

## Über verschiedene *Ficaria*-Formen und über die Fortpflanzung bei *Ficaria verna* HUDS.

Von H. LÖFFLER.

(Mit 1 Tafel.)

Im Hamburger Botanischen Garten finden sich außer der gewöhnlichen, überall als Unkraut bekannten *Ranunculus ficaria* L. und der *Ficaria calthaeifolia* RCHB. noch einige andere Formen, die sich recht scharf von einander unterscheiden lassen. Es entsteht die Frage, ob man es hier mit Standortsvarietäten oder mit selbständigen Arten zu tun hat. Eingereiht in das System sind zwei Formen, eine weißblühende, die sich auch auszeichnet durch das Fehlen der oberirdischen Brutknöllchen, und eine andere, die fast orangefarbige Blüten mit breit eiförmigen Blütenblättern hat und spitze, fast dreieckige Blätter mit wellig bewegtem Blattrand besitzt. Endlich kommt noch an einzelnen Stellen, namentlich beim Schulgarten, eine kleine Pflanze vor, deren Blätter eckig ausgekerbt sind, so daß dieselben an Epheublätter erinnern.

Wie die Bezeichnungen *Ficaria* DILL. und *Ranunculus Ficaria* L. sowie *Ficaria verna* HUDS. und *Ficaria ranunculoides* MOENCH zeigen, stehen sich hinsichtlich der Stellung des Scharbockskrauts im System zwei Ansichten gegenüber. Die eine Gruppe der Botaniker (DILLENUS, DE CANDOLLE, HUDSON, REICHENBACH) hat gewisse Merkmale, z. B. das Vorhandensein von 3 Kelchblättern statt 5 und von 8 Blumenkronblättern statt 5, als ausreichend angesehen, um eine eigene Gattung unter den Ranunculaceen aufzustellen; die andere Gruppe (HOOKER, LINNÉ) hält die Merkmale höchstens für genügend, eine Untergattung

zu charakterisieren. Weitere Merkmale, die den Gattungscharakter stützen, gibt THOMAS HICK <sup>1)</sup> an. Sie beziehen sich auf die Anordnung der Blätter und die der Blütenblätter. Die Blätter sind nämlich durchweg, namentlich bei größeren Pflanzen, gegenständig, stehen nicht zerstreut. In der Blüte lassen sich drei Blattkreise unterscheiden. Mit den 3 Kelchblättern alternieren zunächst 3 Blumenkronblätter, und ein innerer Kreis umfaßt 5. Da diese Anordnung, die meist deutlich nachzuweisen ist, *Ficaria* nicht nur von ihren nächsten Verwandten, sondern auch von der größten Zahl der Dikotyledonen unterscheidet, so ist sie, meint HICK, wohl wert, beachtet zu werden, um die Stellung der *Fic.* als Gattung zu rechtfertigen.

Daß *Ficaria* mannigfache Formen aufweist, deren starke Abweichungen von einander veranlassen können, selbst mehrere Arten innerhalb der Gattung zu unterscheiden, ist von mehreren Botanikern festgestellt worden. JORDAN <sup>2)</sup> z. B. führt *Fic.* an als eine derjenigen Pflanzen, welche zeigen, daß die meisten sogen. Spezies der Botaniker keineswegs wirkliche einheitliche Formkreise sind, sondern aus einer größeren oder kleineren Zahl von ähnlichen, aber doch deutlich geschiedenen Arten bestehen. Diese JORDAN'schen Arten sind allerdings den alten LINNÉ'schen Spezies nicht gleichwertig; sie müssen aber als die wirklichen natürlichen Arten betrachtet werden, weil sie nicht nur durch deutliche Merkmale charakterisiert, sondern auch streng samenbeständig sind und sich nicht ineinander umwandeln lassen. Die LINNÉ'schen Spezies sind daher meistens Gruppen ähnlicher Arten. Und aus solchen Artengruppen besteht auch die Abteilung *Ficaria ranunculoides*.

<sup>1)</sup> THOMAS HICK, Notes on *Ran. Fic.* L. [17] Seite 198.

<sup>2)</sup> JORDAN, Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage des espèces végétales affines et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce [14.] Zitiert nach JUST's »Botan. Jahresbericht«.

Die Ziffern in eckigen Klammern weisen auf die betr. Nummer des Literaturverzeichnisses (Seite 22) hin.

Ein anderer Autor, SCHUR<sup>1)</sup>, hat der Frage der Abänderung resp. Artenbildung bei *Fic.* ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Er stellt in Bezug auf viele Pflanzen aus verschiedenen Florengebieten Österreichs deutlich voneinander zu unterscheidende Formen zusammen, wodurch er den Satz zu begründen sucht, daß »es keine konstanten Pflanzenarten gibt, daß vielmehr das, was man heute als solche aus Gewohnheit und Bequemlichkeit behandelt, nur Formen sind, die einer unbegrenzten Umänderung fähig sind«. *Fic. ran.* liefert ihm dabei in ihren mannigfachen Abänderungen »sprechende Beweise für die Unbeständigkeit der vermeintlichen Arten«. Nach den bei SCHUR gegebenen Beschreibungen nun mit dieser oder jener Form unsere hier vorhandenen zu identifizieren, war allerdings (abgesehen von der *Fic. calthaeifolia* RCHB., die eine von den meisten Botanikern anerkannte und fest begründete Art darstellt) nicht möglich. (Abbildungen waren von SCHUR nicht beigegeben.)

