

## Der Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*) in Hessen

Sylvain Hodvina & Rainer Cezanne

**Zusammenfassung:** Im Jahre 2009 wurde erstmals eine umfassende Bestandsaufnahme der ehemaligen und aktuellen hessischen Vorkommen des inzwischen vom Aussterben bedrohten Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*) durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, dass etwa 85 % der früheren Wuchsorte verloren gingen und alle heutigen Vorkommen – trotz ihrer Lage in südhessischen Schutzgebieten – auch in jüngster Zeit noch Verluste aufweisen. Für das Überleben dieser sich offenbar nur generativ vermehrenden Art in Hessen ist es deshalb notwendig, dass geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen zur Sicherung und Entwicklung der letzten Bestände ergriffen werden, wobei unbedingt auch phänologische Aspekte zu berücksichtigen sind.

### The Marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe*) in Hesse

**Summary:** In 2009, we surveyed all former and current sites of the critically endangered marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe*) in Hesse. This species has disappeared from 85 % of its former sites and the remaining populations, all in southern Hesse, have declined recently despite their occurrence in nature conservations areas. Appropriate protective measures are needed to ensure survival of the remaining populations. These measures should take account of the phenology of this species, which is limited to generative reproduction.

### La Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*) en Hesse

**Résumé :** En 2009 a été effectué pour la première fois un état de la présence passée et actuelle de la gentiane pneumonanthe en Hesse, qui est menacée de disparition. L'espèce est disparue à 85 % des anciennes stations et les populations actuelles, bien que situées dans des réserves naturelles, ont tendance à régresser. Pour la survie de l'espèce, qui ne se reproduit que générativement, il est nécessaire de prendre des mesures adéquates de protection et d'aide pour la sauvegarde et le développement des dernières populations, sans omettre de considérer aussi les aspects phénologiques.

Sylvain Hodvina, Lagerstraße 14, 64297 Darmstadt; s.hodvina@iavl.de  
Rainer Cezanne, Lagerstraße 14, 64297 Darmstadt; r.cezanne@iavl.de

## 1. Einleitung

Von den 14 in Deutschland vorkommenden *Gentiana*-Arten gehören 4 auch zum Florenbestand Hessens. Von diesen gilt der Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*) als verschollen,

der Gelbe Enzian (*G. lutea*) kommt nur angesalbt vor, der Kreuz-Enzian (*G. cruciata*) ist eine gefährdete Art von Halbtrockenrasen und lichten Kiefern-Wäldern und der Lungen-Enzian (*G. pneumonanthe*) kommt in Feuchtwiesen vor.

Seit der ersten hessischen Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen (Hessische Landesanstalt für Umwelt 1976) gilt der Lungen-Enzian als gefährdete, und seit der 3. Fassung (Buttler & al. 1997) sogar als vom Aussterben bedrohte Art. Trotzdem gibt es zu dieser Art bislang keine Übersicht der früheren und aktuellen Nachweise, ebenso wie Angaben zum Ausmaß des Bestandesrückgangs und zur Ausdehnung und Individuenzahl der verbliebenen Vorkommen fehlen. Zur Schließung dieser Kenntnislücke wurde im Rahmen der von der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. (BVNH) seit 1998 betriebenen Artenhilfsprogramme von den Verfassern im Jahre 2009 eine detaillierte Bestandsaufnahme der hessischen Bestände durchgeführt. Aus der Erhebung der vorhandenen Beeinträchtigungen lassen sich für jeden Wuchsort auch konkrete Vorschläge zur Sicherung, Erhaltung und Entwicklung der Vorkommen ableiten. Damit wird es auf der Basis der 2009 erhobenen Daten künftig möglich sein, Veränderungen der Bestände zu verfolgen und den Erfolg der vorgeschlagenen Artenschutzmaßnahmen zu überprüfen.

