

Die Bestäubungseinrichtung von *Isnardia palustris* L. und ihrer Verwandten.

Von O. von Kirchner.

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

Die unter dem Namen *Isnardia palustris* L. bekannte Pflanze gehört mit etwa 30 ihr verwandten Arten, die mit ihr zusammen zu der Gattung *Ludwigia* L. vereinigt wurden (so auch von R. Raimann in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien 1893, Bd. III, Abt. 7, pag. 208), zu denjenigen Formen unter den Onagraceen, welche die am meisten vereinfachten Blüten in dieser Familie besitzen. Es drückt sich das darin aus, daß eine merkliche Verlängerung der Blütenachse über den Fruchtknoten hinaus fehlt, die Kronblätter eine Neigung zur Verkümmerng zeigen und die Staubblätter nur in einem einfachen episepalen Kreise vorhanden sind. Small hat (Bull. Torrey Bot. Club. 1897, Vol. XXIV, pag. 177) die Gattung *Ludwigia* wieder in drei Gattungen zerlegt, wobei die Gattung *Isnardia* mit *I. palustris* wiederhergestellt wurde, und Britton und Brown (Illustrated Flora of the Northern U. S. usw. 1897, Bd. II, pag. 475 ff.) sind ihm hierin gefolgt. Die an sich ziemlich geringfügigen Unterschiede dieser Gattungen *Isnardia*, *Ludwigiantha* und *Ludwigia* sind nicht vorzugsweise auf Merkmale des Blütenbaues begründet, vielmehr stimmt dieser bei ihnen überein, abgesehen davon, daß die Krone bald deutlich ausgebildet, bald sehr klein ist, bald endlich ganz fehlt. *Isnardia* besitzt sehr kleine und undeutliche oder gar keine Kronblätter, *Ludwigiantha* deutliche, und *Ludwigia* zerfällt in eine Gruppe mit ansehnlichen Kronblättern und eine zweite, bei der sie sehr klein sind oder fehlen. Das Fehlen der Krone in der Gattung *Isnardia* (bzw. *Ludwigia*) ist schon lange bekannt, so daß z. B. De Candolle in seinem Prodrromus (Bd. III, pag. 60) sie in zwei Sektionen teilt, von denen die eine (*Ludwigiaria*) Kronblätter besitzt, während sie der anderen (*Dantia*) fehlen. Auch eins der Synonyme für *Isnardia palustris*, nämlich *Ludwigia apetala* Walt., bezieht sich bereits auf diese Eigentümlichkeit.

Das Fehlschlagen der Krone innerhalb größerer oder kleinerer Verwandtschaftskreise der Choripetalen ist eine allbekannte Erscheinung; wenn sie hier für *Ludwigia* (im weiteren Sinne) hervorgehoben wird, so geschieht das, weil die zu besprechende Bestäubungseinrichtung von *Isnardia palustris* damit im Zusammenhang steht. Die erste kurze Nachricht über die Bestäubung dieser Art findet sich bei Vaucher (Histoire physiologique des plantes d'Europe 1841, Bd. II, pag. 348), der ganz richtig angibt: Die Befruchtung ist innerlich (d. h. autogam), und in dem Augenblick, wo sich der Kelch öffnet, sind die zweifächerigen Antheren gegen die Narbe geneigt; bald nacher fällt der Griffel mit den vertrockneten Staubblättern ab. Später macht G. Henslow (The origin of floral structures by self adaptation 1895, pag. 364) die Angabe, daß die Blüten ohne Zweifel autogam seien und sehr reichlich Samen ansetzen. Ausführlicher beschreibt Th. Meehan (Contributions to the life-history of plants, Vol. XIII, Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia 1899, pag. 95—97) die Blüteneinrichtung. Die Beobachtung der ausnahmslosen Fruchtbarkeit der Blüten brachte ihn auf die Vermutung, daß eine Selbstbefruchtung stattfinden müsse, und sie wurde durch seine Untersuchung bestätigt. „Nicht nur entlassen die Antheren den Pollen gleichzeitig mit der Ausbreitung der Kelchblätter, sondern sie bleiben auf der Narbe, so daß es für jedes äußere Agens unmöglich ist, ihre Wirksamkeit zu stören. Eine weitere interessante Beobachtung ist, daß bei der Ausbreitung der Kelchblätter reichlicher Nektar von den vier grünlichen buckelförmigen Drüsen ausgeschieden wird, die sich im Blütengrunde an der Stelle der fehlenden Kronblätter befinden. Es erscheint aber kein geflügeltes Insekt, um diese kleinen Blüten zu besuchen.“ Meehan weist darauf hin, daß diese selbstbefruchteten Blüten enorm fruchtbar sind, und daß die Nektarproduktion, sofern sie sich auf Insektenbesuche bezieht, überflüssig ist.

