

Der Bau des Strandgebietes sowie die fossilen Riffe 10 und 90 Meter über dem Meer, welche weithin in gleicher Höhe verfolgt werden können, zeigen, dass in neuerer Zeit in jenem Gebiete eine negative Strandverschiebung statt hat.

Ich möchte hiezu bemerken, dass die Untersuchungen von Sues ergeben haben, dass in historischer Zeit — also in den letzten 4000 Jahren etwa — keine merkliche Strandverschiebung an den Küsten Aegyptens stattgefunden hat.

Es ist wohl anzunehmen, dass die Strandlinie auch an der Westseite der Sinaihalbinsel sich während dieser Zeit nicht verändert hat und dass also die fossilen Riffe dort früher als vor 4000 Jahren entstanden sind.

Als Ursache der Strandverschiebung nimmt Walther ein Sinken des Meeres und nicht eine Hebung des Landes an und zwar vorzüglich deshalb, weil die alten Riffe durch keine Verwerfungen disloziert und durchaus in gleicher Höhe gelagert sind.

Wegen der negativen Strandverschiebung sind die lebenden und fossilen Korallenriffe der Sinaihalbinsel nur dünne Krusten. Bei negativer Strandverschiebung wachsen Riffe nicht in die Dicke, dies kann nur bei positiver Strandverschiebung stattfinden.

R. v. Lendenfeld.

Faunistisch-biologische Beobachtungen an Gebirgsseen.

Von Prof. Dr. **F. Zschokke** in Basel.

Im Sommer des Jahres 1889 unternahm ich eine zoologische Exkursion an die Seen des Rhätikons, jener gewaltigen Grenzkette zwischen Graubünden und Vorarlberg. Es wurden vorläufig nur drei kleine Wasserbecken, die Seen von Partnun (Höhe: 1874 m), Tilisuna (2100 m) und Garschina (2189 m) untersucht; und auch an diesen Lokalitäten wird eine genaue Nachprüfung nötig sein, da die denkbar ungünstigste Witterung unsere Studien beeinträchtigte. So sollen denn die drei genannten Wasseransammlungen während der nächsten Jahre regelmäßig und wo möglich zu verschiedener Jahreszeit zoologisch durchsucht werden. Gleichzeitig soll das Arbeitsfeld auf einige andere in demselben Gebirgsabschnitt liegende Seen — speziell den Lünnersee an der Scesaplana — ausgedehnt werden. Ein genau begrenzter, kleiner Alpenbezirk soll so faunistisch gründlich erschlossen, und die in den letzten Jahren sehr in die Breite sich ausdehnenden Studien über die Tierwelt der Hochgebirgsseen auch etwas vertieft werden. Neben der Frage nach der Zusammensetzung der Fauna hochalpiner Seen und der vertikalen und horizontalen Verbreitung der einzelnen vorkommenden Formen dürften wohl auch biologische Gesichtspunkte bei diesen Studien zu berücksichtigen sein. Speziell dürfte es von Interesse sein zu erfahren, ob und wie die so eigentümlichen äußern

Bedingungen des Hochgebirgs Bau sowie Lebens- und Fortpflanzungserscheinungen auch in der Ebene vorkommender Tierformen beeinflussen. Ist endlich ein genügendes Material gesammelt, so kann die letzte Frage gestellt werden, woher die Bevölkerung der Gebirgsseen stamme, wann, auf welche Weise und von wo aus eventuell eine Einwanderung stattgefunden habe.

Die faunistischen Resultate der Exkursion vom letzten Sommer sind schon an anderer Stelle ausführlich dargelegt worden, sie brauchen also hier nur insoweit berücksichtigt zu werden, als sie zum Verständnis biologischer Thatsachen notwendig sind¹⁾.