## 2. Methodik

Die für Hessen bekannten Daten zu *Gentiana pneumonanthe* wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme möglichst vollständig erfasst. Dies schließt Fundmeldungen, frühere und aktuelle Verbreitungsangaben sowie Vegetationsaufnahmen ein. Dazu kommen die Belege verschiedener Herbarien sowie einzelne unveröffentlichte Angaben.

In folgenden Herbarien (Kürzel nach Index Herbariorum) wurden Belege hessischer Wuchsorte gefunden:

B	Berlin (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem)
DANV	Darmstadt (Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt)
FR	Frankfurt am Main (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseen)
GOET	Göttingen (Universität Göttingen)
JE	Jena (Herbarium Haussknecht)
M	München (Herbarium der Botanischen Staatssammlung)
MB	Marburg (Philipps-Universität)
WIES	Wiesbaden (Naturhistorische Landessammlung im Museum)

Außerdem konnten die Belege des Herbariums der Technischen Universität Darmstadt eingesehen werden. In den ebenfalls überprüften Herbarien in Fulda und Kassel fanden sich keine hessischen Belege.

Bei unpräzisen Ortsangaben oder sonst nicht näher lokalisierbaren ehemaligen Vorkommen erfolgte keine Nachsuche. Diejenigen Fundorte, für die schon seit langer Zeit keine Nachweise mehr vorliegen, wurden nicht aufgesucht, ebenso wie Wuchsorte, an denen ehemalige Vorkommen von anderen in jüngster Zeit im Rahmen von Schutzgebietsuntersuchungen oder sonstigen Kartierungen nicht bestätigt werden konnten.

Für jedes Vorkommen wurde im Gelände die Anzahl ermittelt. Gezählt wurde jeder oberirdische Trieb, der sowohl (endständig) einblütig als auch vielblütig (in den Blattachsen darunter) sein kann. Es wurde bei den zumeist in Trupps vorkommenden Enzianen jedoch nicht überprüft, ob es sich bei den Trieben um Einzelpflanzen handelt oder

ob es mehrere Triebe aus dem gleichen Wurzelstock sind, da hierzu ein Ausgraben erforderlich gewesen wäre. Daneben finden sich auch bodennah verzweigte mehrtriebige Individuen; auch hier wurden alle Triebe erfasst. Insofern wird die tatsächliche Anzahl der Individuen geringer sein als die im Gelände gezählten Triebe.



Abbildung 1: *Gentiana-pneumonanthe*-Trupp mit ein- und vielblütigen Trieben auf der Silzwiese nordöstlich Darmstadt-Kranichstein; 16. Juli 2009.

### 3. Bestandsaufnahme

#### 3.1. Verbreitung in Europa und Deutschland

Wie die Übersicht von Hultén & Fries (1986, Karte 1496; ähnlich auch bei Meusel & al. 1978, Karte 321b) zeigt, verläuft das Areal der eurasiatisch-atlantischen Art *Gentiana pneumonanthe* in einem breiten Band vom Nordwesten der Iberischen Halbinsel (etwa 10° westlicher Länge) über Mittelengland, Südschweden und das Baltikum bis weit nach Zentralasien (etwa 90° östlicher Länge) und umfasst dabei alle mitteleuropäischen Länder. Lediglich im Alpenraum gibt es eine größere Verbreitungslücke.

