

Man sieht nur, was man kennt.

Ficaria calthifolia RCHB. auf historisch altem Grünland

Dieter Frank

Zusammenfassung

FRANK, D. (2017): Man sieht nur, was man kennt. *Ficaria calthifolia* RCHB. auf historisch altem Grünland. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 22: 23–32. Eine bisher nicht erkannte heimische Scharbockskrautart, *Ficaria calthifolia* RCHB., wurde im Elbetal bei Pretzsch neu für Sachsen-Anhalt nachgewiesen. Da die Art nicht über Mechanismen zur aktiven Fernausbreitung verfügt, sondern räumlich-zeitlich kleine Nischen besiedelt (CSR-Strategie), ist Habitatkontinuität wichtig. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung von historisch altem Grünland diskutiert.

Abstract

FRANK, D. (2017): **The unknown stays mostly unseen. *Ficaria calthifolia* RCHB. growing on old grassland.** – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 22: 23–32. The first record of *Ficaria calthifolia* RCHB. (group of Lesser Celandine) for Saxony-Anhalt has been found near Pretzsch in the floodplain of the river Elbe. Propagules of this species are not able to manage dispersal over long distances effectively. So, plants of this species grow in small-sized and/or short time niches. That means a continuity of open habitats is necessary for the survival of this species.

Einführung

In der botanischen Literatur wurde bisher davon ausgegangen, dass in Deutschland nur ein Vertreter der Gattung *Ficaria* vorkommt. Die allgemein, sowohl in Wäldern als auch im Offenland, verbreitete *F. verna* schien wohl bekannt zu sein, da es vermeintlich kaum Verwechslungsmöglichkeiten gibt. Weil diese Art aufgrund ihres großen Potentials zur vegetativen Vermehrung keinerlei Gefährdungstendenzen erkennen lässt, stand sie auch nicht im Fokus naturschutzbezogener Untersuchungen. Da es in Deutschland eine sehr lange Tradition der botanischen Forschung gibt, gehen viele Botaniker und Naturfreunde davon aus, dass die Florenwerke zumindest hinsichtlich der indigenen Flora eine vollständige Auskunft über die Artenvielfalt geben.

Diese Regel wurde 2014 durch eine seltene Ausnahme bestätigt, als H. Illig im Vorfrühling, also zu einer Jahreszeit, in der nur wenige Botaniker schon im Gelände aktiv werden, beim brandenburgischen Mühlberg die besonders zeitig blühende *Ficaria calthifolia* erkannte (*F. verna* agg.). Auf seine Anregung hin wurde das Elbetal auch von anderen Botanikern speziell auf Vorkommen der neu erkannten Art untersucht. Die neuen Funde in Brandenburg und Sachsen fassen ILLIG & RISTOW (2015) zusammen. Vorkommen von *F. calthifolia* sind auch aus Bayern bekannt (Meierott pers. Mitt.).

ILLIG & RISTOW (2015) gaben zugleich eine umfassende Analyse des Wissensstands über die Art und fassten die morphologischen Unterscheidungsmerkmale zwischen *F. verna* s. str. und *F. calthifolia* zusammen. Eine sehr detaillierte morphologische Beschreibung der beiden *Ficaria*-Arten findet sich auch bei KÄSTNER & FISCHER (2006).

Ficaria verna – eine einheimische Art neu für Sachsen-Anhalt nachgewiesen

Der Anregung von H. Illig folgend, wurden vom Autor potentielle Wuchsorte der neu erkannten Art im Elbetal bereits im Vorfrühling überprüft. Die meisten untersuchten Scharbockskräuter erwiesen sich als *F. verna* s. str.

Auf einer natürlichen Anhöhe innerhalb des Retentionsraums der Elbe südöstlich von Pretzsch (Landkreis Wittenberg) wurde schließlich eine Population von *Ficaria verna* entdeckt. Die Pflanzen konnten auf einer Fläche von etwa einem Hektar im Zusammenhang mit drei Nutzungsformen festgestellt werden (Abb. 1):