Im Münchener botanischen Garten, wo *Isnardia palustris* in der biologischen Anlage in großer Menge im Freien kultiviert wird, bot sich mir im Sommer 1917 Gelegenheit, die älteren Angaben über ihre Bestäubungseinrichtung nachzuprüfen und einige interessante Ergänzungen zu ihnen zu geben. Die Blütezeit dauerte in diesem warmen und sonnigen Sommer von Mitte Juli bis gegen Ende August; Pflanzen, die in einem Warmhause gezogen wurden, setzten das Blühen bis Ende Oktober fort, dann wuchsen die Pflanzen, wohl wegen des allmählich zu gering gewordenen Lichtgenusses, nur noch vegetativ weiter. Die Blüten (Fig. 1, 2) stehen einzeln in den Achseln der gegenständigen Blätter und entwickeln sich an den einzelnen Zweigen in akropetaler Reihenfolge so rasch, daß man

an einem Zweige meist nur eine, seltener zwei gegenständige Blüten frisch geöffnet findet; denn gewöhnlich entfalten sich auch die beiden Blüten eines ziemlich gleichalterigen Paares nicht ganz gleichzeitig. Die in der Blattachsel sitzenden Blüten werden von den Laubblättern teilweise verdeckt und sind dabei so klein und wegen ihrer grünlichen Farbe so unscheinbar, daß ich sie anfänglich übersah, obwohl ich nach ihnen suchte. Denn der Durchmesser der Blüte beträgt im ausgebreiteten Zustande des Kelches etwa $3\frac{1}{2}$ —4 mm; von Kronblättern ist keine Spur vorhanden¹⁾. Auf dem $1\frac{1}{2}$ mm hohen Fruchtknoten stehen am Rande des ungefähr quadratischen Blütenbodens von etwa $1\frac{1}{3}$ mm Seitenlänge die vier dreieckigen grünen, an der Spitze und am Rande rötlich gefärbten Kelchblätter, sie sind $1\frac{1}{2}$ mm lang und in der Mitte kaum etwas breiter. An der Knospe schließen sie sich über den Bestäubungsorganen pyramidenförmig zusammen und weichen beim Beginn des Aufblühens an ihren Rändern vom Grunde her allmählich auseinander, so daß sich zuerst vier enge Spalten zwischen ihnen bilden, während ihre Spitzen noch zusammenhängen. Nachdem sich auch diese getrennt haben, breiten sich

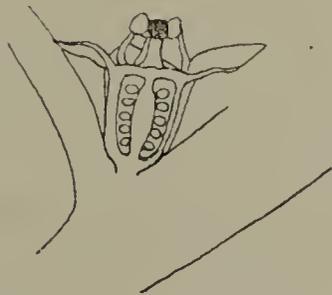


Fig. 1. Blüte von *Isnardia palustris* im Längsschnitt, in einer Blattachsel sitzend. 5fach vergr.

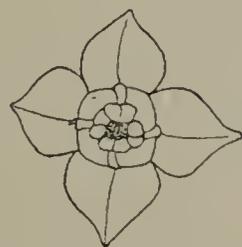


Fig. 2. *Isnardia palustris*. Eben aufgegangene Blüte von oben gesehen. 5fach vergr.

die Kelchblätter allmählich fast in eine Ebene aus. In einer kurz vor dem Aufgehen stehenden Blütenknospe findet man die vier gelblichweißen, etwa 0,3 mm langen Antheren, die auf dünnen weißen, kaum 1 mm langen Filamenten stehen, noch geschlossen, die mitten vor dem Grunde der Kelchblätter stehenden Staubblätter nach der Blütenmitte eingekrümmt. In dieser steht auf einem niedrigen Buckel ein 0,5 mm langer Griffel, der an seiner Spitze eine rundliche Narbe von 0,3 mm Durchmesser trägt; sie ist durch zwei sich kreuzende seichte Furchen in vier flache Höcker geteilt und hat eine rötliche Farbe. Die Gestalt der Bestäubungsorgane läßt sich nur an Blüten, die sich noch nicht geöffnet haben, deutlich erkennen, und auf solche künstlich geöffneten Blüten beziehen sich ohne Zweifel die Abbildungen in den systematischen Werken; denn auch in der jüngsten offenen Blüte findet man die Antheren