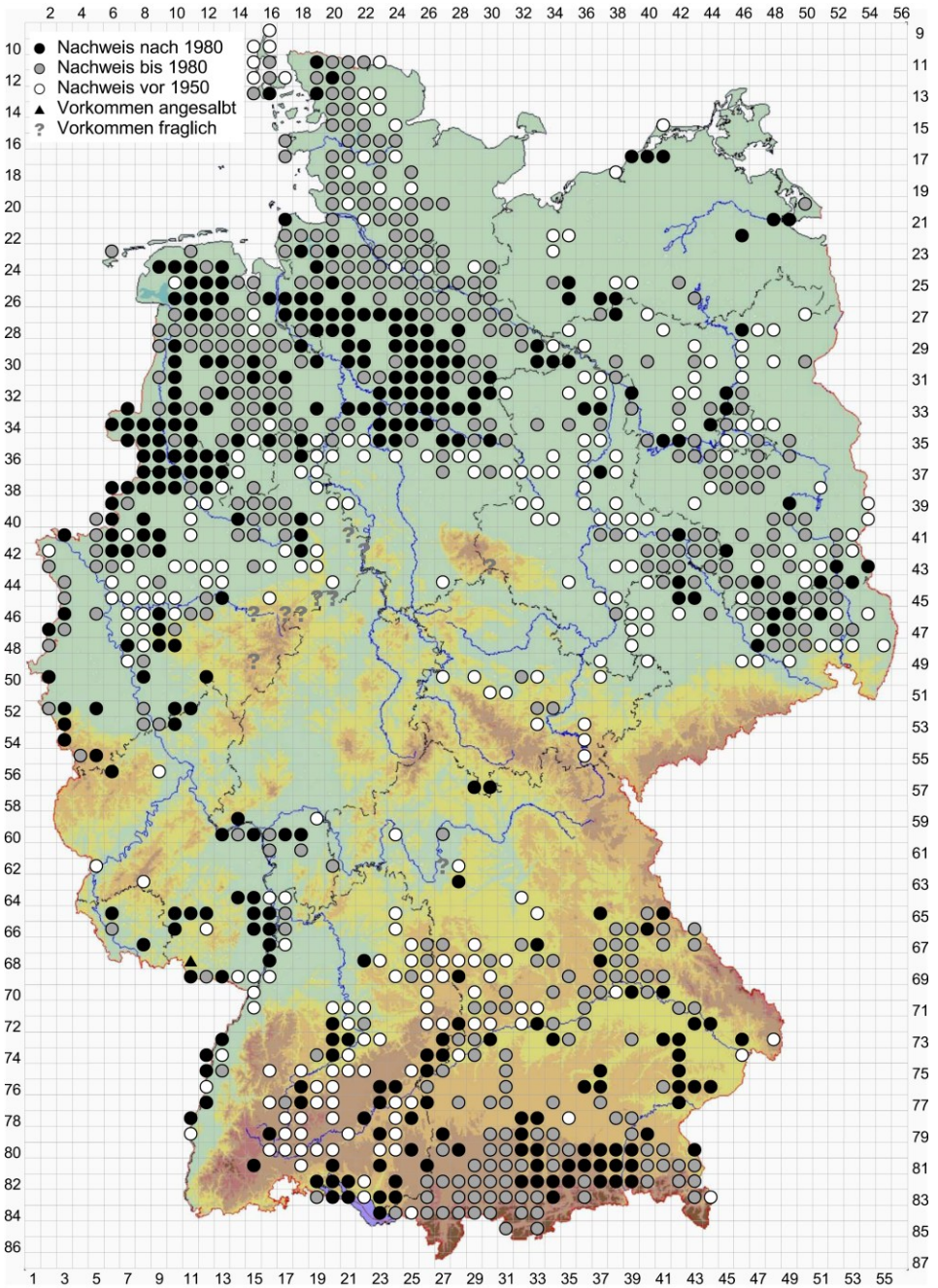


Abbildung 2: Verbreitung des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*) in Deutschland (verändert nach Bundesamt für Naturschutz 2009).



Aus der Verbreitungsübersicht für Deutschland (Abbildung 2) ergibt sich ein differenzierteres Verbreitungsbild. Zum einen besitzt der Lungen-Enzian einen Schwerpunkt im norddeutschen Tiefland, wo er vom Niederrhein bis Schleswig im Norden und über Brandenburg im Osten bis zur sächsisch-polnischen Grenze reicht. Nahezu ausgespart werden dagegen die Grundmoränenlandschaften von der dänischen bis zur polnischen Grenze. Der andere Schwerpunkt umfasst das Voralpengebiet vom Bodensee bis zum Chiemgau sowie das Donautal.