1. Die naturnahe Anhöhe (Heeger), die offenbar vor langer Zeit bei einem sehr starken Elbehochwasser abgelagert wurde und danach nur selten und relativ kurzzeitig bei starken Hochwässern geflutet wurde. Der Wuchsort war mit einem lückigen, gemähten Grünland bewachsen (Abb. 2).
2. Die unmittelbare Umgebung der höchstgelegenen Wasserfassungsstellen in einem Trinkwasserschutzgebiet. Auch hier fanden die *F. verna*-Pflanzen in einem lückigen, regelmäßig gemähten Grünland konkurrenzarme Wuchsorte.
3. Der angrenzende Hochwasserschutzdeich beherbergt im oberen landseitigen Abschnitt einen teilweise dichten Bestand von *F. verna*. Zumindest im Vorfrühling findet die Art hier in einem lückigen, gemähten Grünland offenbar optimale Bedingungen vor. Am Deichfuß wächst *F. verna* s. str.

Wahrscheinlich wurde bei den Baumaßnahmen für die Wasserfassungen wie auch beim Deichbau bzw. der Deichsanierung Bodenmaterial aus der näheren Umgebung verwendet, das Wurzelknollen oder/und Samen von *F. verna* enthielt. Aufgrund der für den Nutzungszweck erforderlichen regelmäßigen Mahd (ggf. Beweidung) bestanden seither gute Wuchsbedingungen für *F. verna*.



Abb. 1: Vorkommen von *Ficaria verna* im Elbetal bei Pretzsch (Sachsen-Anhalt). Markiert sind die drei Nutzungsformen mit Vorkommen der Art (1 = Grünland auf Anhöhe, 2 = Wasserfassung, 3 = Deich). Kartengrundlage DTK 10 © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, [2017 / 010312].



Abb. 2: *Ficaria calthifolia* auf einer natürlichen Anhöhe im Elbetal bei Pretzsch. 31.3.2017, Foto: D. Frank.

Bestimmungsmerkmale (aus ILLIG & RISTOW 2015)

Merkmal	<i>Ficaria verna</i> s. str.	<i>Ficaria calthifolia</i>
Sprossachse (Stängel) und Wuchshöhe	10–20 (30) cm, gestreckt liegend oder aufstrebend, an knotigen Stängelblattachsen oft wurzelnd	5–10 cm, stark gestaucht auf eine Rosettenbasis, an Fruchtstängeln nie wurzelnd (Abb. 3)
Laubblätter	Etwas glänzend, rundlich herzförmig; von der Stängelbasis bis zur Spitze, lange Zeit grün bleibend; Hydathoden an der Spitze der Blattrandzähne	Eher matt, mitunter schwarzfleckig, oval herzförmig; als wenig gestielte, dichte Rosette, rasch vergilbend; Hydathoden in die Blattrandkerben eingesenkt
Blüte und Blütezeit	Zahlreich aus dem lang gestreckten deutlich beblätterten Stängel; Blüten-durchmesser 10–15 (25) mm; (März) April–Mai, ca. 6–8 Wochen	Zahlreich und straußförmig aus der Rosette heraus an eigenständigen, meist blattfreien Blütenstängeln von 5–8 cm Länge (Abb. 3); Blüten-durchmesser 8–12 mm; März–April, ca. 4–6 Wochen
Frucht	Nüsschen, nicht oder nur wenig behaart; in geringer Zahl, zum großen Teil wie der gesamte Fruchtstand verkümmert und steril	Nüsschen, meist deutlich behaart; in großer Zahl in einem kompakten Fruchtstand, fertil; Fruchtstängel bald deutlich seitlich oder abwärts gekrümmt (Abb. 4)
Fortpflanzung	Meist apomiktisch, vegetativ durch Bulbillen in den Stängelblattachsen	Sexuell mittels Nüsschen, nie durch Bulbillen
Chromosomen	Überwiegend $2n = 32$	Überwiegend $2n = 16$
Wuchsort	Frische bis feuchte Laubwälder und -gebüsche, auch in frischen Rasen	Trockene bis frische Laubgebüsche und Laubwaldränder, Halbtrockenrasen, oft ruderal



Abb. 3: *Ficaria calthifolia* hat in der Regel keine wurzelnden Ausläufer, die Blütenstände sind fast immer blattlos und aufrecht. Herbarbeleg in HALN, Pretzsch, 31.3.2017, Foto: D. Frank.



Abb. 4: Die Fruchtstängel von *Ficaria calthifolia* krümmen sich meist deutlich zum Boden. Die meisten Blüten entwickeln Fruchtstände mit fertilen Nüsschen. Pretzsch, 27.4.2017, Foto: D. Frank.

