

biologische Momente. Überhitzung wirkt auf junge Vögel meistens tödlich, während vorübergehende Abkühlung im allgemeinen wenig schadet. Ganz junge Vögel, die bei naßkaltem Wetter völlig verklammert waren und bereits dem Tode nahe zu sein schienen, erholten sich nach genügender Erwärmung sehr schnell. Unter den Nesthockern sperren nur die Singvögel, d. h. sie lassen sich die Nahrung in den weit geöffneten Rachen hineinstecken. Die Ernährung junger Tauben, Papageien und Ziegenmelker erfolgt in der Weise, daß die Alten ihren Kropfinhalt in den Schnabel der Jungen würgen.

Wie Frau Dr. Heinroth bei einer im Zimmer glücklichen Ziegenmelkerzucht beobachtet werden konnte, saugt sich die junge Nachtschwalbe in eigentümlicher Weise an dem Schnabel des alten Vogels fest, indem sie denselben mit ihrem Schnabel erfaßt und sich die Nahrung eintrichtern läßt. Spechte, Wendehälse und Segler schnappen die ihnen vorgehaltene Atzung fort. Raubvögel, Reiher und Störche nehmen die auf den Horstrand gelegten Futterstoffe selbständig auf. Junge Offenbrüter, wie Finken und Grasmücken, betteln sofort um Futter, sobald man das Nest aufdeckt oder dieses berührt, weil sie mit der Erschütterung des Nestes das Anfliegen der nahrungspendenden Eltern verbinden. Da auf diesen Reiz bereits ganz junge Vögel reagieren, so geht daraus hervor, daß es sich nicht um eine erfahrungsmäßige Assoziation, sondern um einen angeborenen Instinkt, der ganz reflektorisch ausgelöst wird, handelt. Junge Höhlenbrüter sperren, sobald ihr Aufenthaltsort verdunkelt wird, weil beim Einschlüpfen der Alten durch die Öffnung der Nisthöhle das Licht abgesperrt wird. Die Entleerungen der meisten Nesthocker sind mit einer dünnen Haut umgeben, wodurch den Eltern das Forttragen der Kotballen erleichtert wird. Junge Reiher, Störche und Raubvögel spritzen ihren dünnflüssigen Kot über das Nest hinweg. Zwergrohrdommeln nehmen hierbei eine eigentümliche hängende Stellung ein, indem sie sich mit den Zehen am Nestrand festkrallen, den Schnabel aufstützen und den Körper nach außen senkrecht herunterhängen lassen. Junge Höhlen- und Halbhöhlenbrüter (Eisvögel, Stare, Rotschwänzchen, Sperlinge, Zaunkönige, Laubsänger) entleeren sich stets nach der Lichtseite, wodurch das Innere des Nistraums vor Verunreinigung bewahrt bleibt. Während sich viele Vögel schon im Nest häufig bewegen und ihre Stellung verändern, sitzen andere Arten, wie z. B. der Kuckuck, bis zum Ausfliegen still und fast regungslos. Gleich nach dem Ausfliegen zeigt sich der angeborene Fluchtinstinkt, der vor allen ungewohnten Gegenständen in Erscheinung tritt und bei von Menschenhand aufgezogenen Vögeln sogar auf den Pfleger übertragen wird. Um daher junge Vögel dauernd zahm zu erhalten, muß man die künstliche Fütterungsweise mit der Hand möglichst lange beibehalten. Die Selbständigkeit erlangen aufgezogene Vögel im allgemeinen zu demselben Zeitpunkt und in derselben Weise wie in der Freiheit. Aus allen diesen Beobachtungen geht hervor, daß in der Entwicklung und dem ganzen Verhalten junger Vögel die angeborenen, reflexmäßig sich äußernden Instinkte die Hauptrolle spielen, Erziehung und Beispiel der Eltern dagegen nur von untergeordneter Bedeutung sind. — Major v. Lucanus legte eine Arbeit Dr. Stadlers über den Zug des Mauerseglers im Maintal 1916 vor. Der Verfasser beobachtete, daß die Segler im Juni bei naßkaltem Wetter ihr Brutrevier verließen, südwärts zogen und erst nach einer Woche bei günstigerer Witterung zurückkehrten. Die