Dagegen finden sich im Mittelgebirgsraum von der Eifel über das Sauerland und den Harz bis zum Erzgebirge im Norden und vom Schwarzwald über den Odenwald bis zum Fichtelgebirge im Süden nur hin und wieder einige Vorkommen. Eine gewisse Häufung ist hier allenfalls am nördlichen Oberrhein zwischen Karlsruhe und Bingen zu erkennen. Verbreiteter ist der Lungenenzian dagegen wieder in einem Band von der schwäbischen über die fränkische Alb bis zum Oberpfälzer Wald.

### 3.2. Verbreitung in Hessen

Die erste Erwähnung des Lungen-Enzians für Hessen ist nach Spilger (1941) in der 1718 entstandenen, lediglich als Manuskript erhaltenen „Flora von Frankfurt“ des Johann Hartmann Senckenberg enthalten, jedoch gibt es dazu keinerlei genauere Ortsangabe. Das erste publizierte Vorkommen findet sich in der „Oekonomisch-technischen Flora der Wetterau“ von Gärtner & al. (1799), nämlich „auf sumpfigen Wiesen im Wald zwischen Messel und Langen“. Der älteste datierte Herbarbeleg wurde von Beyer 1823 in der Nähe von Griesheim (bei Darmstadt) gesammelt. Den bedeutendsten Wuchsort im damaligen Herzogthum Nassau bei Nordenstadt belegt v. Arnoldi um 1830. Weitere genaue Fundorte in Südhessen nennt dann nur noch Becker (1827), dagegen ist die Art für Schnittpahn (1839, auch 1846, 1853 und 1865) offenbar so trivial, dass er nur „Riedgegend“ angibt.

Fast zur gleichen Zeit erscheint die Flora von Waldeck (Müller 1841), die eine ganze Reihe von Wuchsorten – auch im benachbarten Westfalen – enthält. Diese Angaben konnten jedoch sämtlich später nicht mehr bestätigt werden und wurden bis in jüngste Zeit als Fehlangaben gewertet (siehe Runge 1990 und Götte 2007 für die Angaben im Sauerland). Auch die wenigen anderen Angaben für Nord- und Osthessen galten als zweifelhaft (so Meusel 1960) und Grimme (1958) vermutet durchweg Verwechslungen (nennt aber nicht die in Frage kommende andere Pflanzenart); dementsprechend fehlen diese Angaben auch in Haeupler & Schönfelder (1989, Karte 1214). Diese Einschätzung ist aber spätestens seit 1990 in Frage zu stellen, nachdem Becker (1993) das einzige aktuell bekannte Vorkommen Nordhessens publizierte und Becker & al. (1997) die Müllerschen Angaben sämtlich in ihren Verbreitungsatlas übernahmen. Auch für den Kasserler Raum sind die Zweifel von Meusel und Grimme nicht angebracht, wie ein Herbarbeleg von Hoffmann (1885, in MB) beweist.

#### 3.2.1. Fundorte

Die anschließende Tabelle 1 enthält die bislang bekannt gewordenen Fundorte nach Literaturangaben, geprüften Herbarbelegen und brieflichen Mitteilungen, sortiert nach den Blattnummern der Topographischen Karten (TK 25) und nach Möglichkeit den Quadranten.

ten der TK 25 zugeordnet. Außerhalb Hessens liegende Fundorte sind durch ein Länderkürzel bezeichnet (BW = Baden-Württemberg, NS = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz). Läßt sich der TK-Quadrant nicht eindeutig benennen, so erfolgt die Angabe der in Frage kommenden benachbarten Quadranten mit Bindestrich (zum Beispiel bedeutet 5918/2–4: im Quadranten 5918/2 oder im Quadranten 5918/4). Daten aus der Hessischen Biotopkartierung sind durch das Kürzel HB mit gekürztem Jahr der jeweiligen Erhebung gekennzeichnet. Die vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) im Internet publizierten Angaben zu einzelnen FFH-Gebieten werden als Quelle mit Natura 2000 abgekürzt. Durch Fettdruck werden bestätigte Vorkommen hervorgehoben.