Jetzt gebe ich zunächst eine eingehendere Beschreibung der im Botanischen Garten vorhandenen Formen.

I. Die gewöhnliche Form der *Ficaria* (Fig. 1) findet sich im Botanischen Garten an sehr vielen Stellen, als stellenweise sehr lästiges, schwer auszurottendes Unkraut. Die Blätter sind rundlich-herzförmig oder nierenförmig, entfernt gekerbt oder ausgeschweift; die oberen Stengelblätter, unmittelbar unter der Blüte haben oft eckige, den Epheublättern ähnliche Formen, auch wohl noch einfacheren Umriß. Der Stengel ist liegend, allmählich aufsteigend; in den Blattachseln finden sich gut entwickelte, rundliche Brutknollen (Bulbillen), oft in 3 bis 4 übereinander liegenden Blattwinkeln. Die Blüte ist etwa zitronengelb, jedes Blumenkronblatt meist in der äußeren Hälfte glänzend, in der inneren matt.

II. Eine zweite Form (Fig. 2) die durch ihre Kleinheit und die eckige Gestalt der Blätter auffällt, findet sich beim Schulgarten. Hier stehen die Pflanzen in größerer Zahl, rasenbildend

<sup>1)</sup> F. SCHUR, Phytographische Mitteilungen aus verschiedenen Florengebieten des österreichischen Kaiserstaates. 1876. [15.]

beieinander, sodaß schon am Laub der Unterschied von der gewöhnlichen Pflanze auffällt. Die Blätter erscheinen durch die großen eckigen Auskerbungen und die nicht deutlich abgerundete Spitze nicht nieren- oder herzförmig, erinnern vielmehr in ihrer Form sämtlich an Epheublätter. Vorkommen von Brutknollen wie bei I. Die Blüten sind viel weniger zahlreich als bei der I.; die wenigen, die man findet, sind oft verküppelt.

III. Eine dritte, sehr charakteristische Form (Fig. 3) hat ihren Platz im System. Die Blätter sind nicht herzförmig, überhaupt am Grunde fast nie ausgeschnitten; die Basis bildet eine gerade Linie oder springt nach dem Stiele hin vor; so wird die Gesamtform des Blattes 3- bis 4eckig. Der Blattstiel ist breit, mit längslaufender Rinne und am Grunde mit breit stengelumfassender Scheide versehen; der Blattrand ist unregelmäßig ausgeschweift und wellig bewegt. Der Stengel ist aufrecht. Brutknollen kommen zahlreich vor, doch höchstens in zwei übereinander liegenden Blattwinkeln; ihre Form ist nicht wie bei I. durchweg nahezu kugelig oder eiförmig, sondern oft nach oben hin zugespitzt, umgekehrt birnförmig. Die Blüten erscheinen selten sternförmig ausgebreitet wie bei I. In der Zahl der Teile stimmen sie überein mit jener; anders sind sie in Gestalt und Farbe der Blumenkronblätter: Diese sind nämlich breiter oval als bei der gewöhnlichen und von etwa rötlich-gelber, fast orange-gelber Farbe.

IV. Die weißblühende Form (Fig. 4) hatte ihren Standort neben der vorgenannten. Leider ist sie seit April 1902 verschwunden; sie ist vermutlich beim Ausjäten von Unkraut entfernt worden. Nur wenige Herbarexemplare sind nun vorhanden. Woher sie stammte, ließ sich bisher ebensowenig feststellen wie bei der vorigen Form. Die Blüte der Pflanze ist groß, hat 8 glänzend weiße, zuweilen schwach gelbliche Blumenkronblätter, deren Unterseite, besonders nach der Spitze hin, grün angelaufen ist. Die Fruchtknoten schwellen stark an; Keimversuche ergaben ein negatives Resultat. Außer der Blüten-

farbe ist noch auffallend, daß diese Pflanze keine oberirdischen Brutknöllchen besaß.

V. Bei *Ficaria calthaeifolia* REICH. <sup>1)</sup> sind die Basilartheile der herzförmigen Blätter so groß, daß sie übereinander liegen; »Blattstiele mit sehr breiten, am Rande häutigen Scheiden; ihre Platte fast ganzrandig, nur hier und da unbestimmt ausgeschweift, dunkelgrün. Der Stengel fehlt wenigstens anfangs, und nur ein schaftartiger Blütenstiel erhebt sich aus der Mitte der Blätter.« Die Blüte ist der der gewöhnlichen Art sehr ähnlich, »kommt aber öfter als bei dieser mit 10 Blumenblättern vor. In Dalmatien am unteren Teile des Abhangs des Osero, zwischen Hecken usw.« Achselknöllchen fehlen. —