Vegetation

Zum Zeitpunkt der optimalen Entwicklung von *F. calthifolia* (Ende März) befanden sich außer Annuellen fast keine Pflanzen in Blüte (Abb. 5). Da viele Individuen im frühen Entwicklungsstadium nicht mit ausreichender Sicherheit bestimmt werden konnten, erfolgte die Anfertigung von Vegetationsaufnahmen erst Ende April (Tab. 1). Auch Ende April war die Vegetationsentwicklung vieler Arten noch nicht weit fortgeschritten. Überraschenderweise waren auf der naturnahen Anhöhe fast alle *F. calthifolia*-Pflanzen bereits eingezogen und nur noch an Blattresten

zu erkennen. Auf den tiefer gelegenen Wiesenabschnitten und um die Wasserfassungen waren jetzt reichliche Bestände von *F. verna* s. str. in Blüte. Auf dem Deich, der offenbar eine bessere Nährstoffverfügbarkeit bot, waren auf der landseitigen Deichkrone trotz kräftigen Graswachstums noch zahlreiche *F. calthifolia* in Blüte bzw. fruchtend (Abb. 8), während am Deichfuß *F. verna* s. str. erfolgreich mit den Gräsern konkurrierte.

Die Nomenklatur der Artnamen folgt FRANK (2016), die Schätzung der Abundanz folgt BRAUN-BLANQUET (1951).

Ökologische Strategie

Ficaria calthifolia kann keinem der ökologischen Strategietypen im Sinne von GRIME (1979) zugeordnet werden. Da Pflanzen dieser Art weder erhebliche Konkurrenzkraft haben, noch kurzlebig mit erheblicher Samenproduktion sind oder gar als stresstolerant eingestuft werden können, ist die Art dem CSR-Strategietyp (FRANK & KLOTZ 1990) zuzuordnen. Die Entwicklung von *F. calthifolia*-Populationen ist an räumlich-zeitlich kleine Nischen gebunden: Die Pflanzen wachsen bereits im Vorfrühling (März), wenn an den Wuchsorten kaum Konkurrenz durch andere Pflanzen besteht und ausreichend Licht den Boden erreicht. Schon im April reifen die Samen, vergilben die Blätter und die Pflanzen ziehen ein.

Da sich die Stängel mit den reifen Fruchständen aktiv zur Bodenoberfläche krümmen, wird eine Fernausbreitung der Samen nur in Ausnahmefällen stattfinden. Populationen von *F. calthifolia* können also nur dort überdauern, wo längerfristig konkurrenzarme, offene Wuchsorte zur Verfügung stehen. Optimale Habitats sind deshalb mesophile Grünländer oder lichte Gehölze, jeweils mit möglichst vielfältigen Kleinstrukturen. Diese Habitattypen sind allerdings im Zuge der Intensivierung der Landnutzung nur noch selten zu finden.

Vorkommen in lichten Gehölzen

KÄSTNER & FISCHER (2006) geben für Österreich als bedeutenden Wuchsort „primär in lichten, trockenen collinen Eichenmischwäldern“ an. Lichte Wälder sind in Mitteleuropa im Zuge der Intensivierung der Forstwirtschaft bei gleichzeitigem Wegfall von Waldweide und erheblich erhöhten allgemeinen Nährstoffeinträgen aber selten geworden.



Abb. 5: Zur Hauptentwicklungszeit von *Ficaria calthifolia* sind nur wenige andere Pflanzenarten in Blüte. Die Vegetationsdecke ist lückig. Pretzsch, 31.3.2017, Foto: D. Frank.

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen an den Vorkommen von *Ficaria vernalis*.

Aufnahme-Nr. 1: Pretzsch, naturnahe Anhöhe in Elbeaue (MTB 4242/44).

Aufnahme-Nr. 2: Pretzsch, Wasserfassung in Elbeaue, gemäht 5 % Streu (MTB 4242/44).

Aufnahme-Nr. 3: Pretzsch, Hochwasserschutzdeich, oberes Drittel, landseitig (MTB 4242/44).

