Wärmeatmosphäre begegnet, so dass das System so nahe als möglich dasselbe bleibt und durch einen solchen Druck nicht afficirt wird.

Ich kann nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit das Unhaltbare der Ansicht einiger zu bemerken, die glauben, dass Jedermann schwimmen könne, und dass es nur in der Furcht oder in Unwissenheit in der Schwimmkunst liege, wenn der Versuch fehlschlägt. Da wir sehen, dass einige Personen schwerer sind als Wasser, andere aber leichter, so würde es eben so plausibel seyn, von einem Stück Tannenholz einem Stück *Lignum vitae* vorzuwerfen, aus Furcht oder aus Mangel in der Kunst, nicht schwimmen zu können.

Ueber die Vitalität von in Steinen und Holz eingeschlossenen Kröten;

von

W. Buckland.

(Jameson's New Edinb. philos. Journal. Avril to Juni 1832. 26).

Im Monat November 1825 fing ich an, folgende Versuche anzustellen, in der Absicht, um die häufigen Entdeckungen eingeschlossener Kröten in Baumstämmen und in Steinblöcken, und zwar in Hölungen, die mit der äussern Luft keine Communication haben sollen, zu erklären.

In einem Block von groben oolithischem Kalkstein (*Oxford Oolite*) wurden zwölf kreisförmige Zellen, 1 Fuss tief und 5 Zoll im Durchmesser, eingegraben, oben war die Oeffnung mit einem Falz versehen und bedeckt. Zwölf kleinere Zellen, jede 6 Zoll tief und 5 Zoll im Durchmesser, wurden in einen andern Block von quarzigen Sandstein (*Pennant Grit* der Koh-

lenformation von Bristol) zubereitet und auf gleiche Weise bedeckt. Der Kalkstein ist so porös, dass er von Wasser leicht durchdrungen wird, und wahrscheinlich also auch von Luft; der Sandstein ist sehr dicht.

Am 26. November 1825 wurde in jede dieser Zellen eine lebendige Kröte gebracht, jede war zuvor gewogen und das Gewicht von Dr. Daubeney und Dr. Dillwyn notirt worden; die kleinste wog 115, die grösste 1185 Gran. In den Falz der Zellen wurde eine runde Glasplatte eingekittet, um Licht und Wasser von aussen abzuhalten.

Beide Steinblöcke wurden zugleich in meinem Garten, drei Fuss tief unter der Erde, eingegraben und blieben bis zum 10. December 1826 uneröffnet, an welchem Tage sie untersucht wurden. Jede Kröte in den kleinern Zellen des dichten Sandsteins war todt und mussten dem Ansehn nach schon mehrere Monate todt gewesen seyn. Die grösste Zahl der Kröten in den Zellen des porösen Kalksteins war noch am Leben. Das Gewicht von Nr. 1. betrug beim Einsetzen 924 Grains, jetzt nur noch 698 Grains; Nr. 5. wog beim Einsetzen 1185 Grains, jetzt aber 1215 Grains; die Glasdecke über der Zelle dieser Kröte war aber geborsten, so dass kleine Insekten möglicherweise durchdringen konnten, obwohl man in derselben keine fand. In einer andern Zelle aber, deren Glas zerbrochen war, fand sich eine grosse Menge kleiner Insekten, eben so auf der Aussenseite des Glases einer dritten Zelle. Die Kröte in der Zelle Nr. 9. wog beim Einsetzen 988 Grains, jetzt aber 1116 Grains; das Glas über der Zelle war ganz, da aber das Lutum nicht genau untersucht worden war, so ist es wahrscheinlich, dass kleine Oeffnungen darin entstanden waren, durch welche kleine Insekten Zutritt fanden. Die Kröte in Nr. 11. hatte von 936 Grains bis zu 652 Grains abgenommen.

Bei der ersten Untersuchung im December waren nicht

nur alle die kleinen Kröten todt, sondern auch die grössern sehr abgemagert, ausser den beiden angeführten Ausnahmen, wofür wir den Grund bereits angegeben.