Bei dieser Aufzählung habe ich von sonstigen, in Einzelheiten, in Bezug auf die Blätter z. B. abweichenden Formen (Blätter fast pfeilförmig oder auffallend groß, besonders bei Pflanzen von schattigen Standorten) abgesehen. Von den beschriebenen läßt sich nicht leugnen, daß sie durch bestimmte, scharf hervortretende Merkmale sich als wohl unterschiedene Formen darstellen, die, wenn sich ihre Beständigkeit nachweisen ließe, wohl als besondere Arten angesprochen werden dürften. Was diesen Nachweis in Bezug auf die der gewöhnlichen Form am nächsten stehenden Formen II. (»epheublättrige«) und III. (»krausblättrige«) betrifft, so zeigten sich Topfkulturen aus den Wurzelknollen sowohl wie solche aus Bulbillen mehrere Jahre hindurch konstant; selbst die ersten, aus Bulbillen der verschiedenen Pflanzen hervorsprossenden Blätter zeigten schon die für die Mutterpflanze charakteristische Gestalt. Die Ähnlichkeit der oberen Stengelblätter der gewöhnlichen Form (I.) mit sämtlichen Blättern der epheublättrigen (II.) regte die Frage an, ob vielleicht Brutknollen aus den höchsten Blattwinkeln der ersteren

<sup>1)</sup> G. L. REICHENBACH, Deutschlands Flora, als Beleg für die Flora Germanica excursoria. Lpz. 1839—1840. (Seite 76—77).

G. L. REICHENBACH, Flora Germanica excursoria. 1830—1832, p. 718.

solche Pflanzen dieser Form hervorbringen könnten. Wenn auch von vornherein hiergegen die Tatsache sprach, daß an andern Standorten, wo die *Fic.* auch zahlreich und üppig vegetierte, keine Rasen der kleinen Form gefunden werden konnten, so wurden doch Versuche in dieser Richtung angestellt, um darüber Gewißheit zu erlangen. Es zeigte sich, daß Stecklinge aus den oberen, mit epheuartigen Blättern besetzten Stengelteilen der gewöhnlichen Form ebensowohl wie Bulbillen aus den Achseln dieser Blätter wieder Pflänzchen mit rundlichen Blättern hervorbrachten; dabei schlugen die Stecklinge nicht sofort Wurzel, sondern brachten ein Knöllchen hervor, das sich dann bewurzelte.

Bei der Frage nach der Artbeständigkeit der beschriebenen Formen mußte auch versucht werden, ihre Samenbeständigkeit nachzuweisen; doch stießen diese Versuche auf Schwierigkeiten, die zusammenhängen mit der spärlichen Entwicklung von reifen Früchten überhaupt. So führten diese Versuche dazu, die in der Literatur oft ventilerte Frage, ob *Fic.* sich ausschließlich durch Wurzelknollen und Bulbillen oder auch durch Samen fortpflanzt, nachzuprüfen.

Zunächst ist hier noch zu berichten, daß bei den Formen I., II. und III. versucht wurde, durch künstliche Bestäubung (Kreuzung verschiedener Individuen) zum Ziel zu kommen; einzelne Fruchtknoten schwellen stark, sodaß man sie für reife Früchtchen halten konnte, doch hatte die Aussaat derselben nur bei der ersten (der gewöhnlichen) Form Erfolg: es entstanden Sämlingspflanzen. Bei der zweiten Form (der epheublättrigen) ist die Zahl der gut entwickelten Blüten, wie schon gesagt, klein; so waren hier die Befruchtungsversuche nicht in dem Umfange auszuführen wie bei der ersten Form. Auch an den im Garten wildwachsenden Pflanzen findet man oft anscheinend gut entwickelte Früchte, doch hatte die Aussaat derselben in keinem Falle den gewünschten Erfolg. Ebenso verhielt sich die Sache bei der weißblühenden Form (IV.), bei der künstliche Bestäubung nicht vorgenommen wurde. So ist also der Versuch, an aus Samen gezogenen Pflanzen die Beständigkeit der Formen II.,

III. und IV. nachzuweisen, mißglückt. Trotzdem muß man, das darf hier zusammenfassend gesagt werden, die Formen, die so wesentlich von einander abweichende Merkmale zeigen, mit JORDAN u. a. als die eigentlichen (natürlichen) Arten betrachten.

Über das Wesen der Knollen und die Entwicklung der Pflanze aus denselben hat schon THILO IRMISCH [6, 7.] im Jahre 1854 eingehende Untersuchungen angestellt. Seine Angaben werden von späteren Autoren, so von VAN TIEGHEM [12.] und von BERNARD [31.] bestätigt. Auf diese Arbeiten sei hier nur verwiesen.

Durch Samen pflanzt sich *Ficaria* selten fort. Zuweilen findet man statt dieser Tatsache, die auch IRMISCH in seiner Abhandlung einwandfrei dargestellt hat, die Angabe verzeichnet, *F.* setze selten Früchte an, auch wohl, daß hier und da zahlreiche Früchte anzutreffen seien. (So KERNER, WARNSTORF, SMALIAN.) Diese Beobachtungen wollen wenig besagen, wenn nicht hinzugefügt wird, ob die Fortpflanzung durch Samen konstatiert wurde, entweder durch Auffindung von Sämlingspflanzen oder auf Grund von Aussaaten. So sammelte ich im Frühling 1902<sup>1)</sup> im Botanischen Garten (am Abhang nach dem Stadtgraben hin) eine sehr große Zahl von Früchten, die man wohl für reife halten konnte, doch wurde durch Aussaat kein einziger Sämling erzielt. Daß sich hier die Früchte als taub erwiesen, war um so auffallender, als in demselben Jahre durch künstliche Bestäubung ein günstiges Resultat erhalten wurde. Von 9 im Sommer 1902 ausgesäten Früchten brachten im nächsten Frühling<sup>2)</sup> 7 Sämlingspflanzen hervor. — Darf nun aus dem häufigen Fruchtansatz nicht ohne

---

<sup>1)</sup> Im Jahre 1903 war die Zahl der angeschwollenen Fruchtknoten, wohl infolge des ungünstigen, sehr nassen Vorfrühlings, sehr gering.