1) Die Angabe von Britton und Brown (a. a. O. pag. 476): „Kronblätter klein, rötlich oder oft fehlend“ wird sonst nirgends bestätigt.

bereits gebräunt und im aufgesprungenen Zustand der Narbe so dicht anliegen, daß diese von ihnen und der ausgetretenen Pollenmasse wie mit einer Kappe überzogen ist (Fig. 3). Die Antheren, die in ihrer Wand eine Faserschicht besitzen, sind auf ihrer Innenseite so weit geöffnet, daß ihre beiden Hälften zwei flache Schalen darstellen, der auf die Narbe, die mit kleinen, kurz zylindrischen, an der Spitze abgerundeten Papillen dicht besetzt ist, entleerte Pollen haftet auf ihr fest und hat zahllose, in sie eindringende Pollenschläuche getrieben. Die Pollenkörner sind isoliert, vom Scheitel gesehen rundlich, von der Seite gesehen oval, mit drei in einer Ebene liegenden, gleichmäßig angeordneten, vorgewölbten Austrittsstellen; sie stimmen am meisten mit denen von *Circaea* überein (vgl. H. Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner 1890, pag. 24) und unterscheiden sich von denen der näher ver-

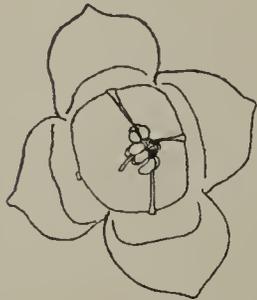


Fig. 3. *Isnardia palustris*. Abblühende Blüte mit gebräunten Staubblättern, von oben gesehen. 5fach vergr.

wandten Gattung *Jussieua* dadurch, daß sie nicht wie diese in Tetraden zusammenhängen. Kurze Zeit nach dem Aufgehen der Blüte sind die Staubblätter vertrocknet und lösen sich eins nach dem anderen von ihrer Einfügungsstelle ab; zuletzt gliedert sich auch der Griffel an seinem Grunde ab und fällt samt den an ihm haftenden Staubblättern aus der Blüte heraus. Nur selten legen sich die Antheren dem Narbenkopf in einer solchen Weise an, daß dessen Mitte von ihnen nicht überdeckt wird und an dieser Stelle nach der bereits vollzogenen Selbstbestäubung auch noch die Einwirkung von fremdem Pollen denkbar wäre, wenn eine Übertragung von solchem durch besuchende Insekten einträte. Aber mit Ausnahme von einigen wenigen Thripslarven, wie sie sich überall an den Blüten herumtreiben, konnte ich trotz sehr häufiger Beobachtung Insekten ebenso wenig an den Blüten wahrnehmen, als dies anderen Beobachtern gelungen ist.

Um so auffallender ist es, daß diese regelmäßig und ausschließlich sich selbst bestäubenden Blüten, wie Meehan bereits gesehen hat, die Absonderung von Nektar, die doch nur zur Herbeilockung von Insekten von Nutzen sein könnte, nicht aufgegeben haben. Auf dem Blütenboden befinden sich nämlich außer der zentralen, den Griffel tragenden Erhöhung noch vier mit den Kelchblättern abwechselnde flache Buckel von 0,4 mm Durchmesser, aus deren Oberfläche eine Nektarabsonderung stattfindet (Fig. 4). Sonderbarerweise hält sie Meehan für die Spitzen mit den Kelchblättern verwachsener Kronblätter, verführt durch eine

