

Das Zwerg-Sonnenröschen (*Fumana procumbens*) in Hessen

Sylvain Hodvina & Rainer Cezanne

Zusammenfassung: Das Zwerg-Sonnenröschen (*Fumana procumbens*) zählt zu den seltenen Pflanzen Hessens. Früher nur aus der nördlichen Oberrheinebene, vor allem dem Darmstädter Raum, bekannt, gibt es seit Mitte der 1980er Jahre auch einen Nachweis in Nordhessen. Die Art gilt bislang als vom Aussterben bedroht, wobei vor allem Verluste der Wuchsorte, etwa durch Bebauung, eine große Rolle spielten. Nach den vorliegenden Erhebungen kommt das Zwerg-Sonnenröschen im Darmstädter Raum und in Nordhessen in individuenreichen Populationen vor, weshalb ein unmittelbares Aussterben der Art nicht mehr zu befürchten ist.

The Thyme-leaved Rockrose (*Fumana procumbens*) in Hesse

Summary: The Thyme-Leaved Rockrose (*Fumana procumbens*) is rare in Hesse. Previously known only from the Hessian part of the upper Rhine valley, especially the area around Darmstadt, a further population was recorded in northern Hesse in 1986. This species is rated as “critically endangered” in the current Red Data Book for Hesse because many of its former sites have disappeared as a result of anthropogenic impacts. A survey conducted in 2006 revealed large populations around Darmstadt and near Volkmarsen in northern Hesse. The status of this species should be changed from critically endangered (category 1) to endangered (category 2).

Le *Fumana couché* (*Fumana procumbens*) en Hesse

Résumé : Le *Fumana couché* (*Fumana procumbens*) compte parmi les plantes les plus rares en Hesse. Connu autrefois que dans la plaine fluviale du Rhin, en particulier dans la région de Darmstadt, il en existe aussi une population prouvée depuis les années 1980 dans la Hesse du Nord. L'espèce est estimée en voie de disparition, dont la cause en est entre autres la régression des aires de croissance dues à l'urbanisation. D'après les relevés actuels de riches populations sont présentes dans les environs de Darmstadt et dans la Hesse du Nord, si bien qu'une disparition de l'espèce n'est plus à craindre dans l'immédiat.

Sylvain Hodvina, Lagerstraße 14, 64297 Darmstadt; s.hodvina@iavl.de

Rainer Cezanne, Lagerstraße 14, 64297 Darmstadt; r.cezanne@iavl.de

1 Einleitung

Das Zwerg-Sonnenröschen (*Fumana procumbens*) gehört zu einer weitgehend auf den Mittelmeer-Raum beschränkten Pflanzengattung und kommt als einzige der insgesamt 10 *Fumana*-Arten auch nördlich der Alpen vor (Quinger 1990). Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, besitzt *Fumana procumbens* um den Kernbereich (Nordost-Spanien – Südfrankreich – Italien – Kroatien – Griechenland) einen Kranz von Vorposten, die bis nach Süd-Schweden (Gotland), den pannonischen Raum und Vorderasien reichen.

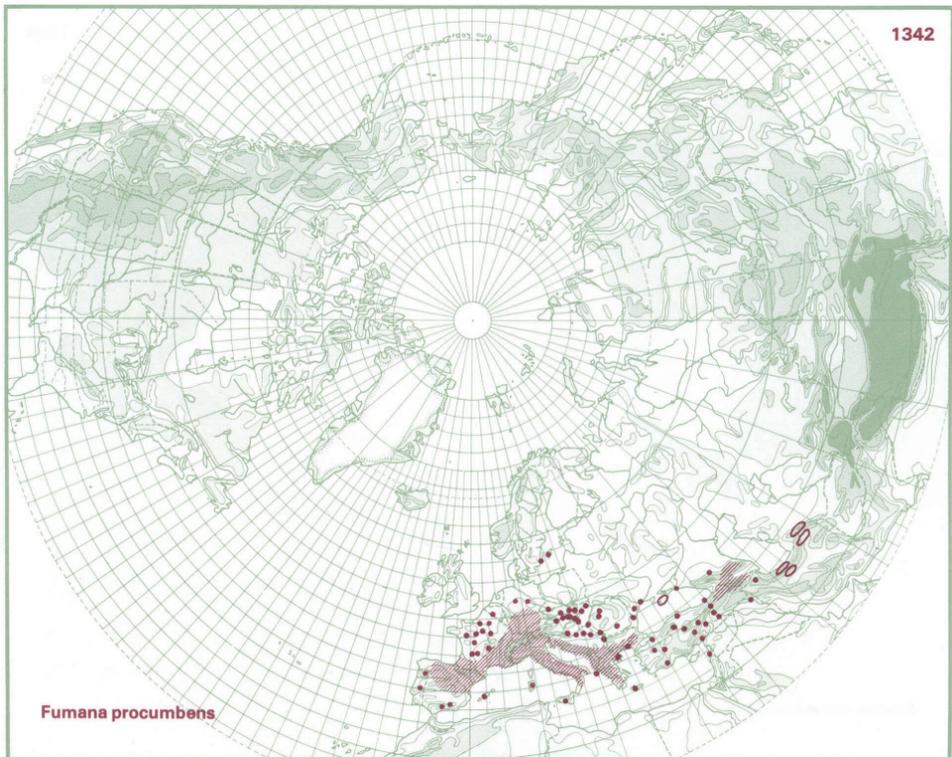


Abbildung 1: Verbreitung von *Fumana procumbens* auf der Nordhalbkugel (aus Hultén & Fries 1986; Abdruck mit Genehmigung von Koeltz Scientific Books).

In Deutschland gibt es hin und wieder Vorkommen in wärmebegünstigten Gegenden. Dort wächst das Zwerg-Sonnenröschens in den submediterranen Trespen-Trockenrasen des Xerobromion wie auch in den kontinentalen Steppenrasen des Festucion valesiacae. Außer in diesen Trocken- und Steppenrasen (Festuco-Brometea) findet sich die Art auch in thermophilen Pioniergesellschaften (Sedo-Scleranthetea), nämlich in Sandrasen des Koelerion glaucae sowie Felsband-Gesellschaften des Festucion pallentis. Besiedelt werden neben nährstoffarmen basenreichen Sanden oder Schottern auch feinerdearme Felsstandorte auf Muschelkalk, Dolomit oder anderen basenreichen Gesteinen, etwa Melaphyr oder Porphy (Müller 1990). In Baden-Württemberg gibt es nur wenige Nachweise im Kaiserstuhl und in der Oberrheinebene zwischen Mannheim und Walldorf, in Rheinland-Pfalz um Bad Dürkheim und auf dem Mainzer Sand, in Nordrhein-Westfalen im Weserbergland, in Thüringen bei Eisenach, am Harzrand und Kyffhäuser, in Sachsen-Anhalt im Unstrut-Saale-Gebiet und in Bayern vor allem auf der Fränkischen Alb, daneben auf Flusschottern der Isar und des Lech. In Hessen schließlich war die Art bis vor wenigen Jahren ausschließlich aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt, neuerdings gibt es aber auch einen Nachweis in Nordhessen.

Diese zerstreute Verbreitung in Deutschland zeigt folgende Übersichtskarte:

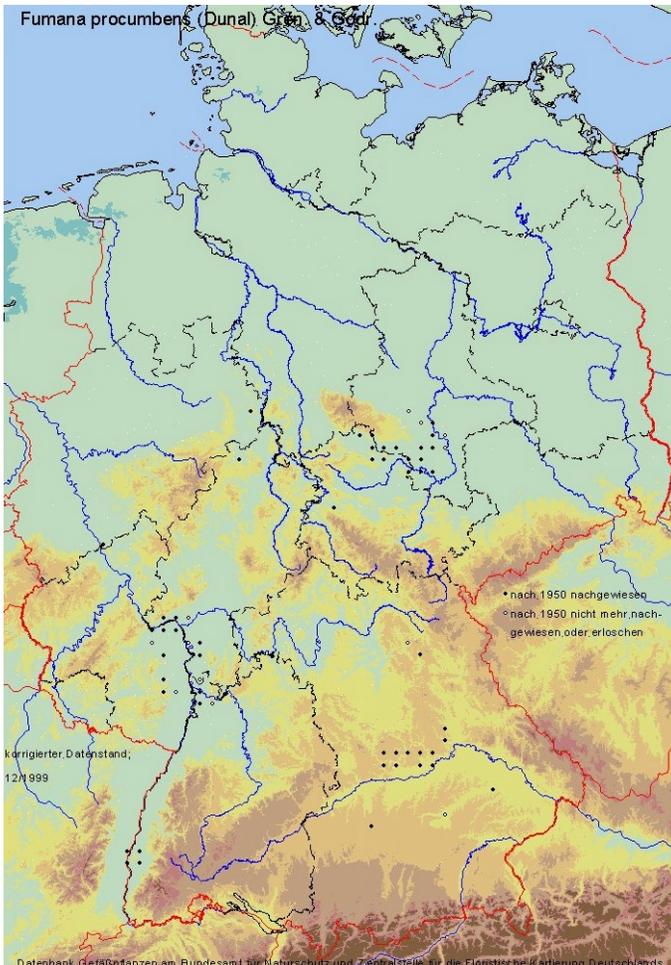


Abbildung 2: Verbreitung des Zwerg-Sonnenröschens in Deutschland.