<sup>2)</sup> Nach STERCK's [24.] Recherches anatomiques sur l'embryon et les plantules dans la famille des Rénonculacées 1899 braucht der Same zur vollen Entwicklung bis zur Keimfähigkeit fast zwei Jahre; er keimt also erst im zweiten Frühling nach der Entstehung der Frucht. Diese Beobachtung fand ich bei den Versuchen im Botanischen Garten nicht bestätigt. Die durch künstliche Bestäubung erzielten Früchte entwickelten sich schon im nächsten Frühling zu einem Pflänzchen.

weiteres ein Schluß inbetreff der Fortpflanzung gezogen werden, so ist doch andererseits sicher, daß unter gewissen günstigen Umständen bei wild wachsenden Pflanzen auch Fortpflanzung auf geschlechtlichem Wege vorkommt. Auch hier kann ich nur die Angaben IRMISCH's bestätigen. Dieser schreibt: »In der Umgegend von Sondershausen beobachtete ich sie (die Keimpflänzchen) an mehreren Stellen; diese waren immer der Einwirkung der Sonne und der Luft ausgesetzt, aber mehr oder weniger feucht. Am zahlreichsten kommen sie an den flachen Ufern der vom schmelzenden Schnee sich bildenden Frühlingsbäche, da, wo diese durch lichte Laubwäldungen fließen, vor. An ähnlichen Stellen fand ich sie auch in Böhmen. Wie es sich von selbst versteht, sind das die Lokalitäten, wo die Pflanze am leichtesten, oft reichlich, fruktifiziert. Unter dichtem Gebüsch oder an Stellen, wohin die Sonne nicht dringen kann, aber auch an ganz freien Stellen sonniger, etwas trockener Graspärten fand ich keine Keimpflanzen.« Herr Prof. ZACHARIAS wies mich unter Bezugnahme auf diese Stelle auf Börnsen bei Bergedorf als auf eine Örtlichkeit unserer Gegend, die der von IRMISCH beschriebenen ähnlich ist, hin. In der Tat fand ich am flachen Ufer eines kleinen Wasserlaufs bei der Brauerei Börnsen eine Anzahl Keimpflänzchen (9 Exemplare bei anderthalbstündigem Suchen). Auch im Wandsbeker Gehölz konnte ich konstatieren, daß Sämlingspflanzen überhaupt vorkommen; allerdings fand ich dort gelegentlich eines Spazierganges nur 1 Exemplar. Anderswo, so auch im Botanischen Garten, wo im Jahre 1902 *Ficaria* sehr reich blühte, konnte ich trotz eifrigen Suchens nicht eine Sämlingspflanze finden.

Die Frage, worin die auffallende Seltenheit der geschlechtlichen Fortpflanzung ihren Grund haben mag, ist von mehreren Autoren besprochen und in sehr verschiedener Weise beantwortet worden. Im wesentlichen sind drei Momente von ihnen herangezogen worden:

1. Eine etwaige Korrelation zwischen dem Vorkommen von Bulbillen und der Samenbildung.
2. Die Standortverhältnisse.
3. Die Verteilung und Einrichtung der Geschlechtswerkzeuge.

Daß Exemplare, die keine Bulbillen hervorbringen, dafür meistens Früchte entwickeln und umgekehrt, schreibt P. HENNINGS<sup>1)</sup> und ist früher auch schon von CLOS [4.] und DURIEU behauptet worden. Auch nach CHATIN<sup>2)</sup> und nach KERNER ist die bulbiferierende Form steril. SMALIAN<sup>3)</sup> schreibt: »Diejenigen Pflanzen des Scharbockskrautes, welche Samen hervorbrachten, lassen keine oder nur wenige Brutknollen entstehen; solche aber, deren Fruchtbildung aus den angegebenen Gründen (mangelnder Insektenbesuch, zu kühles Wetter, zu schattiger Standort) vereitelt wurde, liefern Brutknollen.« — Demgegenüber berichten andere, daß Pflanzen, welche reife Früchtchen ergaben, nichtsdestoweniger auch Achselknöllchen entwickelten; so WANSTORF<sup>4)</sup>, HUNGER, MÜLLER<sup>5)</sup>, DELPINO [21.], BERG [25.]. Ich habe diese Beobachtung bestätigt gefunden. Bei künstlicher Bestäubung wurden reife Früchtchen erzeugt ohne Rücksicht auf das Vorhandensein von Bulbillen. Und an wildwachsenden Pflanzen im Botanischen Garten konstatierte ich 1902 häufig Fruchtausatz bei Bulbillen tragenden Exemplaren.