Aufnahme-Nr.	1	2	3
Datum	27.4.2017	27.4.2017	27.4.2017
Flächengröße (m ²)	200	20	20
Exposition	-	-	SSO
Inklination	-	-	30 °
Gesamtdeckung (K) %	90	90	90
Gesamtdeckung (M) %	10	10	15
<i>Ficaria vernalis</i>	+	r	1
Molinio-Arrhenateretea			
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	1	1	1
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	2	.	.
Arrhenateretalia			
<i>Galium album</i>	1	2	1
Galio molluginis-Alopecuretum pratensis			
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pseudonigricans</i>	3	1	+
Regelmäßige Begleitarten			
<i>Poa pratensis</i>	2	4	4
<i>Elymus repens</i>	3	2	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	r	.	.
Sonstige			
<i>Carex praecox</i>	1	.	2
<i>Cerastium arvense</i>	+	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	+	.	.
<i>Ornithogalum angustifolium</i>	1	.	+
<i>Saxifraga granulata</i>	+	.	.
<i>Stellaria apetala</i>	+	+	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i>	+	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+	.
<i>Vicia sepium</i>	.	+	.
Annuelle			
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	.	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	+	.	+
<i>Draba verna</i> s. str.	1	1	1
<i>Holosteum umbellatum</i>	.	.	1
<i>Lamium purpureum</i>	+	.	.
<i>Valerianella locusta</i>	+	.	+
<i>Veronica arvensis</i>	1	+	1



Abb. 6: *Ficaria vernalis* in einem lichten Gehölzbestand. „Prudel-Döhlen“ nördlich Torgau, 11.4.2015, Foto: D. Frank.

Insbesondere Waldmantelgehölze und Saumstrukturen im Übergang zu landwirtschaftlichen Nutzflächen mit ihrer kleinflächigen sowie räumlich und zeitlich vielfach verzahnten Habitatvielfalt beherbergen potentiell besonders viele Arten unterschiedlicher Organismengruppen. Das Entfernen derartiger Saumstrukturen ist eine der wichtigsten Gefährdungsursache für die Artenvielfalt. Die Analyse der Gefährdungsursachen für 19 Artengruppen durch FRANK (2016) unterstreicht die Bedeutung von (lichten) Randstrukturen. So erfolgten für die Kategorie „Entfernung von Waldmantelgehölzen und Saumstrukturen“ 122 von 461 Nennungen in der übergeordneten Kategorie „Waldbauliche Maßnahmen“ sowie für die Kategorie „Strukturverlust/Flurbereinigung“ 342 Nennungen innerhalb der Kategorie „Landwirtschaft“ mit insgesamt 1.486 Nennungen.

Ähnlich wie ILLIG & RISTOW (2015) beschreiben, wurden auch vom Autor hauptsächlich Vorkommen im Grünland beobachtet. Nur an einer Stelle, im sächsischen Elbetal, im NSG „Prudel Döhlen“ nördlich Torgau, wurde ein *F. vernalis*-Vorkommen im sonst nahezu vegetationslosen Unterwuchs eines *Prunus*-Gebüschs nachgewiesen (Abb. 6).

Vorkommen auf historisch altem Grünland

Wie bereits von ILLIG & RISTOW (2015) diskutiert, ist eine Fernausbreitung im Elbetal insbesondere durch Hochwasserereignisse zu erwarten.

Die bekannten Vorkommen im Elbetal befinden sich auf höheren Terrassen, die nur in größeren zeitlichen Abständen überflutet werden. Nur bei besonders starken Hochwassern können dort Nüsschen, Wurzelknollen oder gar ganze Pflanzen bzw. Bodenstücke abgetragen und andernorts wieder angespült werden. Gleichzeitig dauern Überflutungsereignisse auf den höher gelegenen Bereichen nur selten so lange an, dass es dadurch zum Absterben der Pflanzen aufgrund von Sauerstoffmangel kommt. Auch die Wahrscheinlichkeit, dass es zum Abtragen ganzer Hochterrassen- bzw. Hochuferbereiche kommt, ist aufgrund der relativen Seltenheit von Ereignissen mit der erforderlichen Erosionskraft hier geringer als in tiefer gelegenen Auenabschnitten.