von ihm angenommene Analogie zu den Stipeln der Laubblätter. Sie bestehen aus einer linsenförmigen Gewebemasse von Zellen, die sich von ihrer Umgebung durch geringere Größe absetzen, und sind außen von der Epidermis des Blütenbodens überzogen, während dicht unter dem Buckel aus Spiralgefäßen bestehende Gefäßbündelenden liegen und auch bis in seine mittlere Partie streichen. Die Epidermis des Blütengrundes trägt keinerlei Trichome und besteht aus Zellen von unregelmäßig 4—6eckiger Flächenansicht, welche Chlorophyllkörner und häufig einen (durch Anthocyan) hellrot gefärbten Zellsaft führen; ihre Außenwand ist eben und nur schwach verdickt. Spaltöffnungen sind in dieser Epidermis nur über den Buckeln vorhanden, welche den Nektar absondern, und zwar auf jedem etwa 20; sie liegen in der Höhe der Epidermiszellen. Die Buckel zeigen also ganz den anatomischen Bau der so häufig vorkommenden Nektarien, bei denen die Nektarabsonderung durch Spaltöffnungen erfolgt, und deren Vorkommen insbesondere bei zahlreichen Onagraceen von G. Bonnier (Les Nectaires 1879, pag. 115 Anm. 3) erwähnt wird.

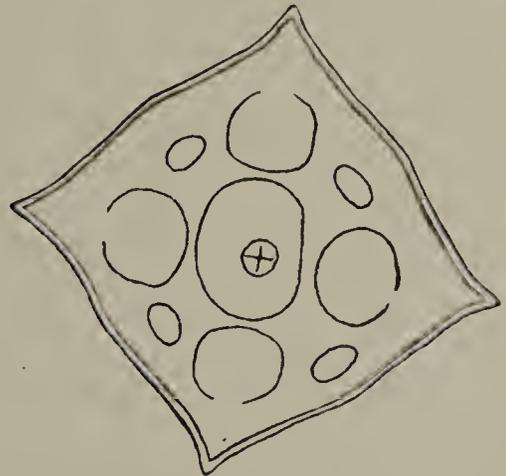


Fig. 4. *Isnardia palustris*. Blütenboden nach Abschneiden von Kelch, Staubblättern und Griffel, die vier Nektar absondernden Buckel und die den Griffel tragende Erhöhung sichtbar. 20fach vergr.

Es ließ sich feststellen, daß die Aussonderung des Nektars in den Blüten schon beginnt, bevor sie sich öffnen, und noch einige Zeit fort dauert, nachdem die Bestäubung und das Aufblühen erfolgt ist. Die Absonderung hat für die Herbeiführung der Bestäubung um so weniger Bedeutung, als diese nicht, wie Meehan meinte, gleichzeitig mit der Ausbreitung der Kelchblätter erfolgt, sondern zu diesem Zeitpunkt regelmäßig bereits vorüber ist. Denn die Belegung der Narbe tritt in Wirklichkeit kleistogamisch ein, und nachher öffnet sich die Blüte. Wenn man eine größere Anzahl von solchen Blütenknospen untersucht, die unmittelbar über den obersten bereits geöffneten Blüten stehen, so gelingt es, den Zeitpunkt, in dem die Bestäubung erfolgt, genau festzustellen; besonders geeignet sind dazu solche noch geschlossenen Blüten, die gegenüber einer frisch geöffneten auf gleicher Höhe stehen. Denn da Bestäubungsakt, Austreiben der Pollenschläuche, Aufgehen der Blüte und Welken der Bestäubungsorgane sehr rasch aufeinanderfolgen, kommt es sehr häufig vor, daß in den Blüten eines Blattpaares diese Vorgänge bereits vorüber sind, in dem nächsthöheren Blütenpaar aber noch nicht begonnen haben. Diese Stadien spielen sich

so ab, daß ungefähr zu der Zeit, wo die Kelchblätter an ihrer Basis spaltenförmig auseinanderzuweichen beginnen, an ihrer Spitze aber noch fest verbunden sind, das Aufplatzen der Antheren und die Belegung der Narbe mit Pollen stattfindet. Nachher, während bereits die Pollenschläuche in die Narbe eindringen, weichen die Kelchblattspitzen völlig auseinander, der Kelch breitet sich aus und der Blütenboden fährt fort, Nektar darzubieten zu einer Zeit, wo eine Fremdbestäubung der Narbe gar nicht mehr stattfinden kann. Für den Eintritt der Befruchtung ist also sowohl die Nektarabsonderung wie das Aufgehen der Blüten ohne jeden Nutzen.