In Bezug auf den der Fruchtbildung günstigen Standort gehen die Meinungen ebenfalls auseinander. HUNGER sagt in seiner eben erwähnten Abhandlung: »Bei *Fic. ran.* kommt vegetative Knollenbildung vor, ohne mit Apogamie verbunden zu sein. Die Pflanze vermehrt sich in der Regel durch Wurzelknollen und erwies sich an sonnigen Stellen eines Gartens vier Jahre hindurch unfruchtbar, brachte aber an schattigen, wasserreichen Stellen, wie schon IRMISCH fand<sup>6)</sup>, keimfähigen

<sup>1)</sup> P. HENNINGS, Über Fruchtbildung bei *Ficaria verna* HUDS. [20]. Er fügt hinzu, daß man durch Ausschneiden der jungen Bulbillen Fruchtbildung hervorrufen kann.

<sup>2)</sup> CHATIN, Compt. rend. 1866.

<sup>3)</sup> SMALIAN, Lehrbuch der Pflanzenkunde für höhere Schulen. Große Ausgabe. Lpz. 1903.

<sup>4)</sup> WANSTORF, Bot. V. Bd. 38.

<sup>5)</sup> H. MÜLLER, Befruchtung der Blumen.

<sup>6)</sup> Diese Angabe ist ungenau. Siehe das Zitat aus IRMISCH, wo nicht von einem schattigen Standort, sondern von »lichten Laubwäldern« die Rede ist.

Samen.«<sup>1)</sup> Nach WARNSTORF (Bot. V. Bd. 38) »kommt die Pflanze bei Ruppın an den schattigen Wallgräben häufig mit einzelnen (meist 2—3) ausgebildeten Früchtchen vor.«<sup>2)</sup> KERNER<sup>3)</sup> beobachtete an sonnigen Plätzen, wo die Blüten von Insekten besucht wurden, einzelne reife Fruchtköpfchen; »an schattigen Stellen im Gedränge niederen Buschwaldes und im dunklen Grunde der Laubwälder ist dagegen der Besuch von Seiten der Insekten sehr spärlich, und dort gehen auch die meisten Fruchtanlagen zu Grunde, ohne zur Reife gelangt zu sein.«

Nach alledem scheint es unmöglich, eine einfache Beziehung anzunehmen zwischen dem Vorkommen von Bulbillen und der Beschaffenheit des Standorts einerseits und der Entwicklung von Samen andererseits.

Auf diese beiden Momente geht auch VAN TIEGHEM<sup>4)</sup> ein, zieht aber auch noch als drittes die Beschaffenheit der Blütheile herbei. Er konstatiert für Frankreich das Vorhandensein zweier Formen, einer fertilen Varietät, die sich zerstreut oder in wenig zahlreichen Gesellschaften auf Waldboden findet, gut entwickelte Blüten zeigt und Früchte trägt, und einer sterilen, die in zahlreichen Gesellschaften am Fuße von Hecken, am Ufer von Bächen einen geschlossenen Teppich bildet, Achsenknöllchen hervorbringt und dem Anschein nach normale Blüten trägt ohne jemals Samen zu reifen. Die Befruchtung ist nach v. T. bei den Blüten der Knollen tragenden *Fic.* unmöglich, weil sich in den Staubgefäßen niemals ein einziges Pollenkörnchen bildet, da die Pollenmutterzellen sich nicht teilen, sondern die Weiterentwicklung einstellen, indem sie stark verdickte, getüpfelte Wände bekommen. Er gibt auch in Bezug auf die

---

<sup>1)</sup> Zitiert aus dem Referat in JUST's Bot. Jahresber.

<sup>2)</sup> Zitiert aus KNUTH, (Handbuch der Blütenbiologie, unter Zugrundelegung von HERMANN MÜLLER's Werk »Die Befruchtung der Blumen durch Insekten«, bearbeitet von Dr. PAUL KNUTH, Lpz. Wilh. Engelmann, 1898.)

<sup>3)</sup> KERNER, Pflanzenleben II, 455.

<sup>4)</sup> PH. VAN TIEGHEM, Observations sur la Ficaire. [12.]

Blätter und den übrigen Habitus der Pflanzen Merkmale an, nach denen die beiden Varietäten sich in jedem Stadium von einander unterscheiden lassen sollen, und faßt zusammen, indem er sagt: Die sterilen Pflanzen charakterisieren sich durch ein übertriebenes Wachstum des ganzen vegetativen Apparats, welcher Umstand sich widerspiegelt in der Art der Fortpflanzung, indem das übertriebene Wachstum der vegetativen Teile den Pollen in seiner Entwicklung hemmt; bei der fruchtbaren *Fic.* besteht eine größere Harmonie zwischen der vegetativen und reproduktiven Kraft, auch scheinen die Lebensbedingungen der beiden Arten die eben angegebenen Verschiedenheiten zu beeinflussen. Die sterile *Fic.* findet sich an sehr feuchten Stellen, ein Umstand, welcher dem Wachstum der Blätter und der Adventivwurzeln äußerst günstig ist, während man die fertile Varietät an Abhängen sandiger Wälder, da, wo das Wasser sich nicht sammeln kann, findet.