<http://www.floraweb.de/MAP/scripts/esrimap.dll?name=florkart&cmd=mapflor&app=distflor&ly=gw&taxnr=2486>

Für den nachfolgenden Bericht waren ausschließlich die hessischen Vorkommen Gegenstand der Untersuchung.

Zur Durchführung des Artenhilfsprogramms „*Fumana procumbens*“ wurde innerhalb der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen (BVNH) eine Arbeitsgruppe gebildet. Ihr gehörten Rainer Cezanne (Darmstadt), Martina Förster (Marburg) und Sylvain Hodvina (Zwingenberg) an.

Dem Regierungspräsidium in Darmstadt und Hessen-Forst (FENA) danken wir für die Erlaubnis, mehrere Schutzgebiete, in denen Vorkommen von *Fumana procumbens* bekannt waren, auch außerhalb der Wege betreten zu dürfen.

2 Bestandsaufnahme

2.1 Quellenrecherche / Historische Angaben

Die älteste Meldung aus Hessen ist „bei Darmstadt“, wie Gärtner, Meyer & Scherbius (1800) in ihrer Wetterauischen Flora unter Berufung auf den Gewährsmann Stein schreiben und Becker (1827) nennt bereits das Substrat „Sandböden“. Der andere Sonderstandort, nämlich tertiärer Kalk bei Flörsheim, wird erstmals bei Fresenius (1832) genannt. Von hier stammt wohl auch der älteste bislang ermittelte Herbarbeleg für Hessen, eine Aufsammlung von etwa 1830 im Naturkundemuseum Wiesbaden (von Arnoldi, siehe Tabelle 1).

Das aus Hessen vorliegende Material zu *Fumana procumbens* wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme möglichst vollständig erfasst. Dies schließt Fundmeldungen, historische und aktuelle Verbreitungsangaben sowie Vegetationsaufnahmen ein. Dazu kommen die Belege verschiedener Herbarien sowie einzelne unveröffentlichte Angaben.

In der Literatur und den Herbarien wurden Angaben zu *Fumana procumbens* unter den folgenden Synonymen gefunden:

Fumana procumbens (Dunal) Grenier & Godron 1847

Cistus fumana Linnaeus 1753

Helianthemum fumana (Linnaeus) P. Miller 1768

Helianthemum procumbens Dunal in DeCandolle 1824

Fumana vulgaris Spach 1836

Folgende Herbarien (mit Kürzel nach Index Herbariorum) wurden ausgewertet:

DANV Darmstadt (Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt)

FR Frankfurt (Senckenberg)

WIES Museum Wiesbaden, Naturhistorische Landessammlung.

Für die hessischen Vorkommen von *Fumana procumbens* finden sich etliche publizierte Angaben, die im Folgenden chronologisch gelistet sind:

1800 Gärtner, Meyer & Scherbius	1890 Wagner	1958 Neubaur
1827 Becker	1891 Wigand	1974 Korneck
1832 Fresenius	1892 Jännicke	1976 Großmann
1839 Schnittspahn	1892 Uloth	1977 Dister & al.
1843 Döll	1896 Kohl	1978 Hillesheim-Kimmel & al.
1846 Schnittspahn	1899 Uloth	1983 Conert
1849 Cassebeer & Theobald	1900 Reichenau	1988 Becker
1851 Rudio	1902 Heyl	1992 Jung
1853 Schnittspahn	1906 Vigener	1994 Breyer
1856 Fuckel	1925 Hegi	1994 Hillesheim-Kimmel
1857 Schmidt	1927 Spilger	1996 Becker & al.
1865 Schnittspahn	1929 Petry	1998 Krolupper & Schwabe
1873 Dosch & Scriba	1941 Burck	1998 Storm & al.
1878 Dosch & Scriba	1954 Ackermann	2000 Schwabe & al.
1888 Dosch	1956 Stohr & Korneck	2001 Hillesheim-Kimmel

Winfried Becker (Bad Arolsen) danken wir für Kartenskizzen mit Eintragungen aller *Fumana*-Wuchsstellen der letzten Jahre, die er im Naturschutzgebiet „Scheid von Volkmarsen“ beobachten konnte. Uta Hillesheim-Kimmel (Seeheim) und Gerhard Becker (Pfungstadt) waren so freundlich, mit uns gemeinsam alle von ihnen in den letzten Jahren entdeckten *Fumana*-Wuchsorte im Pfungstädter Wald aufzusuchen.

Funddaten aus der laufenden Hessischen Biotopkartierung (HB) wurden von Hessen-Forst (FENA) übermittelt.

Eine Übersicht zu den außerhessischen Vorkommen zeigen für Baden-Württemberg Quinger (1990: 103), für die Rheinpfalz Lang & Wolff (1993: Karte 728), für Rheinhessen und das Vorderpfälzer Tiefland Blaufuss & Reichert (1992: 606), für Nordrhein-Westfalen Haeupler & al. (2003: 275), für Thüringen Korsch & al. (2002: Karte 715) und für Bayern Schönfelder & Bresinsky (1990: 350).

2.2 Fundorte

Die anschließende Tabelle 1 enthält die historischen Fundorte nach geprüften Herbarbelegen sowie Literaturangaben, sortiert nach den topographischen Karten (TK 25) von Nord nach Süd und von West nach Ost. Unberücksichtigt bleibt lediglich der Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (Haeupler & al. 1988), der nur Angaben für Kartierungsgrundfelder enthält. Diejenigen Fundorte, die im Rahmen der Untersuchung bestätigt werden konnten, sind **halbfett** gesetzt.

Tabelle 1: Bisher bekannte Vorkommen von *Fumana procumbens* in Hessen.

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
4620/22		
NSG Scheid bei Volkmarsen	1986 3 Ex., Becker, Eger, Lucan	Becker 1988: 49
NSG Scheid bei Volkmarsen	1992 > 50 Ex.	Becker & al. 1996: 196
FFH Scheid bei Volkmarsen	2003 mehrere 100 Ex.	Hepting & Förster 2003
5817 / 5818		
Frankfurt		Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564; Kohl 1896: 207
am Main bei Frankfurt		Hegi 1925: 581
5916/34		
Flörsheim	um 1830, v. Arnoldi	WIES!
Flörsheim		Fresenius 1832: 292; Cassebeer & Theobald 1849: 130; Rudio 1851: 13; Fuckel 1856: 38
b. Floersheim	o. J. [1856] Leopold Fuckel	FR!
bei Flörsheim	vergeblich gesucht Wirtgen (1870)	Grossmann 1976: 143
Flörsheim. Sehr selten		Wagner 1890: 144

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
bei Flörsheim		Wigand 1891: 129; Kohl 1896: 207; Reichenau 1900: 150; Vigener 1906: 30; Hegi 1925: 581
Kalk- und Lösshügel zwischen Hochheim und Flörsheim	gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts verschwunden	Petry 1929: 223
Flörsheim, unterhalb Falkenberg	1960 Hentschel	Grossmann 1976: 143
ehemalige Kalksteinbrüche zwischen Flörsheim und Hochheim		Conert 1983: 69
Flörsheim, unterhalb Falkenberg	kein Nachweis	bei Korneck 1974 (Tab. 78) nicht erwähnt; ebenso Breyer 1978 und 1988
5917/1		
Kelsterbach	1852 Const. Fellner	FR!
6017/41		
Sandhügel bei Gräfenhausen unweit Darmstadt	17. 7. 1884 Dürer	FR!
Gräfenhäuser Düne Rottbell		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]
Gräfenhäuser Düne Rotbühl	kein Nachweis	Eichler & Kempf 2003
6117/2		
bei Darmstadt	Stein [Nachtrag in HandEx.emplar]	Gärtner Meyer Scherbius 1800: 280
bei Darmstadt		Fresenius 1832: 292; Schnittpahn 1839: 23; Döll 1843: 655; Schnittpahn 1846: 24; Cassebeer & Theobald 1849: 130; Schnittpahn 1853: 28; Schnittpahn 1865: 32; Hegi 1925: 581; Burck 1941: 129
6117/14		
Düne an Straße Darmstadt-Griesheim, gegenüber Waldschlößchen		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]; Korneck 1974 (Tab. 37) // Fläche überbaut
Griesheimer Sand, südlich Griesheim		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]
6117/23		
Dünen zwischen Griesheim und der Autobahn (beim Militärflughafen)		Korneck 1974 (Tab. 37) // Nachsuche erfolglos
6117/24		
Häufig am Pionier-Exercierplatz bei Darmstadt		Dosch & Scriba 1873: 492; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564
Train-Exercierplatz		Uloth 1892: 213; Uloth 1899: 33 // Fläche überbaut