Die drei Seen liegen eingebettet ins Massiv der 2842 m hohen Sulzfluh, in der direkten Luftlinie gemessen nur zwei bis drei Kilometer von einander entfernt. Doch sind sie außerordentlich verschieden nach ihrer geologischen und topographischen Lage, nach den Temperaturverhältnissen, nach der Beschaffenheit des Untergrunds, der Bewachsung der Ufer und der Entwicklung einer grünen Algenvegetation im Wasser selbst. Der Zeitpunkt ihres Zu- und Auffrierens ist ebenfalls nicht derselbe; die Speisung mit Schmelzwasser, sehr stark hervortretend in Partnun, wird unbedeutend im hochgelegenen See von Garschina.

Diese so sehr von einander abweichenden äußeren Verhältnisse der drei kleinen Wasserbecken haben denn auch einen nicht zu verkennenden Einfluss auf die Zusammensetzung der Tierwelt gehabt. Sie fällt in den drei Lokalitäten höchst verschieden aus. In Partnun wurden 32, in Tilisuna 17 und in Garschina 39 Arten von Tieren gefunden. Nur 9 Species sind allen drei Seen gemeinsam. Partnun zählt 15, Tilisuna 5, Garschina 23 typische, nur dort vorkommende Arten.

Der höchstgelegene See, der von Garschina, ist nicht nur am arten- und individuenreichsten, seine Fauna hat auch das selbständigste, von dem der beiden anderen Lokalitäten am meisten abweichende Gepräge.

Sehr günstige Temperaturverhältnisse, geringer Zufluss von Schmelzwasser, große Mannigfaltigkeit des Untergrunds, so dass die verschiedensten Ansprüche auf Wohnungen befriedigt werden können, begünstigen die Entwicklung einer reichen Tierwelt in Garschina. Die starke Durchwachsung des Sees mit Algen eröffnet eine dem tierischen Leben notwendige Sauerstoffquelle und ermöglicht das Auftreten von Herbivoren neben den zahlreichen Carnivoren. Die offene und sonnige Lage des Wasserbeckens endlich erleichtert die Einfuhr und das Gedeihen zahlreicher tierischer Wesen, speziell mannigfaltiger Insekten.

1) Faunistische Studien an Gebirgsseen. Verhandl. d. naturf. Gesellsch., Basel 1890, Bd. IX, Heft I. Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen. Zool. Anzeiger, Nr. 326, 1890.

Aus den verschiedenen herrschenden äußeren Bedingungen können wir die Zusammensetzung der Faunen der drei angeführten Lokalitäten erklären. Eine stufenweise Abnahme des Tierreichtums nach oben findet nicht statt. Je mannigfaltiger und günstiger die äußern Bedingungen sind, desto mannigfaltiger entwickelt sich auch die Fauna im Alpensee. So können bedeutend höher gelegene Wasserbecken tierreicher werden als tieferliegende. Die Höhenlage ist also nicht allein und in erster Linie entscheidend für die vertikale Tierverteilung im Hochgebirge.

Die 61 in den drei Sulzflulseen vorläufig gefundenen Tierspecies können vielleicht drei oder vier verschiedenen faunistischen Gruppen zugeteilt werden. Es sind zunächst der großen Mehrzahl nach weitverbreitete Bewohner der Ebene, dazu kommen einige seltenere Arten des Flachlandes, dann eine gewisse Anzahl von rein alpinen Formen, und vielleicht einige wenige nordische Elemente. Je nach dem Druck der äußern Verhältnisse gruppieren sich nun diese Tiere zu sehr verschiedenen kleinen Lokalfaunen. Wir können nicht einfach sagen, die Bevölkerung der Alpenseen bestehe fast ausschließlich aus weit und gleichmäßig verbreiteten Tieren, sondern wir müssen bemerken, dass diese weithin vorkommenden Species in selbst nahe gelegenen Lokalitäten in ganz verschiedener Weise zusammentreten. Je nach dem Druck der umgebenden Verhältnisse treten in einem See Formen auf, die in einem nahegelegenen Wasserbecken ihr Fortkommen nicht finden.