Tabelle 1: Bisher bekannte Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe*.

TK	Fundort	Quelle
4427/3 NS	ehemals	Haeupler 1976: 163
4519/1 NW	Marsberg am Bilstein	Müller 1841: 134
	Marsberg am Bilstein (J. B. Müller 1841) — sämtlich sehr fraglich bzw. unwahrscheinlich.	Runge 1990: 263; Götte 2007: 309
4520/11	Rhoden am Quast	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4615/3 NW	Meschede bei Calle	Müller 1841: 134
	Meschede bei Calle (J. B. Müller 1841) — sämtlich sehr fraglich bzw. unwahrscheinlich	Runge 1990: 263
4617/2 NW	Brilon in den Bergen an der Hoppeke	Müller 1841: 134
	Brilon in den Bergen an der Hoppeke (J. B. Müller 1841) — sämtlich sehr fraglich bzw. unwahrscheinlich	Runge 1990: 263; Götte 2007: 309
4618/24	Adorf	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4620/32	Frau Isenberg 1990 bei Arolsen-Landau in Borstgrasrasen	Becker 1993: 35
	einziges bekanntes Vorkommen in Nordhessen (1990 bis heute, ISENBERG, B[ecker])	Becker & al. 1997: 274 [Karte 0543 auf S. 275]
	Langer Berg bei Landau, (3504115/5689259), 12. 9. 2007, 3 Ex.	Ulrich Kessler [Foto]
4622/23	am Stahlberg bei Kassel 1889 beobachtet von L. Knatz	Ackermann 1891: 38
	zweifelhaft: Stahlberg bei Kassel (Ackermann 1886) [westlich Ober-Vellmar]	Meusel 1960: 178
4622/43	oberhalb der Drusel (bei Cassel), cand. pharm. Hoffmann, 1885	MB!
4719/44	Basdorf am Steinberg	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4720/42	Naumburg	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
	Naumburg (Müll. flor. wald.)	Pfeiffer & Cassebeer 1844: 58
	[Kreis] Wo[lfhagen]: bei Naumburg u ziemlich verbreitet im angränzenden Waldeckschen Gebiete (Müller Fl. v. Waldeck). – Ich konnte sie noch nicht finden	Pfeiffer 1847: 299
	Angeblich bei Naumburg	Wigand 1891: 227
4818/41	Sachsenberg am Steinberg	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
	Sachsenberg?	Ortloff 1908: 48