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
6117/32		
Häufig bei Griesheim		Fresenius 1833: 564; Döll 1843: 655; Schnittpahn 1839: 23; Schnittpahn 1846: 24; Cassebeer & Theobald 1849: 130; Schnittpahn 1853: 28; Schnittpahn 1865: 32; Dosch & Scriba 1873: 492; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564; Uloth 1892: 213; Uloth 1899: 33; Hegi 1925: 581
Griesheim am Rhein	o. J. Metzler	FR!
Dünen bei Griesheim, dort nicht selten	31. 7. 1936 H. Klein	DANV!
Gr. Sand, wenig	9. 6. 1937 [Klein]	DANV!
Griesheimer Sand	August 1948, Klein	DANV!
Nordostwärts Griesheimer Düne		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]
Griesheimer Düne		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]; Korneck 1974 (Tab. 37, 79); Dister & al. 1977 : 62 ; Hillesheim-Kimmel & al. 1978: 44
einziges Vorkommen nördlich des Durchgangsweges im Westteil der Düne		Cezanne 1983: 24, Karte 5k
Griesheimer Düne		Jung 1992: 115
NSG Griesheimer Düne und Eichwäldchen	59 Ex. bei 3469000/5522930	Cezanne & Hodvina 1997: 42
NSG Griesheimer Düne und Eichwäldchen	119 Ex. bei 3469000/5522930	Cezanne & Hodvina 1998
NSG Griesheimer Düne und Eichwäldchen	30 Ex.	Kleine-Weischede 1999: 11
NSG Griesheimer Düne und Eichwäldchen	Vorkommen in 2 Rasterfeldern	Cezanne & Hodvina 2003
6117/42 ?		
an den Milchbergen [?] zwischen Eberstadt und Darmstadt		Becker 1827: 436 // nicht lokalisierbar
6117/43		
Sandhügel zw. Eberstadt a.d.B. und Pfungstadt	VI. 1886 Dürer	FR!
Eberstadt (Richtung Pfungstadt Dünen)	3. VI. 1936 H. Ackermann	DANV!
Darmstadt: Zw. Bhf. Eberstadt u. Pfungstadt	19. 8. 1950 B. Malende	FR!
Pfungstädter Düne		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]
Pfungstädter Düne	14. 9. 1954 [Klein]	DANV!

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
Pfungstädter Düne	11. 7. 1971	Korneck 1972: 15
Pfungstädter Düne	3. 10. 1972 Lobin	FR!
Pfungstädter Düne		Korneck 1974 (Tab. 37); Jung 1992: 115
südlich des Bahnhofs Darmstadt-Eberstadt		Korneck 1974 (Tab. 37)
Pfungstädter Düne	Sommer 1994 12 Ex.	Breyer 1994: 45
Pfungstädter Düne	11 Ex.	Kleine-Weischede 1999: 11
Pfungstädter Düne	8 Rasterfelder (à 100 m²) an 3 Stellen	Eichler & Kempf 2002
6117/44		
bei Eberstadt		Dosch & Scriba 1873: 492; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564
Eberst. Tanne		Uloth 1892: 213; Uloth 1899: 33; Heyl 1902
Sandhügel bei Eberstadt a.d.B.	10. Sept. 1910 Dürer	FR!
Eberstadt, nördlich der Pflegeanstalt		Spilger 1927: 157
Eberstadt		Burck 1941: 129
Eberstädter Düne	Aug. 1950 H[einz] A[ckermann]	DANV!
Escholl-Düne bei Darmstadt-Eberstadt		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]; Neubaur 1958: 63; Neubaur 1960: 122; Korneck 1974 (Tab. 37); Stohr & Korneck 1956: 3
Eberstadt, Düne	2. 9. 1976 K.-D. Jung	DANV!
Darmstadt, Eberstädter Düne	2. 9. 1976 Jung & Dieffenbach	FR!
Eberstädter Düne		Biermann 1974: 57; Dister & al. 1977: 62 ; Jung 1992: 115
Eberstädter Düne	3 Veg.-Aufn. mit Artmächtigkeit + und 1	Cezanne & Hodvina 1989, Tab 1
Eberstädter Düne	15. 7. 1998, U. Christiansen 100 Ex.	HB
Eberstädter Düne	120 Ex.	Kleine-Weischede 1999: 11
6117/44 ?		
im Mühlthal bei Eberstadt		Becker 1827: 436
6118/13		
In Sandböden um Darmstadt bei dem Judenbegräbnis, rechts vom großen Woog am Weg nach Rossdorf		Becker 1827: 436 // Fläche überbaut
6217/21-22		
Bickenbacher Tanne		Uloth 1892: 213; Uloth 1899: 33

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
6217/2-4		
längs dem sandigen Theile der Bergstrasse		Schnittspahn 1839: 23; Schnittspahn 1846: 24; Schnittspahn 1853: 28; Schnittspahn 1865: 32; Dosch & Scriba 1873: 492; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564
6217/21		
Waldrand südostwärts Pfungstadt, Düne		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123] // Fläche überbaut
Sandtrockenrasen an der Brücke über Autobahn zw. Pfungstadt u. Seeheim	1993 entdeckt, 3 Ex.	Hillesheim-Kimmel (briefl.)
Sandtrockenrasen an der Brücke über Autobahn zw. Pfungstadt u. Seeheim; 4 Ex	29.06.1994, K. Böger, 4 Ex.	(HB)
so Pfungstadt, Autobahnböschung an Überführung Seeheim-Pfungstadt	27. 7. 1993, 3 Ex.	Hillesheim-Kimmel 1994: 38
Sandtrockenrasen an der Brücke über Autobahn zw. Pfungstadt u. Seeheim	11. 6. 1995 7 Ex., 1998 8 Ex., 3. 6. 2003 28 Ex.	Hillesheim-Kimmel (briefl.)
Wald an der Autobahnbrücke im NO-Zwickel A 5 und Straße Seeheim-Pfungstadt	3 Wuchsstellen, 1 erst 2000 entdeckt	Hillesheim-Kimmel 2001: 33
Pfungstadt, Abt. 35, höchste Düne	4. 8. 2004 entdeckt, circa 60 Ex., 5. 7. 2005 circa 50 Ex.	Becker (briefl.)
Pfungstadt, Abt. 35, Südhang Düne	2000 entdeckt, 29. 5. 2001 157 Ex., 4.6. 2003 136 Ex.	Hillesheim-Kimmel (briefl.)
Pfungstadt, Abt. 35, Zaun Düne Süd	2002 entdeckt, 4. 6. 2003 7 Ex.	Hillesheim-Kimmel (briefl.),
Pfungstadt, Abt. 35, Gatter	4. 8. 2004 entdeckt, 31 Ex., 13. 6. 2005 circa 50 Ex.	Becker (briefl.)
Pfungstadt, Abt. 35, Gasschneise, 1997 circa 20 Ex	20. 9. 1997 entdeckt, circa 20 Ex., 28. 6. 1999 circa 70 Ex., 6. 8. 2004 circa 70 Ex., 26. 9. 2005 66 Ex.	Becker (briefl.)
Pfungstadt, Abt. 35, Gasschneise	4. 6. 2003 111 Ex.	Hillesheim-Kimmel (briefl.)
Eisenbahntrasse zwischen Pfungstadt und L 3303	noch 1992 1 Ex. (Brauner)	Hillesheim-Kimmel 2001: 32 // Nachsuche erfolglos
Am Jugenheimer Weg; Ostfläche	2000 entdeckt, 15 Ex., 18. 6. 2002 17 Ex., 4. 6. 2003 14 Ex.	Hillesheim-Kimmel 2001: 33
6217/23		
Bickenbach		Dosch & Scriba 1873: 492; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564; Jännicke 1892: 6; Burck 1941: 129

Fundort	Datum, Finder	Herbarium / Veröffentlichung
Bickenbach, zwischen Dorf und Wald an der Straße nach Eberstadt		Spilger 1927: 157
Düne nördlich Bickenbach, an der neuen Bergstraße		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123] // Fläche überbaut
Bickenbach, Leichtböhl am Bahnhof Alsbach		Spilger 1927: 157 // Fläche überbaut
6217/22-24		
Seeheim, Weiherwiese westlich des Dorfes		Spilger 1927: 157
Seeheim	1953 Kunz	DANV!
Bickenbacher Düne		Ackermann 1954 [Tab. + S. 123]; Korneck 1974 (Tab. 37, 79); Biermann 1974: 57
ND Bickenbacher Düne	15.07.1994 Ch. Vogt, 40 Ex.	HB
Seeheimer Düne 1996		Storm & al. 1998: 75; Krolupper & Schwabe 1998: 32
Bickenbacher Düne	280 Ex.	Kleine-Weischede 1999: 11
Bickenbacher Düne	zahlreich	Hillesheim-Kimmel 2001: 35
Seeheimer Düne	8 Rasterfelder (à 100 m²)	Eichler & Kempf 2002
6217/24		
Brache in der Nähe des Schuldorfes [etwa bei 3473500/551410]	14. 7. 1973: 5–10 Ex.emplare	Biermann 1974: 31, 57 // Fläche überbaut
6217/41		
Hähnlein, Südrand des Hufelandschen Wäldchens		Spilger 1927: 157 // Fläche überbaut
Hähnlein, Nordrand des Hardtgrundes		Spilger 1927: 157 // Fläche überbaut
bei Zwingenberg	Juni 1859 Mandel	FR!
Hähnlein, Südrand des Hardtgrundes		Spilger 1927: 157 // Nachsuche erfolglos
6417		
Virnheim (Dr. Schimper)		Schmidt 1857: 31; Dosch & Scriba 1878: 440; Dosch 1888: 564