Der Tod von allen Individuen verschiedener Grösse in den kleinen Zellen des dichten Sandsteins scheint von dem Mangel an Luft herzurühren, in Folge der Kleinheit der Zellen und der undurchdringlichen Masse des Steins. Der ursprünglich grössere Luftraum in den Zellen des Kalksteins und die poröse Beschaffenheit dieses Steins scheint die Lebensdauer der darin ohne Nahrungsmittel eingeschlossenen Thiere begünstigt zu haben.

Die Beobachtung gab folgende Resultate: Alle Kröten, grosse und kleine, die im Sandstein, und auch die kleinen, die im Kalkstein eingeschlossen waren, wurden am Ende des dreizehnten Monats todt gefunden. Vor Ablauf des zweiten Jahres waren auch alle die grossen gestorben. Diese wurden mehrmals während des zweiten Jahres durch die Glasdecke der Zellen beobachtet, aber ohne diese wegzunehmen; sie erschienen immer wach, mit offenen Augen und niemals in einem Zustande von Torpor; ihre Abmagerung nahm stets zu, bis sie endlich todt gefunden wurden; dieses war auch bei den beiden der Fall, die nach dem ersten Jahre an Gewicht zugenommen hatten, sie waren wieder sorgfältig eingeschlossen worden, magerten ab und starben vor Ablauf des zweiten Jahres.

Zu derselben Zeit, als diese Kröten in Stein eingeschlossen wurden, wurden vier andere von mittler Grösse in drei Hölungen gesetzt, die zu diesem Zweck in die nordliche Seite des Stammes eines Apfelbaums angefertigt waren; zwei wurden in die grössste Zelle gebracht und jede der andern in eine einzelne Zelle; diese Zellen waren ohngefähr 5 Zoll tief und hatten 3 Zoll im Durchmesser, sie wurden mit einem Holzpflöck verschlossen, um Insekten abzuhalten und waren

anscheinend luftdicht. Als sie nach Verlauf eines Jahres untersucht wurden, waren alle Kröten todt.

Dieser Erfolg so wie der mit dem dichten Sandstein scheinen zu beweisen, dass die Kröten kein ganzes Jahr leben können, wenn der Zutritt der atmosphärischen Luft gänzlich ausgeschlossen ist. Der Versuch in den weitem Zellen des porösen Kalksteins macht es wahrscheinlich, dass die Kröten keine zwei Jahr überleben können, wenn sie aller Nahrung beraubt sind. Man kann daher schliessen, dass die so oft erzählten Angaben, lebende Kröten in Hölungen von Stein- und Holzblöcken gefunden zu haben, die keine Communication mit der Luft hatten, auf nicht hinreichend genauen Beobachtungen beruhen. Die Thatsache, wo zwei obiger Kröten, ohnerachtet der Sorgfalt, mit welcher sie in ihren Zellen mittelst des Thonlutums eingeschlossen waren, dennoch nach Verlauf eines Jahres an Gewicht zugenommen hatten, beweist, dass kleine Insekten ihren Weg zu einer Zelle finden konnten, die man mit aller Sorgfalt verschlossen glaubte.

Wenn man demnach zugiebt, dass man gelegentlich Kröten in Hölungen von Bäumen und Steinen gefunden habe, die keine hinreichende Communication hatten, dass das Thier weder hervor, noch herausgehen konnte, so lässt sich dieses, wie ich glaube, aus der Lebensweise dieser Reptilien und von den Insekten, welche ihre Nahrung ausmachen, erklären. Das erste, was die junge Kröte thut, wenn sie aus dem Larvenzustande aus dem Wasser kömmt, ist, in Hölungen und Spalten von Felsen und Bäumen ein Obdach zu suchen. Ein auf diese Weise jung in eine solche Hölung gerathenes Individuum findet darin Nahrung durch darin ebenfalls Schutz suchende Insekten; es nimmt aber bald an Umfang so zu, dass es durch die kleine Oeffnung, durch welche es in die Hölung kam, sich nicht mehr hindurchdringen kann. Durch gewöhnliche Arbeiter, welche solche Blöcke spalten, werden diese kleinen

Oeffnungen übersehen. In allen Fällen dieser Art ist es ohne eine vorhergegangene Untersuchung unmöglich zu beweisen, ob nicht vorher irgend eine Communication vorhanden gewesen.