TK	Fundort	Quelle
4818/42	Sachsenberg am Griechenkopf	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4819/21	Harbshausen an der Haardt	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4819/22	Asel in der Hölle	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4819/34	Hessenstein	Müller 1841: 134; Becker & al. 1997: 274 ehemals, Karte 0543
4915/2 NW	Berleburg bei Wingshausen	Müller 1841: 134
	Berleburg bei Wingshausen (J. B. Müller 1841) — sämtlich sehr fraglich bzw. unwahrscheinlich	Runge 1990: 263
4925/2	Zw. Sontra und Breitau	Wigand 1891: 227
5623/4	Ramholz 21 (n. C. Reuss)	Hoffmann 1882: 73
	Ramholz	Wigand 1891: 227; Keller 1924: 74
	angeblich bei Ramholz (Wigand)	Meusel 1960: 178
	Wigand 1891 Ramholz [Seibig: geht auf C. Reuss zurück. Wie noch mehrere andere von ihm für Ramholz genannte Arten hat sich diese nie wieder gefunden]	Hemm & Mühlhoff 1995: 224
5623/4	Keller 1924 Schlüchtern	Hemm & Mühlhoff 1995: 224
	fraglich: Keller 1924	Huck 2002: 77
5914/4 RP	bei Heidesheim	Vigener 1906: 34
	Rheinwiesen bei Heidesheim, [Karl Weimer], 9. August 1964	FR!
	Rheinwiese bei Heidesheim – NSG, Karl Weimer, 1. August 1968	FR!
5915/12	früher bei der Hirschtränke oberhalb Wiesbaden (jetzt eine entwässerte Dungwiese)	Reichenau 1900: 57; Grossmann 1976: 150
	„Hirschtränke bei Wiesbaden (Tränkweg?) Reichenau 1900 [unterhalb Neroberg]	Streitz 2005: 206
5915/4 RP	Heidenfahrt westl. Mainz, In kl. Trupps, B. Malende, 9. 9. 1956	FR!
	Heidenfahrt Rhh., feuchte Wiese, NSG Heilmann, Horst Grossmann, 3. 9. 1967	FR!
	Mainz: zw. Uhlerborn u. Heidenfahrt, in kl. Trupps an vielen Stellen, B. Malende, 10. 8. [19]52	FR!
5915/41	zwischen Curve und Kastel	Vigener 1906: 34
	Vigener 1906: Wiesbaden, zwischen Curve und Wi-Kastel	Grossmann 1976: 150
	Kastel (Vigener 1906)	Streitz 2005: 206
5915/42	Mechtildshäuser Hof, v. Arnoldi, [um 1830]	WIES!
	Am Hof Mechtildshausen bei Nordenstadt (Vogel, v. Arn. im VH)	Rudio 1851: 64; Grossmann 1976: 150
	Wiesen b. Nordenstadt, Septbr., Leopold Fuckel	FR!; Grossmann 1976: 150
	Am Hof Mechtildshausen b. Nordenstadt	Fuckel 1856: 212; Grossmann 1976: 150
	Nordenstadt	Sandberger 1859: 18
	Hof Mechtildshausen bei Hofheim 24 (Vogel)	Hoffmann 1882: 73
	Nordenstadt (Mechtildshäuser Hof) J.V.N.	Wagner 1890: 226
	Wiesen zwischen Mechtildshäuser Hof und Hochheim, A. Vigener, 23 August 1909	WIES!; Grossmann 1976: 150