Von einer Scheidung in zwei Varietäten im Sinne VAN TIEGHEM's, einer fertilen und einer sterilen, kann bei der hier bei uns vorkommenden *Ficaria* nicht die Rede sein. Unsere Pflanzen besitzen stets entwickelten Pollen. Auch der Bodenbeschaffenheit kann man nicht den von v. T. angegebenen Einfluß zuschreiben. Es zeigte sich bei entsprechenden Versuchen vielmehr, daß sowohl der vegetative Apparat als auch die Blüten sich in fetterem, feucht gehaltenem Boden üppiger entwickelten als in magerem.

Ich habe in diesem Zusammenhange einzugehen auf die umfassenden Untersuchungen DELPINO's<sup>1)</sup> über die *Fic.* in Italien. DELPINO stellt fest, daß *Fic.* in Italien (Bologna, Neapel) gynodiöcisch ist. Das Äußere der weiblichen Pflanzen ist reduziert; die Zwitterpflanzen sind im höchsten Grade adynamoandrisch, also der Pollen ist auf den Narben derselben Blüte vollständig wirkungslos. Der Insektenbesuch ist nur äußerst gering. Man trifft nicht selten in

---

<sup>1)</sup> F. DELPINO, Dimorfismo del *Ran. Fic.* [21.]. Referat im Bot. C. LXXIII p. 221—225.

Blüten beider Formen Carpelle, welche sich selbst bis zur Entwicklung eines holzigen Pericarps heranbilden; die wenigsten davon (bei den weiblichen Blüten) bringen aber Samen zur Reife. Daß die Entwicklung der Mehrzahl der Früchte auf verschiedenen Stadien zurückbleibt, erklärt DELPINO durch eine ungleiche Befruchtungskraft des Pollens. Durch künstliche Pollenübertragung erzielte er eine erheblich größere Anzahl wohl entwickelter Samen. DELPINO nimmt an, daß *Fic.* nach Norden durch Brutknospen verbreitet wurde, welche alle derselben physiologischen Individualität angehörten, wobei sie durchweg steril geworden sei.

Die Untersuchungen DELPINOS hat EUGEN BERG<sup>1)</sup> in Bezug auf die in Deutschland vorkommende *Ficaria* aufgenommen. Er beschäftigt sich mit den von DELPINO aufgeworfenen Fragen:

1. Kommt die Pflanze nur in der Zwitterform vor oder nur in der weiblichen oder in beiden Formen?
2. Zeigen sich nach der Blütezeit angeschwollene Fruchtknoten mit allen Graden der Reife des Pericarps, aber innen hohl?
3. Ist wirklich völlige Reife des Samens zu konstatieren?

BERG gibt auf Grund seiner Untersuchungen im Wesentlichen folgende Antwort:

Die *Ran. Fic.* Deutschlands und der Schweiz stellt keine Art für sich vor, sondern ist der von DELPINO untersuchten gleichzustellen, von der sie wohl abstammt; sie ist kleiner, vielleicht infolge klimatischer Verhältnisse, aber doch kräftig entwickelt und fast ausschließlich zwitterig (nur aus Wien erhielt er weibliche Pflanzen).<sup>2)</sup> Geschlechtliche Fortpflanzung kommt neben

<sup>1)</sup> EUGEN BERG, Studien über den Dimorphismus von *Ran. Fic.* [25.]

<sup>2)</sup> F. DELPINO, Sulla costituzione del *Ran. Fic.* L. nei dintorni di resda. [26.] Hier bestätigt DELPINO selbst, daß *Ran. Fic.* bei Dresden nur in einer einzigen und zwar zwitterigen Form vorkommt; sie ist kleiner und zarter als die hermaphroditische Form des Südens und zeigt sehr deutlich die Erscheinung der Adynamoandrie. Nach dem Abblühen zeigt sie häufig Anschwellung einiger Fruchtblätter wie die südliche Form.

der agamischen vor. Die Samen, welche in geeignetem Boden zum Auskeimen gebracht werden<sup>1</sup> konnten, stammten nur von Zwitterpflanzen. Sowohl von den Fruchtknoten der Zwitterpflanzen aus der Erlanger Gegend, als auch von den dem Verfasser von auswärts zugesandten Exemplaren, wuchsen zwar nicht alle, aber doch ziemlich viele zu keimfähigen Samen aus, und es ist daher als ziemlich sicher anzunehmen, daß sich *Ran. Fic.* in Deutschland und der Schweiz neben der Vermehrung durch Bulbillen auch ziemlich häufig durch Samen fortpflanzt, wenn diese geschlechtliche Fortpflanzung auch nicht gleichen Schritt halten kann mit der vegetativen.

In den Hauptsachen sind meine Beobachtungen eine Bestätigung der hier nach DELPINO und BERG vorgeführten. Ich fand ausschließlich Pflanzen mit Zwitterblüten; die Zahl der angeschwollenen Fruchtblätter war bei günstigen Witterungs- und Standortsverhältnissen nicht gering, doch stellen bei weitem nicht alle auch reife Früchte dar. Ob man von einer ziemlich häufigen Fortpflanzung auf geschlechtlichem Wege spricht oder von einer ziemlich seltenen oder sehr seltenen, bleibt immer ein durchaus persönliches Urteil; wichtig ist jedenfalls, mit Sicherheit festzustellen, daß überhaupt auch Fortpflanzung durch Samen vorkommt, und das ist von mir ja wiederum geschehen durch das Auffinden von Sämlingspflanzen.