Annahme Stadlers, daß die Segler ihre in den Nestern zurückgelassenen Jungen noch lebend angetroffen haben, hielt Major v. Lucanus und Dr. Heinroth auf Grund ihrer Erfahrungen bei der Aufzucht junger Vögel für nicht zutreffend. Ferner beobachtete Dr. Stadler Ende Juli, als der Fortzug der Segler bereits begonnen hatte, noch einige nach Nordwesten ziehende Seglertrupps. Nach Stadlers Ansicht befanden sich diese Vögel erst auf dem Hinzug in ihr Brutrevier. Major v. Lucanus meinte, daß es sich nur um eine vorübergehende Rückzugerscheinung handelt, wie sie auch von anderen Vogelarten auf der Vogelwarte Rossitten im Herbst wiederholt beobachtet ist, deren Ursache wohl in meteorologischen Verhältnissen liegt.

F. v. Lucanus.

Botanische Mitteilungen.

Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Deutung. (E. Leick, Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 33, 1915.) Schon DeCipino und Kraus haben die Ansicht ausgesprochen, daß die Wärmeproduktion im Araceenkolben ein Mittel zur Insektenanlockung darstellt. Leick sucht nun auf Grund ausgedehnter Beobachtungen diese Theorie im einzelnen auszubauen und vor allem die Entwicklungslinien aufzudecken, die von einfacheren Verhältnissen ausgehend zu den hoch spezialisierten Arumarten führen. Dabei muß neben der Art der Wärmeproduktion natürlich auch gleichzeitig die Blütenmorphologie berücksichtigt werden. Leick unterscheidet innerhalb der Familie der Araceen 4 Typen, die eine ansteigende Stufenleiter darstellen: 1. den Monstertypus, 2. den Philodendrontypus, 3. den Colocasiatypus und 4. den Arumtypus. Der Monstertypus ist der ursprünglichste. Die Spatha zeigt noch keine Kesselbildung an der Basis, sondern öffnet sich schlitzförmig auf ganzer Länge. Der ganze Blütenkolben ist hier bis zur Spitze mit Blüten bedeckt, weiblichen und männlichen, die bunt durcheinander stehen. An der Wärmeproduktion nimmt ziemlich gleichmäßig der ganze Kolben teil, und die Wärmekurve weist drei aufeinanderfolgende Maxima auf. Das erste Maximum fällt in die Zeit, wo die Narben reif sind und mit fremden Pollen belegt werden können. Das zweite, ausgiebigste Maximum trifft mit der Antherenöffnung zusammen; der dritte, ziemlich schwache Anstieg dient wohl dazu, eine gründliche Ausbeutung der letzten Pollenreserven herbeizuführen. Beim Philodendrontypus ist schon eine Lokalisierung in der Blütenverteilung eingetreten: die männlichen Blüten stehen oben, die weiblichen unten. Außerdem ist die Wärmeproduktion auf die Spitze des Kolbens beschränkt, die infolge ihrer exponierten Lage besonders geeignet für die Anlockung erscheint. Es sind bloß zwei Wärmemaxima vorhanden, von denen das erste mit der Empfängnisfähigkeit der Narbe, das zweite mit der Pollenentlassung zusammenfällt. Der Colocasiatypus stellt schon einen Übergang zum Arumtypus dar. Die Spatha ist in ihrer unteren Region ringsum geschlossen und darüber etwas eingeschnürt, so daß hier schon ein Kessel vorhanden ist, der allerdings nach oben keinen Verschluss durch Sperrhaare trägt. Männliche und weibliche Blüten stehen wie beim Philodendrontypus getrennt, die Pistille im Spathenkessel, die Antheren am frei hervorragenden Teile des Kolbens. Beachtung verdient, daß die männlichen Blüten nach der Spitze zu abortieren. In dieser Zone, aus der sich später bei