TK	Fundort	Quelle
5915/42	Mechtildshäuser Hof: V	Pfeiffer 1921: 28; Grossmann 1976: 150
	feuchte Wiese zwischen Hochheim und Hof Mechtildshäuser; bis zum Jahre 1912 [...] der einzige nassauische Fundort [...]. Seit der teilweisen Trockenlegung des Geländes [...] ausgestorben	Petry 1929: 227; Grossmann 1976: 150; Streitz 2005: 206
5915/44	Käsbachtal bei Wiesbaden	Streitz 2005: 206
5918/2-4	bei Heusenstamm	Becker 1827: 254; Fresenius 1832: 193; Cassebeer & Theobald 1849: 60
	Heusenstamm (Becker, Fresenius, Cassebeer & Theobald)	Wittenberger & al. 1968: 177
5919/13	Hengster	Hille 1867: 162
	Hengster (Hille)	Wittenberger & al. 1968: 177
	Hi[lle] einzige Lit für Hengster! S. 47: kein Herbarbeleg von Dürer!	Strickler 1993: 36
6014/1 RP	feuchte Wiesen b. Fr. Weinheim, Septbr., Leopold Fuckel	FR!
	Freiweinheim	Wigand 1891: 227
	Freiweinheim	Vigener 1906: 34
	Freiweinheimer Wiesen, Vigener, 27. Juli 1904	WIES!
	Ingelheim, ohne Datum, ohne Sammler	FR!
6015/2 RP	Im Laubenheimer Ried, [Karl Weimer], 7. September 1976	FR!
6016/1	Bischofsheim 32	Hoffmann 1882: 73
	bei Bischofsheim	Reichenau 1900: 57
6016/13	Ginsheim-Trebur, In den Auewiesen am Altrhein, Adolf Seibig, 2. 7. 1950	FR!
6016/24	Nasse Wiesen bei Nauheim, Gross-Gerau, Sept. 1901, von H[errn] Dr. E.A.M.	Herbar TU Darmstadt!
	5.8.1961, 6016/3 [falsch!], Zw. Mönchbruch und Nauheim	Korneck 1984: 37
6016/31	Astheim, Wiesen, spärlich, B. Malende, 16. 9. [19]50	FR!
6016/32	Trebur	Burck 1941: 156
	Trebur, H. Klein, 20. 8. 1956 ex Herb. H. Hupke	FR!
6016/4	In d. Riedgegend b. Großgerau, Juli [18]49, Schnittspahn	M!
6016/43	Torfige Wiesen bei Trebur am Dammweg nach Wallerstädten, Dürer, 18. VIII. 1913	FR!
6017/11	Mönchbruch	Burck 1941: 156
	Mönchbruch, 5. 8. 1961	D. Korneck (brieflich)
	Mönchbruchwiese zwischen Achtstaudenschneise und Mönchbruchallee, wenige Exemplare; 29. Juli 1981.	Breunig 1988: 67
	zerstreut in der Mönchbruchwiese; hier in den letzten Jahren deutliche Zunahme durch Extensivierung; 5 Vorkommen in Mönchbruchwiese, 1 am Mönchhof	Fehlow & al. 1993: 95 & Karte 3a
	Mönchbruch bei Mörfelden; [Tab 8, Nr. 8 + 14, MÖN]	Goebel 1995: 388
	Mönchbruchwiese, 100 Ex bei 3464840/5538600, U. Christiansen, 7. 7. 1997; 5 Ex bei 3464780/5538700, U. Christiansen, 8. 7. 1997	HB 97
	<b>Mönchbruch</b>	Natura 2000
6017/41	Sumpfwiesen bei Gräfenhausen unweit Darmstadt, M. Dürer, 19. VII. [18]83	FR!
	Gräfenhausen 25. VII. [18]88	Dürer, Fundortkartei in FR
	Gräfenhausen	Burck 1941: 156
6018/1 ?	ohne Fundort, Johannes Becker, 1817–1828	FR!