Die Frage, worin der Grund zu suchen sei für das Zurücktreten der geschlechtlichen Vermehrung der vegetativen gegenüber, scheinen mir auch DELPINO und BERG noch nicht befriedigend beantwortet zu haben. Während nach DELPINO der Insektenbesuch äußerst gering ist, beobachtete BERG bei Erlangen reichlichen Insektenbesuch, wobei die schön gelbe Korolla und die wohlentwickelten Nektarschüppchen zur Anlockung dienen.

Auch von BURKILL<sup>1)</sup> wird berichtet, daß (in England) die Blumen der *Fic.* von einer »großen Anzahl der verschiedensten

<sup>1)</sup> J. H. BURKILL, Fertilization of spring flowers on the Yorkshire coast.

Insekten« besucht werden. Nun ist aber wohl nicht ohne weiteres sicher, daß diese Insekten verschiedener Arten geeignet sind, die Befruchtung herbeizuführen. Nach meinen Beobachtungen kann man hier bei uns im allgemeinen nicht von einem zahlreichen Insektenbesuch sprechen, was ja nicht ausschließt, daß an einigen Stellen doch Kreuzung durch Insekten bewirkt werden kann.

Eine Erklärung dafür zu geben, daß an gewissen Orten *Ficaria* Früchte hervorbringt, anderswo wieder steril bleibt, ist wohl nur unter Berücksichtigung mehrerer Momente, also der Boden- und Beleuchtungsverhältnisse, des Insektenbesuchs usw. und nur auf Grund längerer genauer Beobachtung an Ort und Stelle möglich. Die Annahme, daß die Sache durch einfache Korrelation zwischen Samenbildung und Bulbillenerzeugung vollständig zu erklären sei, hat wohl auszuschneiden. Vorläufig darf man noch, da eine befriedigende Antwort auf die Frage nicht gegeben worden ist, mit BURKILL [22.] sagen, daß die äußerst seltene Ausbildung von Früchten bei *Ficaria* ein Rätsel ist.

Über die Samen stammt wohl die erste Mitteilung von ST. HILAIRE [1.], aus dem Jahre 1837. STERCKS [24.] hat Gestalt und Entwicklung des Embryos genau beschrieben. Eingehende Beschreibung der Sämlingspflanzen gab zuerst IRMISCH [6.]. Auch VAN TIEGHEM [12.] und BERNARD [31.] besprechen in den schon angeführten Schriften die Beschaffenheit und Entwicklung des Samens, letzterer unter ausdrücklicher Bezugnahme auf HILAIRE und IRMISCH. Endlich sei von Arbeiten aus jüngster Zeit in diesem Zusammenhange noch diejenige von ETHEL SARGANT [32.] erwähnt, in welcher in Bezug auf *Ficaria* insbesondere die Deutung des einen Keimblattes der Keimpflanzen erörtert wird.

---

Zum Schlusse spreche ich den Herren Prof. Dr. E. ZACHARIAS, Dr. BRICK, Dr. HALLIER, Prof. Dr. KLEBAHN und Dr. R. TIMM, die mich durch Erteilung von Auskünften und durch Hinweise auf Literaturangaben unterstützten, meinen herzlichen Dank aus.

---

## Literatur.

---

1. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE: Mémoire sur les Myrsinées, les Sapotées et les embryons parallèles au plan de l'ombilic. 1837.

Enthält Mitteilungen über die Samen von *Ran. Fic.*

2. AIMÉ HENRY: Etwas über Knospen mit knolliger Basis. Verhandl. des naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1850.

3. TH. IRMISCH: Zur Morphologie der Monocotylen-Knollen- und Zwiebelgewächse. Berlin, G. REIMER. 1850. (pag. 229.)

4. CLOS: Étude organographique de la Ficaire. 1852. Ann. sc. nat. sér. 3, XVII, pag. 129.

5. GERMAIN DE SAINT-PIERRE: Journal de l'Institute. 1852. Bulletin de la Société botanique. T. III, pag. 11—12. 1856.

6. TH. IRMISCH: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Abh. d. Naturf. Ges. Halle. 1854 ff.

Jahrg. 1854 enthält die wertvolle Abhandlung über *Ranunculus Ficaria*, in der die vegetative und geschlechtliche Fortpflanzung eingehend besprochen wird. Siehe Seite 14 und Seite 21 der vorliegenden Abhandlung.

7 TH. IRMISCH: Über einige Ranunculaceen. Bot. Ztg. 1856, 1857, 1860, 1865.

In den 3 ersten Bänden ist auf die Abhandlung über *Ran. Fic.* vom Jahre 1854 hingewiesen und *Ran. Fic.* nur zum Vergleich bei Betrachtung anderer Pflanzen herangezogen. Jahrg. 1865 enthält Nachträgliches zu *Ran. Fic.*, hauptsächlich über die Knollen in den Blattachsen und über Wurzelknollen, mit Zeichnungen.