Arum der Appendix („Thermophor“) entwickelt hat, findet die Hauptwärmung statt. Der männliche und weibliche Teil des Blütenstandes grenzen noch unmittelbar aneinander. Das erste Wärmemaximum erfolgt zur Zeit der Narbenreife. Durch die Wärme des Kolbengriffels werden die Insekten angelockt und dringen nun, dem Dufte nachgehend, in den Spathenkessel hinab. Wenn die Staubbeutel sich öffnen, tritt ein zweiter Anstieg der Wärmeproduktion auf, und diesem können allmählich abklingend 2—3 weitere nachfolgen. Der Arumtypus bildet die höchste Anpassungsstufe. Hier ist der Kessel vollständig zur Falle ausgebildet, indem die Verengung durch umgewandelte Staminodien, die zu Sperrhaaren geworden sind, verschlossen ist. Sowohl die männliche als auch die weibliche Region des Blütenstandes befinden sich innerhalb des Kessels und sind durch einen Zwischenraum getrennt. Der über den Kessel hervorragende Teil des Kolbens, der Appendix, dient ausschließlich der Wärmebildung. Er enthält große Mengen von Stärke, die sehr rasch veratmet wird und dadurch eben die Temperaturerhöhung bedingt. Nach *Kraus* kann in wenigen Stunden 75 % der Trockensubstanz veratmet werden; so wird verständlich, daß bei *Arum italicum* in extremen Fällen ein Plus von 36° eintreten kann. Die Sperrhaare ermöglichen es pollenbeladenen Dipteren, in das Innere der Falle einzudringen, setzen aber zunächst der Umkehr einen überwindlichen Widerstand entgegen. Einmal wurden gegen 4000 Tierchen in einem Blütenstand gezählt. Wenn die Befruchtung durch die umherkrabbelnden Insekten erfolgt ist, dann trocknen die Narben und die Antheren beginnen sich zu öffnen. Gleichzeitig welken die Sperrhaare und die pollenbeladenen Gäste können an anderen Pflanzen neue Befruchtungen vornehmen. Wie man sieht, sind hier also Pollenzufuhr und Pollenabfuhr in einen Akt zusammengelegt. Deshalb ist auch bloß ein ausgeprägtes Wärmemaximum vorhanden. Während des Welkens der Sperrhaare findet noch einmal ein leichter Temperaturanstieg statt, und dies wird von *Leick* dahin gedeutet, daß die Tiere veranlaßt werden sollen, den Kessel zu verlassen und emporzusteigen. Ob die hier vorgebrachten Deutungen durchgängig der Wirklichkeit entsprechen, das muß, wie Verf. mit Recht hervorhebt, erst noch durch eingehende Studien in der Heimat der verschiedenen Aroideen festgestellt werden.

Beiträge zur Biologie einiger geokarper Pflanzen. (*E. Theune*, Beitr. z. Biol. d. Pfl., 13, 1916.) Unter Geokarpie versteht man die Erscheinung, daß Pflanzen ihre Früchte unter der Erde zur Reife bringen. Dieser seltsame Vorgang, der indes bisher nur bei ca. 20 ausländischen Pflanzenarten, vor allem bei Leguminosen, beobachtet worden ist, kann in doppelter Weise zustande kommen. Entweder werden schon die Blüten unterirdisch angelegt oder aber die Früchte werden erst sekundär von der Pflanze in die Erde hinabbefördert. Im ersten Falle ist natürlich eine Fremdbestäubung ausgeschlossen, die im Boden befindliche Blüte bleibt geschlossen und befruchtet sich selber (Kleistogamie). Beim zweiten Modus biegt sich entweder der Fruchtsiel herab und verlängert sich so lange, bis er in die Erde eindringt und eine bestimmte Tiefenlage erreicht, oder aber es gelangt zwischen Blütenstiel und Samenanlage ein besonderes Axenorgan, der sogenannte „Gynophor“ zur Ausbildung. Beachtung verdient, daß dieses Eindringungsorgan ungemein zweckmäßig konstruiert ist, so daß es in geeigneter Weise den Erdwiderstand zu überwinden vermag. Die Spitze ist scharf und straff, scheidet oft eine besondere Quellschubstanz aus,