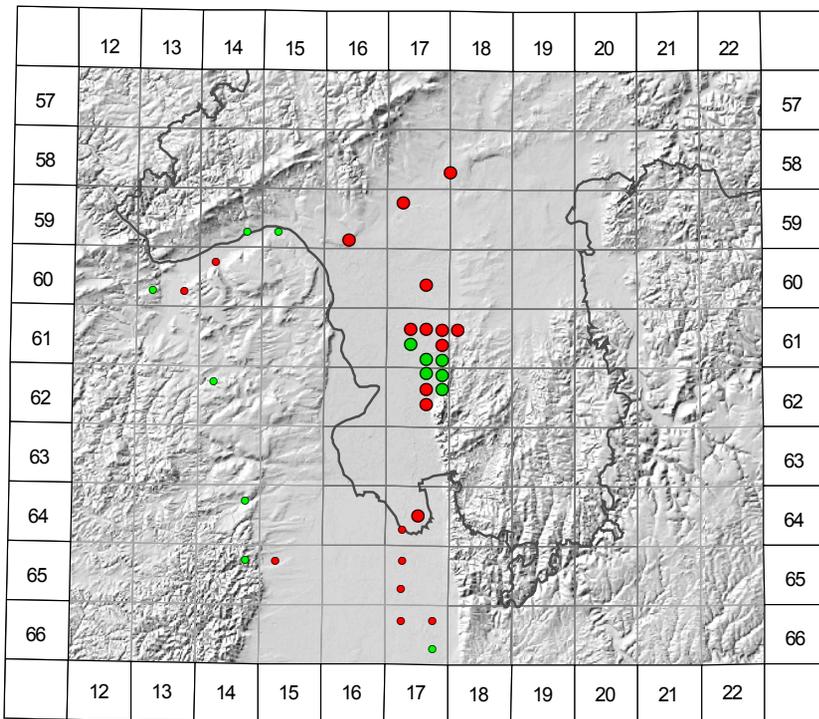
Bei unpräzisen Ortsangaben oder sonst nicht näher lokalisierbaren historischen Fundorten erfolgte keine Nachsuche. Diejenigen historischen Fundorte, die von anderen in jüngster Zeit im Rahmen von Schutzgebietsuntersuchungen nicht bestätigt werden konnten, wurden ebenfalls nicht erneut aufgesucht. Etliche ehemalige Fundorte schieden dadurch aus, dass sie mittlerweile durch Überbauung vernichtet sind (in der Tabelle vermerkt). Bei anderen erbrachte die Nachsuche kein Ergebnis (in der Tabelle als „Nachsuche erfolglos“ eingetragen).

Bislang nicht bekannte Vorkommen konnten lediglich im „Restitutionsbereich Seeheimer Düne“ neu nachgewiesen werden.

3 Analyse und Bewertung

3.1 Verbreitung

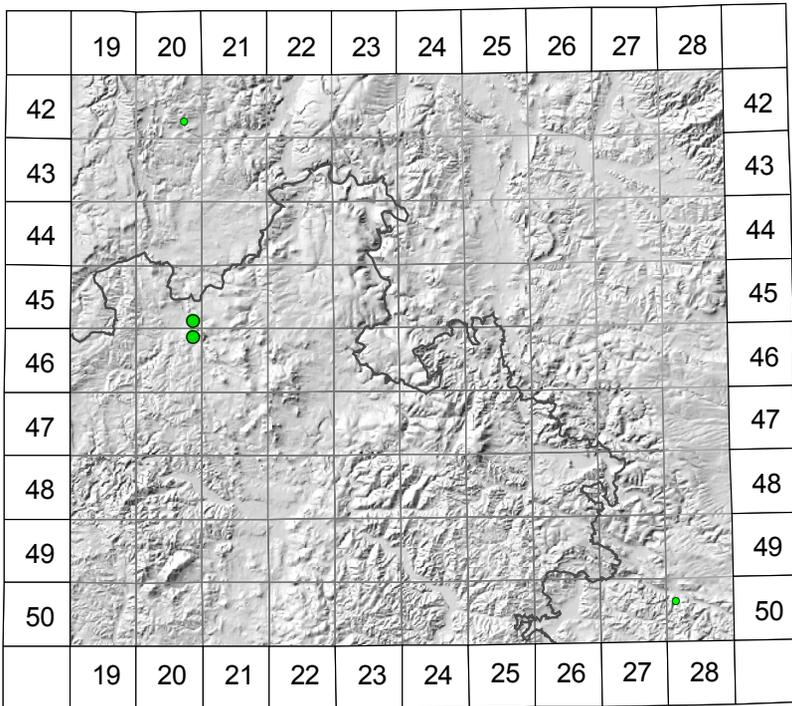
In der nachfolgenden Verbreitungsübersicht (Karte 1) sind alle bekannten südhessischen Fundorte zusammengestellt und jeweils den Viertelquadranten der Kartierungsraster (Blätter der topographischen Karte) zugeordnet. Dabei wurde unterschieden in historische Angaben und Beobachtungen im Rahmen des Projektes aus dem Jahre 2006. Nach der Literatur und den Herbarbelegen gibt es Angaben zu 18 Quadranten und Viertelquadranten. Auf 6 der Rasterfelder konnten historische Angaben für *Fumana procumbens* bestätigt werden. Insgesamt wurden in Südhessen 30 Populationen an 7 Lokalitäten beobachtet.



Karte 1: Vorkommen von *Fumana procumbens* in Süd-Hessen. Große Symbole für Hessen, kleine Symbole für benachbarte Bundesländer: ● historische Nachweise / ● aktuelle Nachweise.

In die Übersichtskarte mit aufgenommen wurden ebenfalls die rheinland-pfälzischen und baden-württembergischen Angaben, mit denen die Verbreitungsangaben für das weitere Rhein-Main-Gebiet vervollständigt werden.

Für den nordhessischen Raum wird die aktuelle Verbreitung in der folgenden Karte 2 wiedergegeben, wobei hier zur Vervollständigung auch die nächsten Vorkommen in benachbarten Bundesländern eingetragen sind, nämlich das einzige nordrhein-westfälische und das südwestlichste der thüringer Vorkommen.



Karte 2: Vorkommen von *Fumana procumbens* in Nord-Hessen. Große Symbole für Hessen, kleine Symbole für benachbarte Bundesländer: ● aktuelle Nachweise.

3.2 Arealveränderung

Die Verbreitungsübersicht der ehemaligen und aktuellen Nachweise von *Fumana procumbens* zeigt, dass das Zwerg-Sonnenröschen an geeigneten Standorten ehemals im gesamten südhessischen Raum von der Landesgrenze im Süden bis knapp nördlich des Mains vorgekommen ist. Dabei mag es noch den einen oder anderen Wuchsort auf Flugsand oder Kalkfelsen gegeben haben, der weder durch Literaturangaben noch durch Herbarbelege dokumentiert ist. Das Zentrum der ehemaligen Verbreitung dürfte aber sicher in den ausgedehnten Sandgebieten im Darmstädter Raum gelegen haben.

Dieses Areal ist mittlerweile von der Zahl der Rasterfelder her auf etwa 1/3 und geographisch auf den Raum zwischen Darmstadt und Seeheim zusammengeschrumpft. Ver-

loren gingen bis heute alle Vorkommen im Norden des südhessischen Verbreitungsgebietes (von Darmstadt über Flörsheim und Kelsterbach bis Frankfurt) und alle Vorkommen im Süden des südhessischen Verbreitungsgebietes (von Seeheim bis Viernheim). Auch gingen alle Populationen auf Kalkfelsen verloren, denn die heute verbliebenen finden sich durchweg auf Flugsand.

Unter Berücksichtigung der Verluste der Art in Rheinhessen und der Rheinpfalz sowie des fast vollständigen Ausfalls in Nordbaden stellen sich die verbliebenen südhessischen Fundorte als überaus bedeutsam für die Art in Deutschland dar.

Bemerkenswert ist der Neufund des Zwerg-Sonnenröschens in Nordhessen vor knapp 20 Jahren im Naturschutzgebiet „Scheid bei Volkmarsen“, gehört die Art am Nordrand ihrer Verbreitung doch zu den ausgesprochenen Raritäten, wie die versprengten Vorkommen in Nordrhein-Westfalen und Thüringen zeigen. Um so erstaunlicher ist es daher, dass die keineswegs unauffällige Art so lange übersehen worden ist. Hinweise auf eine Neuansiedlung gibt es bislang aber nicht.



Abbildung 3: Zwerg-Sonnenröschen (*Fumana procumbens*) auf der Pfungstädter Düne; 5. Juli 2006. Dazwischen Horste von Silbergras (*Corynephorus canescens*) und reichlich Kiefern-Zapfen.