Die höher gelegenen Teile einer Überflutungsaua haben deshalb eine besondere Bedeutung als Habitat für Pflanzen- und Tierarten, egal ob es inselförmige Ablagerungen (Heeger) oder Hochufer sind. Wenn die Auswirkungen der Hochwasserereignisse (Überflutungszeit, Scherwirkung

von Wasser oder Eis, Erosion) relativ gering sind – und keine intensive anthropogene Nutzung erfolgt – können sich hier Gehölze entwickeln.

Einige höher gelegene Auenbereiche sind jedoch über sehr lange Zeit ohne bzw. mit sehr geringer Gehölzbedeckung. Zusammen mit den Überflutungsereignissen ist sicher auch der regelmäßige Verbiss junger Gehölze durch Wild bzw. in den letzten Jahrhunderten durch Schafe, Ziegen und Rinder für die Gehölzfreiheit verantwortlich.

Auf natürlichen Anhöhen innerhalb des Retentionsraums der Elbe kann es also noch historisch altes Grünland geben. Historisch altes Grünland ist dabei als kleinflächig differenzierter Komplex zeitweise trockeneren bzw. feuchteren Offenlandes über verschiedenen Substraten ggf. unterschiedlicher Trophie zu verstehen. Hier können Arten des Offenlandes bzw. des Grünlandes lange Zeit überleben, ohne dass eine anthropogene Grünlandnutzung/Pflege erfolgen muss. Temporär ungünstige Umweltbedingungen können die Arten durch Überleben von Teilpopulationen an geeigneteren Stellen des Grünlandkomplexes überstehen.

Historisch altes Grünland ist offenbar eine Voraussetzung für das langfristige Überleben solch wenig mobiler Arten wie *Ficaria vernalis*. Pflanzen dieser Art können vor sehr langer Zeit durch ein Hochwasserereignis hierher gebracht worden sein. Die Populationen konnten (nur) hier, insbesondere wegen der Habitatkontinuität überleben. Andersorts wurden Populationen durch folgende Hochwasserereignisse oder die Konkurrenz von besonders wüchsigen Gehölz- bzw. Grünlandarten verdrängt.

Warum hat sich gerade auf dem Heeger bei Pretzsch (Abb. 7) historisch altes Grünland erhalten?

1. Dieser Auenabschnitt lag dauerhaft im Elbe-Überflutungsbereich, auch nach den Flusslaufbegradigungen des 19. Jahrhunderts (vgl. „Urmesstischblatt“ 2391 Pretzsch von 1851). Deshalb fanden keine intensiveren Nutzungsformen statt, weder in der näheren Umgebung, noch auf der ohnehin trockeneren, also weniger produktiven Anhöhe.
2. In unmittelbarer Umgebung befinden sich Wasserfassungen für die Trinkwassergewinnung. Aufgrund der Restriktionen der damit verbundenen Trinkwasserschutzgebiete waren die Ausbringung von Dünger und Pestiziden untersagt. Außerdem wurde vom Betreiber der Trinkwassergewinnung eine regelmäßige Mahd bzw. Beweidung beauftragt.

Diese nahezu traditionelle Nutzungsform verhinderte die Zerstörung des Habitats während der allgemein extremen Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Inzwischen ist die Wassergewinnung temporär eingestellt worden. Ende 2017 soll über die Zukunft der Wasserfassung an diesem Ort entschieden werden. Sollte beschlossen werden, die Wassergewinnung hier endgültig einzustellen, wird auch der Status des Wasserschutzgebiets erlöschen. In der Folge könnten die Grünländer mit der ortsüblichen Intensität bewirtschaftet werden. Dann wäre zur Erhaltung des hiesigen historisch alten Grünlands wünschenswert, wenn der Eigentümer mit den zuständigen Behörden eine Vereinbarung zur weiteren extensiven Nutzung schließen könnte.

Vorkommen auf Deichen

In Zuge von Deichbauarbeiten wird regelmäßig Bodenmaterial aus der näheren Umgebung verwendet. Bei Oberbodenübertrag werden bewusst auch Diasporen zur Begrünung des Deichs (damit zur Verbesserung der Standsicherheit) übertragen. Auf der landseitigen Böschung wird tiefergründiger Boden aufgetragen, da dieser Bereich weniger von Durchnässung gefährdet ist. So ist es offenbar auch bei einem Deichabschnitt in unmittelbarer Umgebung der oben beschriebenen natürlichen Anhöhe mit Vorkommen von *F. vernalis* geschehen. Inzwischen hat sich

Abb. 7: Natürliche Anhöhe (Heeger) innerhalb des Retentionsraums der Elbe mit historisch altem Grünland als Überlebensraum für *Ficaria vernalis*. Pretzsch, 31.3.2017, Foto: D. Frank.



hier, begünstigt durch eine regelmäßige Mahd oder Beweidung im Rahmen der Deichunterhaltung, eine vitale Population von *F. vernalis* entwickelt. Auch hier werden offenbar keine Düngemittel ausgebracht, so dass keine dominierende Konkurrenz durch Arten mit effizienter Nährstoffverwertung erkennbar ist.