In morphologischer Hinsicht beruht die Bildung der kleistogamischen Blüten von *Isnardia palustris* auf einer Entfaltungshemmung des Kelches. Zieht man das Verhalten der verwandten Arten zu Rate, so kann man die Vermutung aufstellen, daß stammesgeschichtlich der Kleistogamie zuerst das Fehlschlagen der Krone unter Beibehaltung der Nektarausscheidung als Mittel zur Herbeiführung des Insektenbesuches, sodann die Ausbildung habitueller Autogamie vorausging. Denn es gibt jetzt noch *Isnardia*- und *Ludwigia*-Arten, welche diese Vorstufen der Blütenvereinfachung, zeigen. Ökologisch besonders beachtenswert ist bei *I. palustris* das Fehlen jeder Möglichkeit einer Fremdbestäubung, wodurch sich die Pflanze den wenigen bis jetzt bekannten ausschließlich autogamen Arten anreihet. Nützlich ist im vorliegenden Falle die Kleistogamie wegen der Standortverhältnisse der Pflanze: ihre offenen Blüten würden bei den geringsten Bewegungen des Wassers überflutet und verdorben werden. Die schon früher erwähnte außerordentliche Selbstfertilität von *I. palustris* kann ich ebenfalls bestätigen; soweit ich sehen konnte, setzte jede Blüte eine Kapsel mit zahlreichen Samen an, obwohl die ausdauernde Pflanze in der Lage wäre, sich auf vegetativem Wege zu erhalten und zu vermehren. Wenn sie trotz dieser gewaltigen Reproduktionsfähigkeit bei uns überall nur sehr zerstreut vorkommt und nicht selten an früheren Standorten verschwunden ist, so muß man zu dem Schluß kommen, daß sie an ihre Umgebung ganz besondere Anforderungen stellt, die nur selten erfüllt sind und denen näher nachzugehen gewiß von Interesse wäre.

Eine auffallende Angabe in den floristischen Werken besagt, daß von *Isnardia palustris* auch eine einhäusige Form, die var. *paludosa* Rabenh., vorkomme; sie hat bei der Bearbeitung der Onagraceen durch Fiek in der Synopsis der deutschen und schweizer Flora von Koch (3. Aufl., Bd. I, 1892, pag. 883) sogar die Gattungsdiagnose

beeinflußt. Diese Angabe geht auf eine Nachricht von L. Rabenhorst (Botanisches Zentralblatt für Deutschland 1846, pag. 247) zurück, wo von *I. palustris* eine Form „b. uliginosa m.“ (nicht *paludosa*!) auf Grund von auffallenden vegetativen Organen beschrieben und hinzugefügt wird: „Blüten meist monözisch.“ Weiter heißt es: „Die monözischen Blüten werden auch anderswo vorkommen, obgleich wir sie nirgends angeführt finden“. Diese Vermutung Rabenhorst's hat sich nicht bestätigt, denn außer dem von ihm angegebenen Fundort (in schlammigen Gräben am Saume des Erlengebüsches bei Naundorf zwischen Luckau und Lübben in der Niederlausitz), der sich seitdem in den Floren fortgeerbt hat, ist die Pflanze, die Rabenhorst selbst nur für eine Standortsform hielt, niemals wieder aufgefunden worden. Ich muß auf Grund der sonstigen Blütenverhältnisse von *Isnardia palustris* sehr bezweifeln, daß die Pflanze monözisch vorkommen kann, und vermute, daß, wenn nicht irgendein Irrtum vorliegt, Rabenhorst vielleicht Blüten beobachtet hat, wie ich sie vereinzelt auch gesehen habe, die bei oberflächlicher Untersuchung für weibliche gehalten werden können. In solchen Blüten (Fig. 5) sieht man weder auf der Narbe haftende noch auf dem Blütenboden eingefügte Staubblätter, und erst eine genauere Untersuchung zeigte, daß die Narbe dicht mit Pollen belegt war, der bei dem absoluten Fehlen von Insektenbesuch unmöglich aus einer anderen Blüte herkommen konnte. In der Tat stellte sich bei mikroskopischer Untersuchung heraus, daß die Staubblätter aus der Blüte herausgefallen sein mußten, ohne daß der Griffel zugleich abgefallen war; denn auf dem Blütenboden waren die vier halbmondförmigen Stellen zu erkennen, von denen sich die Staubfäden abgliedert hatten. Da es in der vorhergehenden Nacht und am Tage zuvor geregnet hatte, mögen die vertrockneten und unten abgelösten Staubblätter aus der Blüte herausgespült worden sein.