und die Wachstumszone ist — genau wie bei den Wurzeln — sehr kurz und nach vorne gerückt. Außerdem sind die Randpartien des Gynophors häufig durch Festigungsgewebe versteift. Das Wachstum der Früchte erfolgt erst dann, wenn die normale Tiefenlage erreicht ist. Damit ist der Möglichkeit vorgebeugt, daß das Vordringen in die Erde durch das Anschwellen der Früchte gehemmt wird. Übrigens muß hervorgehoben werden, daß beide Formen der Geokarpie mitunter bei ein und derselben Art verwirklicht sind. Dies ist zum Beispiel bei der Erdnuß (*Arrachis subterranea*) der Fall. Die ökologische Bedeutung der Geokarpie ist noch nicht ganz sichergestellt. Von den meisten Autoren wird die Ansicht vertreten, daß sie einen Schutz gegen Tierfraß darstellt. Jedenfalls verdient aber auch das von *Darwin* vorgebrachte Moment Beachtung, daß die Pflanze auf diesem Wege ihre Samen selbsttätig in ein günstiges Keimbett bringt. So ist es verständlich, daß eine Dünenpflanze, wie *Okenia hypogaea*, in der Tiefe, wo größere Feuchtigkeit herrscht, leichter auskeimt als an der trockenen Oberfläche. Allerdings muß damit die Pflanze gleichzeitig einen Nachteil in Kauf nehmen: die Nachkommenschaft ist an die Nähe der Mutterpflanze gebunden, und die Verbreitung über weitere Strecken ist in Frage gestellt. In dieser Beziehung ist die vermittelnde Gruppe der „amphikarpen“ Pflanzen günstiger gestellt. Ihre Vertreter besitzen zweierlei Früchte, unterirdische und solche, die, wie bei normalen Pflanzen, an der Luft zur Reife gelangen. Im Experiment können geokarpe in amphikarpe, amphikarpe in normale („aerokarpe“) Pflanzen verwandelt werden. Dies deutet darauf hin, daß die Geokarpie auf dem Umwege über die Amphikarpie durch besondere äußere Einflüsse aus gewöhnlicher Fruchtbildung entstanden ist.

P. St.

Die Flora des Buntsandsteins Badens. (*Frentzen*, Mitteil. d. Gr. Bad. Geol. Landesanst. VIII, H. 1, 1915.) Die Flora des Buntsandsteins zeichnet sich durch ihre große Armut sowohl an Arten als auch an Individuen aus. Meist treten nur vereinzelte, größtenteils unbestimmbare Pflanzenreste auf, und die Stellen, wo man von einer eigentlichen Flora reden kann, sind sehr beschränkt in Deutschland. Den größten Reichtum weisen die Voltzienschichten in den Vogesen auf, die durch die schöne Monographie von *Schimper* und *Mougeot* bekannt geworden sind. Hier treffen wir 23 Gattungen mit 36 Arten, die vorwiegend den Equisetinen, Filicinaen, Lycopodinen und Gymnospermen angehören. Spärlichere Pflanzengesellschaften von demselben Vegetationscharakter sind aus der Rheinpfalz, Eifel, Franken, Hessen und Karlsbad an der Weser beschrieben worden. Dazu gesellt sich als weitere sehr reichhaltige Fundstätte der Kreichgau (Baden), der nun in sehr eingehender Weise von *Frentzen* bearbeitet wurde. Neben einigen verbreiteteren Gattungen wie *Equisetum*, *Schizoneura*, *Anomopteris*, *Crematopteris*, *Otozamites* und *Voltzia* konnten einige Formen nachgewiesen werden, die deshalb von Bedeutung sind, weil sie die Flora des Buntsandsteins mit der älteren Formationen verknüpfen und daher in erfreulicher Weise die Kluft zwischen Paläozoikum und Mesozoikum überbrücken, wofür ja auch von paläozoologischer Seite Tatsachen beigebracht worden sind. Hierher gehören neben *Psaronius* vor allem die Reste der Lycopodiaceen: *Pléuromoia*, *Knorria* und *Lepidostrobos*. Daß die Sigillarien und *Lepidodendren* bis ins Mesozoikum hinein durchgehalten haben, ist ja nicht neu. Eine richtige Sigillarie, *Sigillaria oculina* Blanck., wird von *Blancken-*