung und zum Stoffwechsel nötige Wasser zuzuführen. Es wird dies durch die Kugelform der einzelnen Eihüllen erreicht, da durch dieselbe ein Netz von Zwischenräumen entsteht. Mittelbar hat diese Form für die Atmung sogar noch einen weiteren Vorteil; denn die grellen Punkte, welche von den als Sammellinsen wirkenden glashellen Kugeln im Sonnenschein entworfen werden, locken die Schwärmsporen kleiner Algen an, sich auf dem Laich anzusiedeln. Der grüne Algenüberzug, den man auf älterem Laich fast stets findet, übt aber durch die reichen Sauerstoffmengen, welche er den Eiern zuführt, auf die Entwicklung derselben sicherlich einen günstigen Einfluss aus.

Aber nicht nur zum Schutze dienen die Schleimhüllen den Eiern, sondern sie haben für dieselben noch einen anderweitigen, mindestens ebenso bedeutenden Nutzen. Wir gehen dabei von der längst ausgesprochenen Vermutung aus, dass die mehr oder weniger starke Färbung der Lurcheier eine Einrichtung zur Aufnahme der Sonnenwärme sei. Es steht dahin, ob die Färbung zu diesem Behufe erworben ist, jedenfalls hat sie diese Wirkung, und andere Gründe sind bisher für sie mit Erfolg nicht geltend gemacht worden. Die Schleimhülle kann nun die Wirkung dieser Färbung sehr wesentlich unterstützen, wenn sie den Sonnenstrahlen den Durchtritt gestattet, hingegen die von dem Ei ausgehenden Strahlen großer Wellenlänge zurückhält und ihre lebendige Kraft dem Ei durch Wärmeleitung wieder zuführt. Im Vergleich mit frei im Wasser schwimmenden Eiern unterstützt der Fortfall der Strömung ein wirksames Zusammenhalten der Wärme. Auch die Kugelform der Schleimhüllen ist nicht gleichgiltig, da sie die unteren Schichten der Eier in die Zwischenräume der oberen lagert und so der Bestrahlung zugänglich macht; für diejenigen aber, die grade unter andern zu liegen kommen, die Randstrahlen sammelt.

Durch die Liebenswürdigkeit Herrn Prof. Winkelmann's, dem wir an dieser Stelle unseren Dank aussprechen, war es uns möglich diese Vermutungen durch den Versuch zu bestätigen. Es wurde eine 0,2 mm dicke Schleimschicht vom Laich des Grasfrosches zwischen 0,015 mm dicken Glimmerplättchen eingeschlossen und diese zwischen die strahlenden Körper und eine Wärmesäule gebracht. Zum Vergleich wurde hierauf eine Wasserschicht von gleicher Dicke zwischen dieselben Glimmerplättchen gebracht unter ganz gleichen Umständen. Denn es kommt nur ein Vergleich mit der Durchlässigkeit des Wassers in Betracht, da nur die Vorteile mit Schleimhüllen versehener Eier im Gegensatz zu freischwimmenden festgestellt werden sollten. Vor der Wärmesäule waren ein schwarzer Schirm mit kleiner Oeffnung und ein weißer Schirm mit größerer Oeffnung aufgestellt. Erstere wurde abwechselnd geöffnet und geschlossen, um die Strahlung der allmählich erwärmten Schirme zu berücksichtigen. Die Stärke des durch diese Strahlung erregten Stromes wurde von der Stärke des Gesamtstromes in Abzug gebracht. Die Ablenkung der Magnetnadel wurde durch Spiegelablesung gemessen, und zwar durch Umschalten der doppelte Ausschlag bestimmt. Da es sich um sehr kleine Ausschläge handelte, wurde das Verhältnis des Ausschlags zur Stromstärke und der Stromstärke zur Strahlung als fest angesehen.

Als Mittel aus mehreren Versuchen mit einer größeren Anzahl von Ablesungen ergab sich das Verhältnis der von dem Schleim durchgelassenen Strahlung zu der vom Wasser durchgelassenen:

- | | |
|---|-----|
| 1) für die Sonne | 1,0 |
| 2) für eine leuchtende Gasflamme | 0,5 |
| 3) für ein geschwärztes Messingblech von 100° C | 0,4 |

(Eine kleine Unsicherheit in diesen Zahlen rührt daher, dass die Versuche mit Schleim von verschiedenem Quellungsgrad ausgeführt werden mussten, da der Sonnenschein mehrmals im entscheidenden Augenblick versagte.)