Ähnlich wie die Blüteneinrichtung von *Isnardia palustris* scheint die der nordamerikanischen *Ludwigia polycarpa* Sh. u. P. zu sein, von der Ch. Robertson (Flowers and Insects, IX. The Botanical Gazette 1892, Bd. XVII, pag. 272) angibt: „Die Blüten entbehren der entomophilen Merkmale vollständig; es fehlen die Kronblätter und Nektar ist nicht vorhanden; die vier Staubblätter biegen sich einwärts und bringen die Antheren in Berührung mit der Narbe. Spontane Selbstbestäubung ist deshalb ein regelmäßiger Vorgang.“ Die

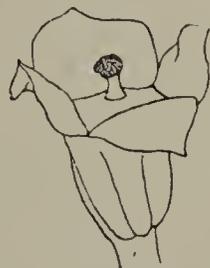


Fig. 5. *Isnardia palustris*. Scheinbar weibliche Blüte von oben gesehen. 5fach vergr.

Blüten sind übrigens erheblich größer als die von *Isnardia palustris* und stehen an den Zweigen eines aufrechten Stengels. Vielleicht ist von Robertson eine besonders stark reduzierte Form untersucht worden, da Britton und Brown (a. a. O. pag. 477) für diese Art das Vorhandensein von kleinen Kronblättern angeben. An Herbarexemplaren des Münchener Staatsherbars waren indessen keine Kronblätter vorhanden; der Blütenboden zeigt vier Buckel in derselben Ausbildung, wie sie weiter unten für *L. repens* Sw. beschrieben ist.

Unter den nordamerikanischen Arten von *Ludwigia* befindet sich noch eine, *L. sphaerocarpa* Ell., bei der die Kronblätter gewöhnlich, und zwei, *L. glandulosa* Walt. und *L. alata* Ell., bei denen sie immer fehlen; über die Einrichtung ihrer Blüten ist nichts Genaueres bekannt, doch können die von *L. alata*, die einen Durchmesser von $4\frac{1}{2}$ mm und eine weiße oder grünliche Farbe besitzen und zu langen lockeren Ähren vereinigt sind, nicht ganz unscheinbar sein.

Von den mit deutlichen, und zwar gelben Kronen versehenen nordamerikanischen Arten hat Ch. Robertson (a. a. O. pag. 271) *Ludwigia alternifolia* L. näher untersucht, bei der zwar auch spontane Selbstbestäubung regelmäßig eintritt, aber die Narbe nur an ihrem Rande von den geöffneten Antheren berührt wird, in ihrer Mitte dagegen vom eigenen Pollen frei bleibt und der Fremdbestäubung durch besuchende Insekten (*Bombus americanorum* F., *Halictus stultus* Cr.) zugänglich ist. Die Blüten sondern Nektar aus, der sich „in runden Tropfen an den Seiten des Fruchtknotens zwischen den Filamentbasen in vier Gruppen ansammelt; die Gruppen werden oben durch einen Saum von Haaren etwas geschützt“. Die auf die Nektarabsonderung bezügliche Angabe wird verständlicher, wenn man beachtet, daß bei *L. alternifolia* das obere Ende des Fruchtknotens im Blütenboden kegelförmig sich erhebt und allmählich in den Griffel übergeht; am Grunde dieses Kegels befinden sich abwechselnd mit den Staubblättern vier Grübchen von der Form einer halbkugeligen Schale; die „schützenden“ Härchen fand ich nicht oberhalb, sondern unterhalb der Grübchen stehend. Diese Beschaffenheit des Blütengrundes, die an Herbarexemplaren deutlich zu erkennen war, ist weder aus der Beschreibung, noch aus den Abbildungen bei Britton und Brown (a. a. O. pag. 479) zu ersehen; nach der dort gegebenen Beschreibung hat die Krone einen Durchmesser von $6\frac{1}{2}$ —9 mm, und ihre Blätter fallen bei Erschütterung leicht ab, doch wird eine in Westvirginia wachsende var. *linariifolia* Britt. erwähnt, deren Kronblätter dauerhafter seien.