Eigentümlich ist der Umstand, dass in den kleinen Hochgebirgsseen Tierspecies sich finden, die sonst ganz oder fast ganz auf die tieferen Schichten der Süßwasserseen der Ebene beschränkt sind, Tiere also, die im Gebirge am höchsten emporsteigen und in der Ebene die tiefsten Wassergründe aufsuchen. Für die Seen der Sulzfluh bezieht sich das zunächst auf *Pisidium Foreli* Cless., das im Genfer- und Bodensee in großen Tiefen aufgefunden worden ist und seitdem wiederholt als Bewohner kleiner Wasseransammlungen des Hochgebirgs beobachtet wurde. Aehnlich verhält es sich mit *Pachygaster tau-insignitus* Lebert, und wenigstens teilweise mit *Hygrobatas longipalpis* Könike.

Man wird sich angesichts dieser faunistischen Thatsachen fragen müssen, inwiefern im kleinen, wenig tiefen Hochalpensee und in den tieferen Schichten der Wasserbecken der Ebene ähnliche oder gleiche äußere Bedingungen herrschen. Zunächst sind die Temperaturverhältnisse an beiden scheinbar so verschiedenen Lokalitäten sehr ähnlich. Nur während kurzer Zeit wird im Alpensee, der ja so wie so nur während weniger Monate eisfrei ist, die konstante Tiefseetemperatur von 5,2° C überschritten. Der See von Partnun zeigte sogar mitten im August einen Wärmegrad der Oberfläche, der die Temperatur der obern Tiefseeschichten des Genfersees zu derselben Jahreszeit nicht

übertraf. Das seichte, sonnige Wasserbecken von Garschina allerdings wird während kurzer Zeit bedeutend höher erwärmt. In Partnun treffen wir denn auch mehrere Arten und zahlreiche Individuen von Tiefseetieren, während dieselben in Garschina nur sehr vereinzelt auftreten. Auch die Ernährungsverhältnisse dürften in der Tiefsee und dem Wasserbecken des Hochgebirges ähnlich sein; Ueberfluss an Nahrung wird weder hier noch dort herrschen. Der unbeweglichen Ruhe der tiefen Wasserschichten entspricht diejenige der kleinen, gewöhnlich geschützt liegenden Seen der Alpen. Bei 6000 Fuss Höhe¹⁾ soll das Wasser wegen des verminderten Drucks nur noch sehr geringe Quantitäten Sauerstoff aus der Luft aufnehmen, so dass eine reiche Lebewelt sich nur unter der Bedingung entwickeln kann, dass zahlreiche grüne Algen als neue Sauerstoffquelle den See durchwachsen. Dies ist in Partnun und speziell in Tilisuna nur in beschränktem Maß der Fall. Relativer Sauerstoffmangel und Abwesenheit grüner Pflanzen zeichnet auch die Tiefen unserer Seen der Ebene aus. So existieren an den zwei verschiedenen Lokalitäten eine Anzahl ähnlicher Bedingungen, die wohl einen ähnlichen faunistischen Ausdruck finden müssen. Druck- und Lichtverhältnisse allerdings weichen an beiden Orten sehr von einander ab.

Eine ganze Gruppe von Tieren, diejenige der *Pisidien*, ist denn auch an beiden Lokalitäten durch sehr ähnliche Formen vertreten. Außer dem schon berührten *Pisidium Foreli* Cless., fanden sich in den Sulzfluhseen alpine Varietäten von *P. fossarinum* Cless., *P. ovatum* Cless. und *P. nitidum* Jenyns. Diese sämtlichen Hochalpenvertreter zeichnen sich aus durch Kleinheit, durch dünne, durchsichtige Schalen mit wenig hervorspringenden Wirbeln. Die Schalen sind schwach gewölbt, die jährlichen Zuwachsstreifen verwischt.

So tragen diese Muscheln eine ganze Reihe von Merkmalen, die von Forel und Clessin²⁾ als charakteristisch für die Tiefseepisidien angegeben werden.

Aber auch in mancher anderen Hinsicht findet eine Beeinflussung ursprünglicher Ebenenbewohner durch die alpinen Bedingungen statt. Die kurze Dauer des Alpensommers hat zur Folge, dass der Eintritt der Geschlechtsthätigkeit weit zurück verschoben wird. In der zweiten Hälfte August schien in Garschina für Crustaceen, Hydrachniden, Insekten, Schnecken, Clepsinen die Fortpflanzung ihren Höhepunkt erreicht zu haben.