3.3 Darstellung der Populationen

Für jede Population wurde im Gelände versucht, die Individuenzahl zu ermitteln. Dabei wurde jede von der Umgebung oberirdisch deutlich abgrenzbare Pflanze gezählt; es wurde nicht durch Nachgraben versucht herauszufinden, inwieweit benachbarte „Einzelpflanzen“ unterirdisch beziehungsweise unter der Sandauflage miteinander verbunden sind; Schwierigkeiten entstanden zum Teil dadurch, dass reich verzweigte Pflanzen ineinander verwoben sein können.

In Südhessen wurden alle Populationen ausgezählt, sämtliche Bestände im Naturschutzgebiet „Scheid bei Volkmarsen“ wurden dagegen geschätzt, dabei wurden mehr oder weniger homogene Teilflächen ausgezählt und dann auf die Gesamtfläche hochgerechnet.

In der folgenden Übersicht sind alle 2006 aufgefundenen Populationen von *Fumana procumbens* getrennt nach Wuchsgebieten und Viertelquadranten aufgelistet. In der zweiten Spalte ist die Lage der Population genannt (Rechts-Hoch-Wert im Gauß-Krüger-Netz), in der dritten Spalte die ungefähre Flächengröße der Population und in der vierten Spalte die Anzahl der gezählten oder geschätzten Individuen.

Tabelle 2: Im Rahmen des Projektes nachgewiesene Vorkommen von *Fumana procumbens* in Hessen, GB = Gerhard Becker, RC = Rainer Cezanne, MF = Martina Förster, UH = Uta Hillesheim-Kimmel, SH = Sylvain Hodvina.

4520/44 Naturschutzgebiet Scheid bei Volkmarsen				
Lfd. Nr.	Rechtswert / Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
1	3508971/5696064	35	> 55	MF 16. Juni 2006
2	3508942/5696061	625	> 300	
3	3508968/5696054	35	> 50	

4620/22 Naturschutzgebiet Scheid bei Volkmarsen				
Lfd. Nr.	Rechtswert / Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
4	3509004/5695987	1775	> 2000	MF 16. Juni 2006
5	3509409/5695901	50	> 5	
6	3509076/5695890	200	> 100	
7	3509498/5695791	5	> 25	
8	3509130/5695761	40	> 30	
9	3509508/5695761	5	> 40	
10	3509158/5695720	70	> 150	
11	3509369/5695312	150	> 100	
12	3509275/5695260	200	> 100	
13	3509263/5695243	50	> 10	

6117/32 Naturschutzgebiet Griesheimer Düne und Eichwäldchen

Lfd. Nr.	Rechtswert / Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
14	3468981/5522932	0,5	10	RC & SH 5. Juli 2006
15	3468985/5522924	55	91	

6117/43 Naturschutzgebiet Pfungstädter Düne

Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
16	3472869/5519511	0,2	1	RC & SH 5. Juli 2006
17	3472817/5519462	25	61	
18	3472767/5519416	4	6	

6117/44 Naturschutzgebiet Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt

Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
19	3474142/5519366	175	740	RC & SH 10. Juli 2006

6217/21 Pfungstadt, Forstabteilung 35, Wald nördlich der Seeheimer Straße

Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
20	3472808/5516979	40	35	GB, RC, UH & SH 31. Juli 2006
21	3472786/5516973	20	20	
22	3472778/5516909	160	270	
23	3472762/5516863	3	4	
24	3472770/5516863	3	8	
25	3472751/5516855	3	6	
26	3472623/5516772	3	14	
27	3472766/5516766	10	31	
28	3472759/5516765	20	14	
29	3472726/5516693	25	147	
30	3472715/5516686	4	13	

6217/21 Pfungstadt, Forstabteilung 46, Am Jungenheimer Weg

Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
31	3472133/5516454	10	16	GB, RC, UH & SH 31. Juli 2006

6217/22-24 Naturdenkmal Seeheimer Düne

Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
32	3473213/5515317	345	1133	RC & SH 28. Juli 2006

6217/24 Naturdenkmal Seeheimer Düne				
Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
33	3473194/5515301	3	29	RC & SH 5. Juli 2006
34	3473186/5515300	0,2	1	
35	3473177/5515298	0,5	5	
36	3473223/5515295	0,2	1	

6217/24 Restitutionsfläche Seeheimer Düne				
Lfd. Nr.	Rechtswert/Hochwert	Fläche (m ²)	Individuen	Finder/Datum
37	3473161/5515263	0,2	1	RC & SH 5. Juli 2006
38	3473155/5515239	0,5	3	
39	3473159/5515214	0,3	2	
40	3473149/5515213	0,4	3	
41	3473145/5515189	5	32	
42	3473143/5515177	0,2	1	
43	3473134/5515177	0,2	1	

Zusammenfassend ergeben sich folgende Übersichten zu den Vorkommen des Zwerg-Sonnenröschens (*Fumana procumbens*) in Hessen:

Tabelle 3: Übersicht zu den Wuchsgebieten von *Fumana procumbens* in Hessen.

Gebiet	Fläche (m ²)	Individuen
Scheid bei Volkmarshen	3240	> 2965
Griesheimer Düne	55	101
Pfungstädter Düne	29	68
Ulvenberg-Düne	175	740
Pfungstadt, Forstabteilung 35	291	562
Pfungstadt, Forstabteilung 46	10	16
Seeheimer Düne	349	1.169
Restitutionsfläche Seeheimer Düne	7	43

Tabelle 4: Regional-Übersicht zu den Vorkommen in Hessen.

Region	Wuchsorte/Teilflächen	Individuen	Anteil	Fläche
Nordhessen	1/13	> 2965	52,3 %	3240 m ²
Südhessen	7/30	2699	48,7 %	915 m ²
Hessen		> 5664		4155 m²

Erstaunlicherweise ist *Fumana procumbens* in den beiden Teilräumen Hessens bezüglich der Individuenzahl annähernd gleich häufig. Bezogen auf das einzelne Wuchsgebiet steht das Naturschutzgebiet „Scheid bei Volkmarsen“ jedoch sowohl hinsichtlich der besiedelten Fläche als auch hinsichtlich der Individuenzahl an erster Stelle. Demgegenüber fallen die südhessischen Gebiete durch ihre wesentlich höhere Individuenzahl in Bezug zur besiedelten Fläche auf. Und unter den südhessischen Gebieten ist die Seeheimer Düne von herausragender Bedeutung mit mehr als 1150 Exemplaren.

Der kleinste Bestand wurde in der Pfungstädter Forstabteilung 46 gefunden, dort wuchsen nur 16 Exemplare.



Abbildung 4: Massenbestand des Zwerg-Sonnenröschens (*Fumana procumbens*) auf der Ulvenberg-Düne in Darmstadt-Eberstadt; 10. Juli 2006.

Aus den Individuenzahlen lässt sich jedoch keineswegs eine kritische Populationsgröße ablesen, bei deren Unterschreitung der Bestand zwangsläufig aussterben muss. Um eine solche Aussage treffen zu können, wären frühere Populationsuntersuchungen nötig gewesen, die zu den jetzt erhobenen Daten in Beziehung gesetzt werden könnten. Diese liegen aber überwiegend nicht vor.

Für einige wenige Wuchsorte gibt es jedoch vergleichbare Mengenangaben, die zum Teil bemerkenswerte Ergebnisse liefern:

- Scheid bei Volkmarsen: Im Jahre 1986 wurden 3 Exemplare festgestellt, 1992 schon mehr als 50 und heute fast 3000. Damit ist der Bestand innerhalb 20 Jahren exponentiell angewachsen.

- Griesheimer Düne: 1997 am einzigen Wuchsort 119 Exemplare, 2006 dagegen 101. Dies bedeutet gleichbleibender Bestand oder allenfalls geringe Abnahme.
- Pfungstädter Düne: 1994 nur 12 Exemplare, heute 68 im offenen Sand. Deutliche Zunahme der Individuenzahl.
- Ulvenberg-Düne: 1998 etwa 100 Exemplare, 1999 bereits 120, heute 740. Damit beträchtliche Zunahme des Bestandes.
- Seeheimer Düne: 1999 280 Exemplare, heute 1170 Exemplare, Zunahme um gut 300%.

Dazu treten die zahlreichen Neufunde in der Pfungstädter Forstabteilung 35, in der das Zwerg-Sonnenröschen an mittlerweile 6 verschiedenen Stellen nachgewiesen werden konnte. Die älteste Entdeckung rührt hier aus dem Jahre 1993, die jüngste stammt aus dem Jahre 2004. Und es ist nicht ausgeschlossen, dass bei intensiver Durchforschung dieses Waldgebietes künftig noch weitere Wuchsorte entdeckt werden.

3.4 Vergleich der Wuchsorte

Die nordhessischen Populationen des Zwerg-Sonnenröschens finden sich in seit langer Zeit schafbeweideten submediterranen Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum*) auf Rendzinen des Unteren Muschelkalks. Bis auf eine nordostexponierte Böschung sind alle Wuchsorte mehr oder weniger stark geneigt und nach Südosten, Süden oder Südwesten exponiert.