Ein bemerkenswertes Schwanken in der Ausbildung der Kronblätter konnte ich bei der tropischen *Ludwigia repens* Sw. beobachten, die auch im Münchener botanischen Garten im Sommer im Freien gezogen wird, und deren Blüten den Eintritt von Selbst- und Fremdbestäubung gestatten (Fig. 6). Sie stehen zwar einzeln in den Blattachsen des ähnlich wie *Isnardia palustris* im Sumpfe kriechenden Stengels, besitzen aber Nektarabsonderung und meistens eine gewisse Augenfälligkeit. Die vier spitzen grünen Kelchblätter sind $3\frac{1}{2}$ mm lang, 2 mm breit und legen sich nach dem Aufblühen in eine wagerechte Ebene auseinander. Die mit ihnen abwechselnden Kronblätter haben goldgelbe Farbe und längliche Gestalt, sind 3 mm lang und $1\frac{1}{2}$ mm breit und breiten sich so weit auseinander, daß der Durchmesser der Krone etwa 6 mm beträgt. Mitten in der Blüte steht ein kurzer Griffel, der mit seiner kopfigen, auf der Endfläche vierbuckeligen Narbe $1\frac{3}{4}$ mm hoch ist. Die mit den Kronblättern abwechselnden Staubblätter sind $1\frac{3}{4}$ mm lang, haben rötlich überlaufene Filamente und Antheren, die sich nach innen öffnen, weißlichen Pollen entlassen und eine braune Färbung annehmen. Der 2 mm breite Blütenboden ist von vier deutlich hervortretenden nierenförmigen Buckeln eingenommen, die nur durch schmale Furchen voneinander getrennt sind, und in deren Mitte in einer Vertiefung der Griffel eingefügt ist. Sie sondern an unbestimmten Stellen verhältnismäßig große Nektartröpfchen aus und sind von einer Spaltöffnungen führenden Epidermis überzogen.

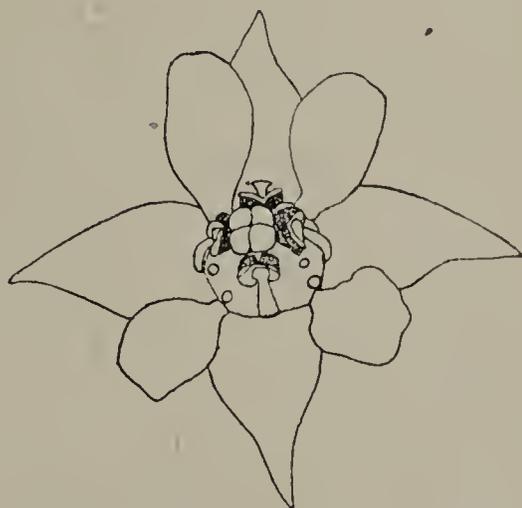


Fig. 6. *Ludwigia repens*. Blüte von oben gesehen. 5fach vergr.

Sogleich nach dem Aufgehen der Blüte, noch ehe die Kelch- und Kronblätter sich auseinandergebreitet haben, springen die Antheren auf, und die Narbe glänzt von ausgeschiedener Flüssigkeit. Die Filamente bleiben nach innen gebogen, so daß die Antheren sich mit ihrer aufgesprungenen Seite an den Rand der Narbe anlegen und sie bestäuben müssen. Aber die obere Fläche des Narbenkopfes wird nicht mit eigenem Pollen belegt und kann bei eintretendem Insektenbesuch Fremdbestäubung erfahren. Beim Abblühen verbleichen zuerst die Kronblätter und fallen dann ab, ebenso lösen sich die verwelkten Staubblätter, deren Antheren nicht wie bei *Isnardia palustris* an der Narbe haften bleiben, einzeln aus der Blüte, und etwas später fällt der Griffel ab. In zahlreichen

Blüten wurde eine Neigung der Krone zum Verkümmern beobachtet, insofern als einzelne oder alle Kronblätter eine Verringerung ihrer Größe bis auf eine Länge von $\frac{1}{2}$ und eine Breite von $\frac{1}{4}$ mm erleiden oder endlich ganz fehlen. So fand ich Blüten mit vier, drei, zwei einander gegenüberstehenden, und einem sehr kleinen Kronblatt, und endlich auch ganz kronenlose. Aus den Beobachtungen an den Blüten dieser Art glaubte ich den oben ausgesprochenen Schluß ziehen zu dürfen, daß bei der allmählichen Ausbildung der eigentümlichen Kleinstogamie von *Isnardia palustris* der erste Schritt die regelmäßige Autogamie, der zweite die Verkümmerng der Krone gewesen sein dürfte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [111-112](#)

Autor(en)/Author(s): Kirchner Oskar [Oscar] von

Artikel/Article: [Die Bestäubungseinrichtung von *Isnardia palustris* L. und ihrer Verwandten 317-326](#)