Nicht ohne Interesse ist die Beobachtung, dass zu derselben Zeit die *Planaria subtentaculata* Dugès sich noch in lebhafter, ungeschlecht-

1) W. Weith, Chemische Untersuchung schweiz. Gewässer mit Rücksicht auf deren Fauna. Ichthyolog. Mitteilungen aus der Schweiz zur internat. Fischereiausstellung zu Berlin 1880.

2) A. F. Forel, La faune profonde des lacs suisses. Nouveaux mémoires de la société helvétique des sc. nat. Vol. XXXIX. 1885.

licher Vermehrung befand. In einem Brunntrog, dessen Wasser 6° C nicht überschritt und der in einer Höhe von 1772 m liegt, konnten die Teilungsvorgänge dieser Planarie sehr gut verfolgt werden. Schon Dugès¹⁾, und in jüngster Zeit Zacharias²⁾ haben an demselben Tier eine ähnliche Vermehrung beobachtet. Das Alpenklima hat also hier die ungeschlechtliche Fortpflanzungsweise nicht beeinträchtigt. Dagegen zwingen die alpinen Bedingungen nicht nur manche Tiere ihre Vermehrungszeit nach rückwärts zu verlegen, sondern auch gewisse Formen die für den Winter bestimmten Dauerstadien viel früher zu bilden, als dies unter dem Einfluss der Verhältnisse der Ebene geschehen würde. Schon Mitte August war die Statoblastenbildung bei den Fredericellen des Sees von Tilisuma in vollem Gange, und zu derselben Zeit trugen auch die Cladoceren bereits Wintereier. Besonders bezieht sich das auf die massenhaft auftretenden Weibchen *Lynceus quadrangularis* O. F. Müll. und *L. sphaericus* O. F. Müll. Individuen mit Sommeriern waren selten, dagegen zeigten sich die zur Befruchtung der Wintereier nötigen Männchen. So scheinen denn die eigentümlichen alpinen Verhältnisse nicht ohne Einfluss auf die Fortpflanzungsweise der Cladoceren zu sein. Es wird interessant sein zu prüfen, wie weit dieser Einfluss geht, und wie speziell in verschiedenen warmen Sommern, und nach verschiedenen langen und harten Wintern die Lynceiden unserer Sulzfluhseen sich verhalten. G. Klebs³⁾ hat jüngst in einem interessanten Aufsatz in dieser Zeitschrift an Zoologen und Botaniker die Aufforderung gerichtet, den direkten Einfluss der Außenwelt auf die Fortpflanzung der Organismen zu ermitteln. Einen kleinen Beitrag zu dieser Frage dürfte auch die mehrjährige genaue Beobachtung der Tierwelt bestimmter Alpenseen liefern.

M. Greenwood, Ueber die Verdauung bei *Hydra*.

Im neunten Band des Journal of Physiology gibt Greenwood die Resultate ihrer Untersuchungen über den Verdauungsprocess bei *Hydra fusca*.

Die histologische Untersuchung des Gastralepithels hat ergeben, dass zwei Arten von Zellen an der Zusammensetzung desselben teilnehmen: große, vakuolenreiche und kleinere dunklere, dichte Elemente.

Die vakuolenreichen Entodermzellen sind viel zahlreicher wie die andern, dichten, welche Greenwood für Drüsenzellen hält.

1) A. Dugès, Recherches sur l'organisation et les moeurs des Planariées. Annales des sciences naturelles. Vol. XV. 1828.

2) O. Zacharias, Ueber Fortpflanzung durch spontane Querteilung bei Süßwasserplanarien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 43, 1886.

3) G. Klebs, Zur Physiologie der Fortpflanzung. Biolog. Centralblatt, Bd. IX, Nr. 20 u. 21, 1889.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Zschokke Friedrich

Artikel/Article: [Faunistisch-biologische Beobachtungen an Gebirgsseen. 205-209](#)