Die Verhältnisse bei den südhessischen Wuchsorten sind weniger gleichförmig. Gemeinsam ist allen Lokalitäten das Ausgangssubstrat, nämlich pleistozäner Flugsand. Diese zu Dünen angewehten Sande werden bevorzugt auf der südexponierten Hangseite besiedelt (Griesheim, Pfungstadt, Eberstadt, Pfungstädter Wald Abteilung 35). Dazu treten aber auch ebene Flächen (Pfungstadt, Seeheim, Pfungstädter Wald Abteilung 46). Die Nutzung reicht von schafbeweideten Beständen bis zu ungenutzten Blößen im Wald, die Vegetation ist als *Allio-Stipetum* zu bezeichnen (Griesheim, Pfungstadt Abteilung 35), als *Jurineo-Koelerietum* (Seeheim) oder auch mit der *Helianthemum-ovatum*-Gesellschaft nur als Sandtrockenrasen-Fragment (Pfungstadt, Ulvenberg). Im Extremfall überdauern die Pflanzen auch im lichten Kiefernforst (Pfungstadt Abteilung 46).

4. Artenschutz

4.1 Gefährdungen/Beeinträchtigungen

Korneck & al. (1998) führen in ihrer Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands insgesamt sieben Gefährdungsursachen für das Zwerg-Sonnenröschen auf. Hauptursachen der Gefährdung sind demnach das Betreten und Befahren der Vegetationsdecke sowie die Zerstörung des Oberbodens. Dazu treten Verbiß und Fraß durch Wild und besonders die Eutrophierung durch Verdriftung und Eintragung

von Dünger. Zusätzlich genannt werden als irreversible Standortzerstörung Bebauung und Abgrabung und schließlich Aufforstung.

Betrachtet man Tabelle 1, so lässt sich vor allem die irreversible Standortzerstörung für eine ganze Reihe von ehemaligen Vorkommen belegen. Für die heute noch vorhandenen Wuchsorte spielt diese Gefährdung jedoch keine Rolle mehr, da die meisten Gebiete unter Schutz gestellt worden sind. Damit ist in diesen Gebieten im Grundsatz auch die Gefährdung durch Betreten und Befahren ausgeschlossen ebenso wie die Zerstörung des Oberbodens.

Verbiß und Fraß konnte weder in den schafbeweideten Gebieten beobachtet werden noch im Pfungstädter Wald, wo prinzipiell mit Verbiß durch Wild gerechnet werden müsste.

Angesichts der Zunahme der Bestände in so gut wie allen Gebieten dürfte auch die Eutrophierung der Wuchsorte derzeit keine Rolle spielen.



Abbildung 5: Durch Kiefern und Brombeeren bedrohte *Fumana procumbens* (Pfeil) in Abteilung 35, Pfungstadt; 31. Juli 2006.

Dennoch gibt es aber hier und da Gefährdungen, die zum Teil durch die Begleitvegetation hervorgerufen werden oder aber durch den Wuchsort selbst. Im ersten Fall ist hier der Kiefernbewuchs zu nennen, der im Falle der Pfungstädter Düne zu Massenansammlungen von Kiefernzapfen führt (siehe Abbildung 3), im Pfungstädter Wald dagegen zu Verschattung und Nadelstreu-Akkumulation (siehe Abbildung 5). Ein weiteres Problem stellen die dichten Brombeer-Herden dar, die im Pfungstädter Wald als Bodendecker

auftreten und ebenfalls zur Verschattung des Zwergstrauches führen. Allerdings können die Populationen diese Beeinträchtigung eine ganze Reihe von Jahren überdauern, wie die Erfahrungen im Pfungstädter Wald zeigen.

Problematisch ist insbesondere bei den stärker geneigten, ansonsten vegetationsfreien Wuchsorten wie der Pfungstädter Düne, dass dort einzelne *Fumana*-Exemplare im Laufe der Zeit immer stärker übersandet werden, bis sie regelrecht begraben werden. Diese Entwicklung wird durch Betreten der steileren Partien noch gefördert.

4.2 Abschätzung der Schutzbedürftigkeit

Von den derzeitigen Beständen sind die Lokalitäten in Volkmarsen, Griesheim, Eberstadt und Seeheim als ungefährdet anzusehen. Bis auf Griesheim verzeichnen auch alle genannten Wuchsorte eine zum Teil erhebliche Zunahme der Individuen in den letzten 10 bis 20 Jahren.

Potentiell ist natürlich bei kleinen Populationen wie denen der Griesheimer oder Pfungstädter Düne ein vollständiges Erlöschen durch unvorhergesehene Ereignisse vorstellbar, doch ist etwa zu Griesheim zu bemerken, dass der Bestand seit nunmehr über 25 Jahren an der gleichen Stelle beobachtet werden konnte, ohne dass es irgendwelche negativen Einflüsse gegeben hätte, beispielsweise durch wühlende oder grabende Tiere. Aus diesem Grund wird Griesheim auch weiterhin als ungefährdet angesehen.

Beeinträchtigungen finden sich im Pfungstädter Wald, Abteilungen 35 und 46, doch werden hier seit einer Reihe von Jahren die Brombeeren an den *Fumana*-Wuchsorten und ihrer nächsten Umgebung manuell bekämpft. Als gefährdet bleibt damit in erster Linie die Population an der steilen, ansonsten nahezu vegetationsfreien Böschung auf der Pfungstädter Düne übrig.

Betrachtet man den historischen Rückgang der Art in Hessen, die Individuenzunahme der Bestände in den letzten Jahrzehnten sowie die Tatsache, dass es seit 20 Jahren gelingt, bislang unbekannte Wuchsorte zu entdecken, so ergibt sich zwangsläufig, dass die derzeitige Gefährdungseinstufung des Zwerg-Sonnenröschens in der Roten Liste Hessens (Stand 30. April 2002) nicht mehr gerechtfertigt ist. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchung wird deshalb vorgeschlagen, die Gefährdungskategorie für *Fumana procumbens* wie folgt zu ändern:

Sippe	HE	NW	NO	SW	SO
<i>Fumana procumbens</i> (Zwerg-Sonnenröschchen) <i>alt</i>	1	–	1	1	–
neu	2	–	R	2	–

Da es keine historischen Angaben für Nordhessen gibt, die Art zudem auf nur ein Gebiet beschränkt ist, dort jedoch ungefährdet erscheint, kann für den Naturraum Nordost per Definition nicht der Gefährdungsgrad „1“ vergeben werden, sondern nur die Einstufung „R“. Für die Region Südwest trifft keines der Kriterien für den Gefährdungsgrad „1“ zu, denn weder sind die Restbestände akut bedroht noch ist die minimale kritische Populationsgröße erreicht oder unterschritten. Vielmehr handelt es sich um eine Art, die erheblich zurückgegangen ist (was die Zahl der historischen Wuchsstellen anbelangt) und

dadurch zu den sehr seltenen Arten Hessens gehört. Aktuell sind jedoch keine der Wuchsorte durch laufende oder absehbare menschliche Einwirkungen bedroht.

Negative klimatische Einflüsse, wie sie Bengtsson (1993) für die am nördlichen Arealrand auf der schwedischen Insel Öland vorkommenden *Fumana*-Bestände feststellen konnte – nämlich niedrige Temperaturen, die den Blütenansatz vermindern und zum früheren Absterben älterer Triebe führen – können für die Bestände im Darmstädter Raum wohl ausgeschlossen werden.

4.3 Vorschläge für Hilfsmaßnahmen

Für die bestehenden Naturschutzgebiete (die sämtlich auch FFH-Gebiete sind) ist bei Fortführung der derzeitigen Pflegemaßnahmen nicht damit zu rechnen, dass sich die Standortbedingungen für das Zwerg-Sonnenröschen verschlechtern werden. Damit erübrigen sich umfangreichere Vorschläge für das „Scheid bei Volkmarsen“, die „Griesheimer Düne“, die „Ulvenberg-Düne“ und die „Seeheimer Düne“. In diesen Gebieten ist lediglich zu gewährleisten, dass keine zu dichte Kryptogamenschicht entstehen kann, die ein Auskeimen und damit die Verjüngung der *Fumana-procumbens*-Bestände verhindern würde. Bezüglich der Griesheimer Düne wäre noch ein sporadisches (manuelles) Entfernen des Gehölz-Jungwuchses (vor allem Kiefern) anzuraten. Möglichst wenige konkurrierende Höhere Pflanzen und fehlende Beschattung wirken sich nach Bengtsson (1993) nämlich positiv auf die Samenproduktion und die Qualität der Samen aus.

Als geeignete Bewirtschaftungsformen der *Fumana*-reichen Vegetationsbestände kommen sowohl Beweidung in Frage (Bengtsson 1993) als auch Mahd, wie Sachteleben & Wiesinger (2000) als Ergebnis des Biomonitorings im Naturschutzgebiet „Rosenau bei Dingolfing“ nach Entbuschung und Wiederaufnahme der Mahd feststellen.