Es bleibt nur noch der Fall zu betrachten übrig, wo man Kröten in Hölungen von Kalkstein gefunden haben will, wo nach sorgfältiger Untersuchung das Thier absolut und gänzlich von Stein eingeschlossen gewesen seyn soll. Hierüber ist mir kein authentisches Beispiel bekannt. Sollte aber ein Fall dieser Art wirklich existiren, so ist es möglich, dass die Communication zwischen dieser Höle und der Oberfläche durch stalactitische Incrustationen verschlossen wurde, nachdem das Thier zu gross geworden war, um herauskriechen zu können.

Eine ähnliche Erklärung lässt sich auf den noch wahrscheinlicheren Fall anwenden, wo man lebende Kröten, ganz von festem Holz umgeben, gefunden haben will. In jedem Falle nahm das Thier so lange an Umfang zu, als die kleinste Oeffnung blieb für den Zutritt von Luft und Insekten. Wahrscheinlich fiel es in torpiden Zustand, sobald die Oeffnung durch Anhäufung von Stalactiten oder Holzmassen ganz verschlossen war. Es bleibt aber noch übrig zu bestimmen, wie lange dieser torpide Zustand unter totaler Ausschliessung von Luft und Nahrungsmitteln dauern kann; denn obgleich meine Versuche zeigen, dass die denselben unterworfenen Individuen keine zwei Jahre lebten, so muss ich doch bemerken, dass man in dieser Beziehung daraus kein Resultat folgern kann, da diese Thiere, ehe sie dem Versuche unterworfen wurden, einige Monate schon unter dem Rahm eines Mistbeetes gefangen gesessen hatten, und nicht mehr ganz gesund waren. Es ist daher möglich, dass der Zustand von Torpor, oder des aufgehobenen Lebens, weit länger bei Kröten andauern kann,

die völlig wohl und gut genährt sind bei dem Zeitpunkte, wo sie von der Nahrung und dem Zutritt der atmosphärischen Luft abgeschnitten wurden.

Ausser den in Stein und Holz eingeschlossenen Kröten hatte ich noch vier andere, jede in eine Schale von Gyps, Zoll tief und 5 Zoll im Durchmesser, gebracht. Jede Schale wurde mit einem Deckel derselben Masse versehen, der sorgfältig aufge kittet war. Diese Gypsschalen wurden zugleich mit dem Stein an demselben Orte vergraben. Als sie im December 1826 untersucht wurden, waren zwei der Kröten todt, die beiden andern lebten noch, waren aber sehr abgemagert. Aus diesem Versuch können wir schliessen, dass eine dünne Platte von Gyps für Luft in einem hinreichenden Grade durchdringlich ist, um das Leben einer Kröte dreizehn Monate lang zu unterhalten.

Im 19ten Bande von Silliman's *american Journ. of Science etc.* hat David Thomas mehrere authentische Fälle über Frösche und Kröten bekannt gemacht, die man in Steinen und festem Erdreich gefunden hat. Sie sind aber nichts weiter als eine Wiederholung der oft bekannt gemachten und als wahr angenommenen Thatsachen, dass man in Hölungen von Steinen und mehr Fuss tief im festen Boden torpide Reptilien gefunden hat; aber sie beweisen nichts gegen die Möglichkeit einer vorhandenen kleinen Oeffnung, wodurch diese Hölungen mit der Atmosphäre communicirten und Insekten hindringen konnten. Die Aufmerksamkeit des Entdeckers war stets mehr auf das Thier als auf die genaue Untersuchung der Beschaffenheit der Höle gerichtet.