8. TH. IRMISCH: Über einige Fumariaceen. Abh. d. Nat. Ges. Halle VI, 1860, pag. 195—316.

9. TH. IRMISCH: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Bot. Ztg. XXI, 1863.

10. H. BAILLON: Études sur la Ficaire et l'Hépatique. Adansonia II. Tome Deuxième. 1861—62, pag. 202.

11. H. BAILLON: Mémoire sur la Famille des Ranunculacées. *Adansonia* IV. Tome Quatrième. 1863, pag. 33.
12. PIL. VAN TIEGHEM: Observations sur la Ficaire. *Ann. des sc. nat.* V. sér, tome V. 1866.  
Siehe Seite 17 der vorliegenden Abhandlung.
13. ALFR. W. BENNET: On the form of pollen grains in reference to the fertilisation of flowers. *Nature*, vol. X, 1874. pag. 433—434.
14. JORDAN: Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage des espèces végétales affines et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce. Lyon 1874.  
Siehe Seite 9 der vorliegenden Abhandlung.
15. FERD. SCHUR: Phytographische Mitteilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten des österr. Kaiserstaates. *Verhdl. d. naturforschenden Vereins in Brünn.* XV. Bd., 2. Heft, 1876. (Über *Ficaria* Seite 29—33.)  
Siehe Seite 10 dieser Abhandlung.
16. STROBL: Über die sicilian. Arten der Gattung *Ran.* mit verdickten Wurzelfasern. *Österr. Bot. Ztschr.* 18, Seite 109 bis 115.
17. THOMAS HICK: Notes on *Ran. Fic.* L. *Journ. of Bot.* Vol. XXI, pag. 198—200. 1883.  
Siehe Seite 9 dieser Abhandlung.
18. E. H. HUNGER: Über einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. 1887.
19. GASTON BONNIER: Observations sur les Ranunculacée de la Flore de France. *Revue générale de Bot.* I, 89.
20. P. HENNINGS: Über Fruchtbildung bei *Fic. verna* HUDS. *Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg*, 37. 1896.  
Siehe Seite 16 der vorliegenden Abhandlung.
21. F. DELPINO: Dimorfismo del *Ran. Fic.* *Mem. accad. sc. Bologna*, 5. Serie VI, 1897, pag. 685—710.  
Siehe Seite 18 ff vorliegender Abhandlung.
22. J. H. BURKILL: Fertilization of spring flowers on the Yorkshire coast. *Journal of Botany*, Vol. XXXV, 1897.  
Siehe Seite 20 der vorliegenden Abhandlung.

23. J. MAC LEOD: Over de correlatie tusschen het aantal meeldroden en het aantal stampers by het speenhuid, *Fic. ran.* Botanisch Jaarboek, 1899, pag. 91.

24. STERCKS: Recherches anatomiques sur l'embryon et les plantules dans la famille des Rénonculacées. Mém. de la Soc. roy. d. Sci. de Liège, ser. III, tom. II, 1899.

25. EUGEN BERG: Studien über den Dimorphismus von *Ran. Fic.* Inaugural-Diss. Ludwigsburg, 1899.

Siehe Seite 19 f vorliegender Abhandlung.

26. F. DELPINO: Sulla costituzione del *Ran. Fic. L.* nei dintorni di Dresda. Bull. orto bot. univ. Napoli, I fasc. 1, 1899, pag. 24—27.

27. NOELLI: Contribuzione allo studio del dimorfismo del *Ran. Fic. L.* Atti della soc. italiana di sc. nat. e del museo civico di storia naturale, Milano. Vol. XXXIX, 1900.

28. LUDWIG: Variationsstatistische Probleme. Journal of Biometrika, Vol. I, No. 1. Cambridge 1901, pag. 11—28.

29. W. A. NICHOLSON: Variations in *Ran. Fic.*, with some statistics. Norwich, Trans. Norf. and Norw. Nat. Soc. 1902, VII, Pt. 3, pag. 379—382.

30. W. F. R. WELDON: Change in organic correlation of *Fic. ran.* during the flowering season. Biometrika I, 1902 (?), pag. 125—128.

31. NOËL BERNARD: Études sur la tubérisation. (§ III: Comparaison de la Ficaire et des Ophrydées.) Revue générale de Botanique, tome 14, 1902.

32. ETHIEL SARGANT: A Theory of the Origin of Monocotyledons, founded on the Structure of their Seedlings. Annales de Bot., Vol. XVII, No. LXV, 1903. Über *Ficaria* siehe Seite 52, 63, 64.

33. VOGLER: Die Variation der Blütenteile von *Ran. Fic. L.* Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich. Bd. XLVIII, 1903, pag. 321—328.

34. CII. BAILEY: *Ranunculus auricomus* and *R. Ficaria*. (Proc. Manchester Field Club. Vol. I, Part. II., pag. 261), 1905.





## Die Tafel

ist nach Photographien von gepressten Pflanzen hergestellt.

$\frac{1}{3}$  natürlicher Größe.

- Fig. 1. Gewöhnliche Form. (Vergl. Seite 10 vorliegender Abhandlung.)  
Fig. 2. Kleine »epheublättrige« Form. (Vergl. Seite 10.)  
Fig. 3. »Krausblättrige« Form. (Vergl. Seite 11.)  
Fig. 4. Weißblühende Form. (Vergl. Seite 11.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Löffler H.

Artikel/Article: [Über verschiedene Ficaria-Formen und über die Fortpflanzung bei Ficaria verna HUDS 8-25](#)