Das Grünland des betreffenden Deichabschnitts hat sicher eine wesentlich kürzere Habitatkontinuität als jenes der oben beschriebenen natürlichen Anhöhe. Trotzdem ist es jetzt ein wichtiger Bestandteil des Habitatkomplexes für *F. vernalis* und andere stenöke Arten.

Das bisherige Nutzungs- bzw. Unterhaltungsregime für diesen Deich erwies sich als günstig für die Erhaltung dieses sekundären Ablegers des angrenzenden historischen Grünlands. Es sollte nach Möglichkeit beibehalten werden.



Abb. 8: Deich als geeignetes Sekundär-Habitat für *Ficaria vernalis*. Pretzsch, 31.3.2017, Foto: D. Frank.

Derzeit befindet sich eine Deichrückverlegungsmaßnahme in Planung, die auch diesen Deichabschnitt betrifft. Möglicherweise wird die zukünftige effektive Deichlinie nicht mehr den jetzt mit *F. calthifolia* bewachsenen Abschnitt einschließen. Dann sollte sichergestellt werden, dass dieser Deichabschnitt nicht zurückgebaut und weiter regelmäßig gemäht bzw. beweidet wird. Vielleicht kann auf den neu zu bauenden Deichen der näheren Umgebung auch Diasporenmaterial mit *F. calthifolia* und anderen stenöken Arten eingebracht werden.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. – Springer, Wien, 631 S.
- FRANK, D. (2016) Gefährdungsursachen. – In: FRANK, D. & SCHNITTER, P. (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität. – Natur+Text, Rangsdorf, S. 37–43.
https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Arten- und_Biotopschutz/Dateien/pfl-tiere-st_Pflanzen_u_Tiere_Sachsen-Anhalt.pdf#page=38
- FRANK, D. unter Mitarbeit von JOHN, H. & KRUMBIEGEL, A. (2016) Gefäßpflanzen (Tracheophyta: Lycopodiophytina, Pteridophytina, Spermatophytina). Bestandsentwicklung – In: FRANK, D. & SCHNITTER, P. (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität. – Natur+Text, Rangsdorf, S. 192–318.
https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Arten- und_Biotopschutz/Dateien/pfl-tiere-st_Gefaesspflanzen.pdf
- FRANK, D. & KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2., völlig neu bearb. Aufl. – Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle (Halle) P41: 1–167.
- GRIME, J. P. (1979): Plant Strategies and Vegetation processes. – Wiley, Chichester u. a., 222 S.
- ILLIG, H. & RISTOW, M. (2015): *Ficaria calthifolia* RCHB. (syn. *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolia* [RCHB.] ARCANG.) – über einen Neufund für Deutschland. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenb. (Berlin) **148**: 93–119.
- KÄSTNER, A. & FISCHER, M. A. (2006): Porträts ausgewählter seltener österreichischer Gefäßpflanzenarten (II): (5) *Callianthemum anemonoides*, (6) *Cephalaria transsylvanica*, (7) *Ceratocephala orthoceras*, (8) *Ficaria calthifolia* im Vergleich mit (9) *F. verna*, (10) *Isopyrum thalictroides*, (11) *Medicago monspeliaca*, (12) *Melampyrum barbatum*, (13) *Ononis pusilla*, (14) *O. rotundifolia* und (15) *Silene flavescens*. – Neireichia (Wien) **4**: 75–109. http://www.zobodat.at/pdf/NEIL_4_0075-0109.pdf

Anschrift des Autors

Dr. Dieter Frank
 Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
 Reideburger Straße 47
 06116 Halle
 E-Mail: dieter.frank@lau.mlu.sachsen-anhalt.de