Die Zahlen bestätigen die Vermutung, dass der Schleim verglichen mit Wasser von den Strahlen um so mehr zurückhält, je größere Wellenlänge dieselben besitzen. Dieser Unterschied wird für die Strahlen der nur wenig über ihre Umgebung erwärmten Eier noch viel bedeutender sein. Dem Versuche sind diese natürlich kaum zugänglich. Hiermit hätten wir wenigstens für den Laich des Grasfrosches bewiesen, dass die Schleimhüllen ein kleines Treibhaus abgeben, in dem die Eier zu rascherer Entwicklung gebracht werden.

Eine genaue vergleichende Untersuchung verschiedenen Laiches, die sich auf die Durchlässigkeit des Schleims für einfache Wellen der verschiedensten Länge erstreckt, muss lehren, ob die Durchlässigkeitsverhältnisse bei allen Lurchen die gleichen sind, oder ob

sich Abweichungen zeigen und sich in diesen ein Zusammenhang mit der früheren oder späteren Laichzeit erkennen lässt, mit der im Allgemeinen die Stärke der Färbung und der mehr oder weniger verborgene Ort der Ablage Hand in Hand geht. Ein solcher Zusammenhang, der nur aus einer natürlichen Auswahl der Veränderungen in der Zusammensetzung des Schleims sich erklären ließe, verdiente in vieler Beziehung Beachtung, und es verlohnte sich der Mühe ihn festzustellen. Zeigen sich aber in den Eigenschaften des Schleims bei den verschiedenen Lurchen keine besonderen Anpassungen, oder sind die Durchlässigkeitverhältnisse überall die gleichen, so würden doch die Einrichtungen zur Ausnutzung der Eigenschaften des Schleims eine verschieden ausgeprägte Anpassung erkennen lassen.

Während z. B. der Laich aller übrigen einheimischen Lurche teils durch Anheftung an Pflanzen und Steine unter Wasser gehalten wird, teils auf dem Boden der Gewässer liegen bleibt, schwimmt der am frühesten von allen, schon im März, oft zwischen Eisschollen abgesetzte Laich des Grasfrosches auf dem Wasserspiegel und erhält so die im Vorfrühling ohnedies noch matte Sonnenstrahlung unmittelbar zugeführt, ohne Schwächung durch darüber liegende Wasserschichten und die bei dem schiefen Einfall der Strahlen recht bedeutende Spiegelung an der Wasseroberfläche. Dies Schwimmen ist durch eine ganz unscheinbare Einrichtung, eine im Vergleich mit dem Laich anderer Lurche geringe Vergrößerung der Schleimbüllen ermöglicht, die das Gewicht des Laiches im Verhältnis zum Wasser um so viel verringert, dass er durch die von den Wasserpflanzen abgeschiedenen Gasblasen getragen werden kann. Denn nur in pflanzenhaltigem Wasser schwimmt er, während er in pflanzenlosem zu Boden sinkt.

Es zeigt sich an diesem Beispiel, wie die geringste Veränderung in der Beschaffenheit des Laichs für seine Entwicklung von ausschlaggebender Bedeutung werden kann. Die Möglichkeit in der so einfachen und doch so vielen Zwecken dienenden Einrichtung der Schleimbüllen derartige Beziehungen aufzudecken, möge diesen Zeilen einige Aufmerksamkeit sichern.

Biologische Studien an Reptilien.

Von Dr. phil. **Franz Werner** in Wien.

Nachstehend will ich teils einige Erfahrungen mitteilen, welche ich über die Häutung der Schlangen und Eidechsen gemacht habe, teils Beobachtungen an Embryonen und neugeborenen Jungen der *Coronella austriaca*.

Ich beginne mit der Darstellung der Häutung obenerwähnter Reptilien und zwar will ich, bevor ich auf die Einzelheiten dieses

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Bernard Henry Meyners, Bratuscheck Karl

Artikel/Article: [Der Nutzen der Schleimhüllen für die Froscheier. 691-694](#)