Problematischer stellen sich dagegen die Gebiete auf Pfungstädter Gemarkung dar. Für die „Pfungstädter Düne“ kann zwar die Gefährdung durch Kaninchen-Baue und damit mögliche Übersandung der *Fumana*-Pflanzen nicht verhindert werden, dagegen lässt sich die Gefährdung der Böschungs-Wuchsorte durch Tritt (etwa spielende Kinder) dadurch verringern oder beseitigen, dass oberhalb der Böschung eine Absperrung errichtet wird. Auch sollten die massenhaft akkumulierten Kiefernzapfen von der Fläche verbracht werden, um die Bedingungen für das Zwerg-Sonnenröschen zu verbessern.

Umfangreicher und arbeitsintensiver gestalten sich auch die Maßnahmen im Pfungstädter Wald (Abteilungen 35 und 46). Hier ist es dringend geboten, zum einen immer wieder die sich ausbreitenden Brombeeren zurückzudrängen (mit Freischneider), aber auch auf die Baum-Vegetation werden sich Erhaltungsmaßnahmen erstrecken müssen. Es ist nämlich auffällig, dass alle Fundstellen von *Fumana procumbens* in derzeit größeren Lücken oder Blößen einer Kiefernauflistung (in Folge der Windwurfschäden nach Orkanen in den 1990er Jahren) mit zum Teil mechanisch veränderten Bodenverhältnissen (gefräste Böden) und damit Offensanden zu finden sind. Hier ist zu befürchten, dass die derzeit günstigen Lichtverhältnisse mit dem Aufwachsen der Kiefern erheblich schlechter werden. Wünschenswert ist deshalb, die *Fumana*-Flächen großzügig freizustellen und auch künftig von Kiefern-Anflug freizuhalten. Hierzu ist mit dem Wald-eigentümer (Stadt Pfungstadt) und dem Forstamt Darmstadt eine Regelung zu treffen.

5 Literatur

- Ackermann H. 1954: Die Vegetationsverhältnisse im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße. – Schriftenr. Naturschutzstelle Darmstadt **2**, 1–134, Darmstadt.
- Becker J. 1827: Flora der Gegend um Frankfurt am Main. Erste Abtheilung. Phanerogamie. – Ludwig Reinherz, Frankfurt a. M. „1828“, 558 Seiten.
- Becker W. 1988: Erster Nachweis des Nadelröschens, *Fumana procumbens*, im nördlichen Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **2**, 49–51, Frankfurt a. M.
- Becker W., A. Frede & W. Lehmann unter Mitarbeit von W. Eger, R. Kubosch, V. Lucan & Ch. Nieschalk 1996: Pflanzenwelt zwischen Eder und Diemel. Flora des Landkreises Waleck-Frankenberg mit Verbreitungsatlas. – Naturschutz Waldeck Frankenberg **5**, 510 Seiten, Korbach.
- Bengtsson K. 1993: *Fumana procumbens* on Öland – Population Dynamics of a Disjunct Species at the Northern Limit of its Range. – Journal Ecol. **81**, 745–758, London.
- Biermann H. 1974: Pflanzengesellschaften und Sukzessionen auf Sozialbrache-Flächen an der nördlichen Bergstraße. – Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit an der TH Darmstadt. 4 + 68 Seiten, 10 Tabellen.
- Blaufuss A. & H. Reichert 1992: Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – Pollichia-Buch **26**, 1–1061, Bad Dürkheim.
- Breyer G. 1978: *Seseli annuum* und *Scabiosa ochroleuca* noch auf dem Falkenberg. – Hess. Florist. Briefe **36**, 62–63, Darmstadt.
- Breyer G. 1988: Renaturierung des Falkenbergs bei Hochheim ? – Schriftenreihe Umweltamt Stadt Darmstadt, **12(3)**, 12–17, Darmstadt.
- Breyer G. 1994: Artenrückgang auf der Galgenberg-Düne zwischen Pfungstadt und Eberstadt an der nördlichen Bergstraße. — Collurio **12**, 43–49, Darmstadt.
- Burck O. 1941: Die Flora des Frankfurt-Mainzer Beckens. II. Teil. Phanerogamen. Blütenpflanzen. – Abh. Senckenberg. Naturforschenden Ges. **453**, 1–247, Frankfurt a. M.
- Cassebeer J. H. & G. L. Theobald 1849: Flora der Wetterau. Erste Abtheilung (Phanerogamie) – Friedrich König, Hanau. CXII + 267 Seiten.
- Cezanne R. 1983: Die Pflanzendecke offener und bewaldeter Flugsandstandorte bei Darmstadt, auch unter Naturschutzgesichtspunkten. – Unveröffentl. Diplomarbeit an der TH Darmstadt. 104 + 64 Seiten.
- Cezanne R. & S. Hodvina 1989: Botanisches und Zoologisches Gutachten für das einstweilig sichergestellte Naturschutzgebiet Escholddüne von Darmstadt-Eberstadt. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 2 + 56 Seiten, 2 Tabellen, 4 Karten.
- Cezanne R. & S. Hodvina 1997: Naturschutzgebiet Griesheimer Düne und Eichwäldchen. Effizienzkontrolle (Pflegezeitraum 1986 – 1996). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 82 + 37 Seiten.
- Cezanne R. & S. Hodvina 1998: Biomonitoring für das Naturschutzgebiet Griesheimer Düne und Eichwäldchen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 125 Blatt.
- Cezanne R. & S. Hodvina 1999: Biomonitoring für das Naturschutzgebiet Griesheimer Düne und Eichwäldchen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 48 Seiten.
- Cezanne R. & S. Hodvina 2000: Biomonitoring für das Naturschutzgebiet Griesheimer Düne und Eichwäldchen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 51 Seiten.
- Cezanne R. & S. Hodvina 2003: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes Griesheimer Düne und Eichwäldchen 6117-301. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 72 + 53 Seiten, 12 Karten.
- Conert H. J. 1983: Beiträge zur Kenntnis der mitteleuropäischen Lieschgräser (*Phleum*, Poaceae) . – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **106**, 79–108, Wiesbaden.
- Dister E., H. Karafiat & W. Lobin 1977: Sommerexkursion nach Südhessen. – Hess. Florist. Briefe **26**, 58–62, Darmstadt.
- Döll J. Ch. 1843: Rheinische Flora. Beschreibung der wildwachsenden und cultivirten Pflanzen des Rheingebietes vom Bodensee bis zur Mosel und Lahn, mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthums Baden. – Heinrich Ludwig Brönner, Frankfurt a. M. XL + 832 Seiten.

- Dosch L. & J. Scriba 1873: Flora der Blüten- und höheren Sporen-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der Flora von Mainz, Bingen, Frankfurt, Heidelberg, Mannheim und Kreuznach. – H. L. Schlapp, Darmstadt. XLIV + 640 Seiten.
- Dosch L. & J. Scriba 1878: Excursions-Flora der Blüten- und höheren Sporenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. – H. L. Schlapp, Darmstadt. LXXIX + 572 Seiten.
- Dosch L. (neu bearbeitet von): Dosch L. & J. Scriba 1888: Excursions-Flora der Blüten- und höheren Sporenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Dritte vermehrte und mit Abbildungen versehene Auflage. – Emil Roth, Giessen. CVIII + 616 Seiten, Tafeln I–VIII.
- Eichler M. & M. Kempf 2002: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Rotböhl“ (6017-303). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 27 S., 24 S. Anhang, 8 Karten.
- Eichler M. & M. Kempf 2002: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Pfungstädter Düne“ (6117-307). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 33 S., 25 S. Anhang, 11 Karten.
- Eichler M. & M. Kempf 2002: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Seeheimer Düne“ (6217-302). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Darmstadt. 28 S., 19 S. Anhang, 9 Karten.
- Förster M., C. Hepting & B. v. Blanckenhagen 2003: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes 4620-301 „Scheid bei Volkmarsen“. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, Marburg. 25 S., 4 Anhänge, 6 Karten.
- Fresenius G. 1832, 1833: Taschenbuch zum Gebrauche auf botanischen Excursionen in der Umgegend von Frankfurt a. M., enthaltend eine Aufzählung der wildwachsenden Phanerogamen, mit Erläuterungen und kritischen Bemerkungen im Anhang. – Heinr. Ludw. Brönnner, Frankfurt am Main. **1** (1832), I–VI, 1–332, **2** (1833), 337–621.
- Fuckel L. 1856: Nassaus Flora. Ein Taschenbuch zum Gebrauche bei botanischen Excursionen in die vaterländische Pflanzenwelt. Phanerogamen. – Kreidel und Niedner, Wiesbaden. LXIV + 383 + XX Seiten, 1 geognostische Karte, 11 analytische Tafeln.
- Gärtner G., B. Meyer & J. Scherbius 1800: Oekonomisch-technische Flora der Wetterau **2**. – Philipp Heinrich Guilhauman, Frankfurt am Main. II + 512 Seiten.
- Großmann H. 1976: Flora vom Rheingau. Ein Verzeichnis der Blütenpflanzen und Farne sowie ihrer Fundorte. – Waldemar Kramer, Frankfurt a. M. 329 Seiten.
- Haeupler H. & P. Schönfelder, unter Mitarbeit von F. Schuhwerk (Herausgeber) 1989: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Zweite, durchgesehene Auflage. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 770 Seiten.
- Haeupler H., A. Jagel & W. Schumacher 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Landesanst. Ökol. Bodenordn. Forsten NRW, Recklinghausen. 616 Seiten.
- Hegi G. 1925: *Fumana*. In: Illustrierte Flora von Mitteleuropa V/1, 579–585. – Carl Hanser, München.
- Hessische Biotopkartierung (HB) Blatt 6217 (K. Böger & Ch. Vogt 1994), Blatt 6117 (U. Christiansen 1998)
- Heyl G. 1902: Floristisches aus der Umgebung von Darmstadt. Eine Exkursion in die Sandflora. – Süddeutsche Apotheker-Zeit. **84**, Stuttgart. (unpaginiert).
- Hillesheim-Kimmel U. 1994: Pflanzenfunde in der Umgebung von Seeheim (Südhessen) II. – Hess. Florist. Briefe **43**, 36–41, Darmstadt.
- Hillesheim-Kimmel U. 2001: Pflanzenfunde in der Umgebung von Seeheim (Südhessen) VII. – Hess. Florist. Briefe **50**, 25–52, Darmstadt.
- Hillesheim-Kimmel U., H. Karafiat, K. Lewejohann & W. Lobin 1978: Die Naturschutzgebiete in Hessen. – Inst. Natursch. Darmstadt, Schriftenreihe **11(3)**, 42–47, Darmstadt.
- Hultén, E. (†) & M. Fries 1986: Atlas of North European vascular plants north of the tropic of the cancer **II**. Taxonomic index to the maps 997–1936. Maps 997–1936. – Koeltz, Königstein. XI, [2] + 499–968.
- Jännicke W. 1892: Sandflora von Mainz, ein Relict aus der Steppenzeit. – Habilitationsschrift der Grossherzogl. Hessischen Technischen Hochschule zu Darmstadt, Frankfurt a. M. 25 Seiten.
- Jung K.-D. 1992: Flora des Stadtgebietes von Darmstadt. Ergebnisse einer Rasterkartierung. – Ber. Naturwiss. Ver. Darmstadt. **Sonderband**, 572 Seiten.
- Kleine-Weischede H. 1999: Verbreitung und Biologie verschiedener „Rote-Liste“-Arten in der Darmstädter Sandvegetation. Unveröffentlichte Diplomarbeit TU Darmstadt. III + 65 + 39 Seiten.