In der *Literary Gazette* vom März 1831 erzählt F. C. Huxenbeth einige interessante Nachrichten über eine gezähnte Kröte. Während zwei Winter nahm sie, vom November bis März, keine Nahrung zu sich, obgleich sie nicht in torpiden Zustand verfiel, sie wurde aber mager und bewegte

sich weniger als zu andern Zeiten. Während zwei Sommer war sie wohl genährt. Am Ende des zweiten Winters, am 29. März 1829, wurde sie todt gefunden. Ihr Tod war augenscheinlich in Folge lange anhaltender kalter Witterung entstanden, durch welche sie erschöpft wurde, ehe ihr natürlicher Appetit wiederkehrte. Vor Hunger konnte sie nicht gestorben seyn, da sie noch Tages zuvor eine lebendige Fliege nicht angenommen hatte.

Dr. Townson erzählt (in seinen *Tracts on natural history*. London 1799) eine Reihe Beobachtungen über zahme Frösche und Kröten. Seine Versuche betrafen besonders die ausserordentliche absorbirende Kraft der Haut dieser Reptilien. Er fand, dass blos durch den raschen Prozess der Absorption und Evaporation durch die Haut ein Frosch in einer halben Stunde fast die Hälfte seines eigenen Gewichts und nach wenigen Stunden sein ganzes Gewicht im Wasser aufnimmt, und fast eben so schnell dieses wieder verliert, wenn er in eine warme und trockne Lage gebracht wird *).

*) Auf die interessanten Versuche von Edward's (*Annales de Chim. et de Phys.* V. 356. 477; VIII. 226; X. 2; XIV. 89) hat Buckland nicht Rücksicht genommen. Es geht daraus der wichtige Einfluss hervor, welchen die Haut für das Leben der Batrachier besitzt. Wenn diese Thiere der Einwirkung der Luft auf die Lungen entzogen sind, existiren sie länger in dieser Flüssigkeit als im luftleeren Wasser, und es bildet sich Kohlensäure, sey es durch die Exhalation oder durch Einwirkung von Luft auf das Blut. Die Respiration kann unterbrochen und selbst durch Wegnahme der Lungen ganz zerstört werden, und Frösche können dennoch 30 — 40 Tage durch die Wechselwirkung der Luft mit der Haut auf feuchtem Sande leben; wird ihnen aber die Haut abgezogen,

Von den antiseptischen Eigenschaften des salzsauren Zinnoxids ;

von

Taufflieb.

(Auszug aus dem *Journ. de Chimie médicale*, Jun. 1832).

Der Alkohol, dessen man sich seither zur Aufbewahrung thierischer Stoffe bediente, hat ausser seines hohen Preises mehrere Nachtheile, welche in vielen Fällen dessen fäulnisswidrigen Eigenschaften fast unnütz machen. Andere zu diesem Zweck vorgeschlagene Mittel, als Kochsalzlösung, Salpeter, Alaun, Zinkvitriol, Salmiak, schwefelsaures Eisenoxyd und schweflige Säure liessen diesen entweder nur unvollkommen erreichen, oder führten sie Nachtheile, die deren Anwendung im Wege standen.

so sterben sie schon nach wenigen Tagen. Wenn Frösche genöthigt wurden, nur durch die Luft zu athmen, und ihr übriger Körper nicht mehr mit der Atmosphäre in Berührung war, indem dieser gezwungen in Wasser oder Oel untergetaucht war, so ergab sich, dass die Pulmonarrespiration kaum hinreichte, das Leben des Thiers zu unterhalten. Die Atmosphäre trägt zur Unterhaltung des Lebens der Batrachier bei, nicht nur durch ihre Wirkung auf die Lungen, sondern auch auf die Haut, und diese Thiere können selbst längere Zeit die Wegnahme der Lungen als die der Haut ertragen. E. fand ferner, dass die Batrachier in Sand oder erhärtetem Gyps eine ganze Reihe von Tagen leben können, aber nur mittelst der Luft, welche diese Körper durchdringt, und dass die Verlängerung des Lebens der Frösche in solchen Körpern daher rührt, dass sie in diesen festen Körpern weniger durch die Transpiration verlieren als in der Luft.

d. Red.