- Kohl F. G. 1896: Excursions-Flora für Mitteldeutschland mit besonderer Angabe der Standorte in Hessen-Nassau, Oberhessen und den angrenzenden Gebieten, sowie in der Umgebung Marburgs. II. Band: Phanerogamae. - Johann Ambrosius Barth, Leipzig. XXIII + 463 Seiten
- Korneck D. 1972: Sommer-Exkursion 1971 nach Südhessen. – Hess. Florist. Briefe, **21**, 15–16, Darmstadt.
- Korneck D. 1974: Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriftenr. Vegetationsk. **7**, 1–196, 158 Tabellen, Bonn-Bad Godesberg.
- Korneck D., M. Schnittler, F. Klingenstein, G. Ludwig, M. Takla, U. Bohn & R. May 1998: Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **29**, 299–444, Bonn-Bad Godesberg.
- Korsch H., W. Westhus & H.-J. Zündorf 2002: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weissdorn-Verlag, Jena. 419 Seiten.
- Krolupper N. & A. Schwabe 1998: Ökologische Untersuchungen im Darmstadt-Dieburger Sandgebiet (Südhessen): Allgemeines und Ergebnisse zum Diasporen-Reservoir und -Niederschlag. – Bot. Natursch. Hessen **10**, 9–39, Frankfurt am Main.
- Lang W. & P. Wolff (Hrsg.) 1993: Flora der Pfalz - Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. – Pfälz. Ges. Förder. Wiss., Speyer. 444 Seiten.
- Müller N. 1990: Zur Vergesellschaftung von *Fumana procumbens* Gr. et Godr. auf dem Lechfeld bei Augsburg. – Ber. Naturwissenschaftl. Ver. Schwaben **94**, 17–24, Augsburg.
- Neubaur F. 1958: Botanische und zoologische Beobachtungen auf den Exkursionen und durch Einzelmitglieder des Nassauischen Vereins für Naturkunde im Jahre 1958. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **94**, 63–73, Wiesbaden.
- Neubaur F. 1959: Botanische und zoologische Beobachtungen auf den Exkursionen und durch Einzelmitglieder des Nassauischen Vereins für Naturkunde in den Jahren 1959 und 1960. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **95**, 118–130, Wiesbaden.
- Petry L. 1929: Nassauisches Tier- und Pflanzenleben im Wandel von 100 Jahren. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **80**, 197–237, Wiesbaden.
- Quinger B. 1990: *Fumana*. – In: O. Sebald, S. Seybold, G. Philippi & A. Wörz (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württemberg **2**, 103–104; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Reichenau W. von [1900]: Mainzer Flora. Beschreibung der wilden und eingebürgerten Blütenpflanzen von Mainz bis Bingen und Oppenheim mit Wiesbaden und dem Rheingau nebst dem Walde von Grossgerau. – H. Quasthoff, Mainz. XXXVI + 532 Seiten.
- Rudio F. 1851: Uebersicht der Phanerogamen und Gefäßcryptogamen von Nassau. – Jahrb. Ver. Naturk. Herzogthum Nassau **7(1)**, I–VI, 1–135, I–VI Seiten, 1 Tafel, Wiesbaden.
- Sachteleben J. & K. Wiesinger 2000: Erfolgskontrollen in Projekten zur Umsetzung des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms bzw. zur Realisierung des landesweiten Biotopverbundes (BayernNetz-Natur). – München, 84 Seiten. (<http://www.pan-partnerschaft.de/download/Erfolgskontrolle.pdf>)
- Schmidt J. A. 1857: Flora von Heidelberg. – J. C. B. Mohr, Heidelberg. XLIII + 395 Seiten.
- Schnittspahn G. F. 1839: Flora der phanerogamischen Gewächse des Grossherzogthums Hessen. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. LXVIII + 304 + 2 Seiten, 1 Karte.
- Schnittspahn G. F. 1846: Flora der Gefässe-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. Zweite Auflage – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. LXXII + 328 Seiten.
- Schnittspahn G. F. 1853: Flora der Gefässe-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. — Johann Philipp Diehl, Darmstadt. LXXVI + 360 Seiten
- Schnittspahn G. F. 1865: Flora der Gefässe-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. Vierte Auflage. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. CX + 439 + 4 Seiten.
- Schönfelder P. & A. Bresinsky (Hrsg.) 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 752 Seiten.
- Schwabe A., C. Storm, M. Zeuch, H. Kleine-Weischede & N. Krolupper 2000: Sandökosysteme in Südhessen: Status quo, jüngste Veränderungen und Folgerungen für Naturschutz-Maßnahmen. – Geobotan. Kolloq. **15**, 25–45, Frankfurt am Main.
- Spilger L. 1927: Die Pflanzenwelt des Bergsträßer Sandgebietes. – Notizblatt Ver. Erdk. Hess. Geolog. Landesanstalt Darmstadt **5(10)**, 146–162, Darmstadt.
- Stohr G. & D. Korneck 1956: Die Sandrasse der *Festuca glauca* Lam. bei Mainz und Darmstadt. – Hess. Florist. Briefe **5(56)**, 2–3, Darmstadt.

- Storm C., I. Herget, J. Kappes & B. Vormwald 1998: Nährstoffökologische Untersuchungen im Darmstadt-Dieburger Sandgebiet in (teilweise ruderalisierten) Sandpionierfluren und -rasen. – Bot. Natursch. Hessen **10**, 41–85, Frankfurt am Main.
- Uloth [W.] 1892: Verzeichnis meist seltener im Odenwald und der Bergstrasse vorkommender Pflanzen. – In: G. Windhaus: Führer durch den Odenwald und die Bergstrasse, 4. Auflage, 208–219. Verlag Arnold Bergstraesser, Darmstadt.
- Uloth [W.] 1899: Zur Botanik. – In: G. Windhaus: Führer durch den Odenwald und die Bergstrasse, 6. Auflage, 28–39. Verlag Arnold Bergstraesser, Darmstadt.
- Vigener A. 1906: Flora des Taunus. Seltene Pflanzen der weiteren Umgebung von Wiesbaden. – In: F. Laupus (Hrsg): Führer durch die Umgegend von Wiesbaden und das Rheingaugebirg, 28-40. – Kommissions-Verlag von Moritz & Münzel, Wiesbaden.
- Wagner H. 1890: Flora des Regierungsbezirks Wiesbaden. Zugleich mit einer Anleitung zum Bestimmen der darin beschriebene Gattungen und Arten, II. Teil Analyse und Beschreibung der Arten. – H. Chr. Sommer, Bad Ems. XI + 329 Seiten.
- Wigand A. (Hrsg.: F. Meigen) 1891: Flora von Hessen und Nassau. II. Teil. Fundorts-Verzeichnis der in Hessen und Nassau beobachteten Samenpflanzen und Pteridophyten. – Schriften Ges. Beförder. Gesamten Naturwiss. Marburg **12(4)**, I–VII, 1–565, 1 Karte.