TK	Fundort	Quelle
6018/1	Auf sumpfigen Wiesen bei Langen	Becker 1827: 254
	bei Langen (Becker)	Wittenberger & al. 1968: 177
	Auf sumpfigen Wiesen im Wald zwischen Messel und Langen	Gärtner, Meyer & Scherbius 1799: 365; Fresenius 1832: 193; Cassebeer & Theobald 1849: 60
	sumpfige Wiesen zw. Messel u. Langen (Fresenius, Cassebeer & Theobald)	Wittenberger & al. 1968: 177
6018/2	Urberach	Cassebeer & Theobald 1849: 60; Buttler & Klein 2000: 226
6018/2-4	Eppertshausen (Meyer)	Cassebeer & Theobald 1849: 60; Buttler & Klein 2000: 226
6018/3?	Darmstadt, o. J., Gravelius	MB!
	Darmstadt 32. H.	Hoffmann 1882: 73
	Darmstadt	Burck 1941: 156
6018/3	Auf sumpfigen Wiesen bei Messel	Becker 1827: 254
6018/34	Dianaparkwiesen bei Darmstadt, Dürer, 25. VII. 1888	FR!
	Fasanerie beim Georgsbrunnen [= Silzwiesen]	Uloth 1892: 5 [auch 1899: 32]
	Wiese an der Speyer-Hügel-Schneise hinterm Bahndamm, H. Ackermann, 4. 9. 1938	DANV!
	Silzwiesen, Molinetum medioeuropaeum subass. v. Selinum carvifolia	Korneck 1962: 72, Tab. 6
	Silzwiese	Trentepohl 1965: 125, Karte S. 140
	Silzwiese b. Kranichstein nahe Darmstadt, Karl Weimer, 13. 8. 1968	FR!
	Silzwiesen	Ackermann 1952: 3
	Herbst 1981, 6018/3 Silzwiese	Jung & Jung: 1983: 66
	23. 7. 1961, 6018/2 [falsch!], Silzwiesen ö Darmstadt-Arheilgen	Korneck 1984: 37
	[Silzwiese]	Jung 1992: 276
	Silzwiese: <i>Gentiana pneumonanthe</i> befindet sich in leichter Ausbreitung seit den vergangenen 9 Jahren, alle Vorkommen nach wie vor westlich der Speierhügelschneise, 9 Wuchsorte, insgesamt 50 Blütenstände	Goebel & al. 1998: 52, Karte 2
	Silzwiese, [Tab 7, Nr. 40, SIL]	Goebel 1995: 388
	<b>Silzwiese</b> , 2 Siedlungsbereiche w Speierhügelschneise	Hohmann & al. 2002: Karte 9
	Kranichsteiner Wald	Natura 2000
6018/34	Rottwiese	Trentepohl 1965: 125, Karte S. 139
	Herbst 1981, 6018/3 Rodwiese	Jung & Jung 1983: 66
	Rottwiese	Goebel 1990: 60
	Kranichsteiner Forst, Rottwiese (ca. 50 Exemplare in Gruppen), K.-D. Jung, 10. 8. 1992	DANV!
	[Rodwiese]	Jung 1992: 276
	Rottwiese	Goebel 1988: 43
	Rottwiese [Tab 6, Nr. 27 + 33, ROT], [Tab 7, Nr. 61+ 75, ROT ]	Goebel 1995: 388
	<b>Rottwiese</b> , 5 Siedlungsbereiche im Zentrum	Hohmann & al. 2002: Karte 9
6019/1	auf der Haide bei Nieder- und Oberrode	Cassebeer & Theobald 1849: 60; Buttler & Klein 2000: 226

TK	Fundort	Quelle
6116/14	„Wächterstadt“ bei Geinsheim: zu Hunderten	Secretan 1929: 3
	Feuchte Wiesen, Geinsheim, [Klein], 1931	DANV!
	Wächterstadt bei Geinsheim, [Klein], 8. 8. 1936	DANV!
	Wächterstadt, 6. 8. 1961	D. Korneck (brieflich)
	Wächterstadt, Molinietum medioeuropaeum subass. v. Equisetum variegatum	Korneck 1962: 60, Tab. 1
	Hermann Neidhardt, 21. 8. 1971, Geinsheim, Sumpfwiesen hinter dem Rheindamm südöstlich des Pumpwerkes Wächterstadt [R 5590 / H 2492]	GOET!
	Wiesen Wächterstadt, Fritz Marquardt, 31. 8. 1972	DANV!
	Leeheim auf Sumpf in der Wächterstadt, Otfried Nerlich, 11. 8. 1977	DANV! FR!
	NSG Riedwiesen von Wächterstadt, Cirsio tuberosi-Molinietum Tab. 11 [Artmächtigkeit + bis 2], Violo-Cnidietum Tab. 12. [Artmächtigkeit + bis 1]	Gillen 1989: 25
	Tab A5, Nr. 34, 35, 32, 33, 25, 36 [bis auf Nr. 25 von 1987 alle von 1984; alle in Wächterstadt]	Böger 1991: 109
	1. 1. 1979, M. Ernst, NSG Wächterstadt. Von U. Christiansen 1. 6. 1994 nicht beobachtet	HB 94
<b>Wächterstadt</b>	Natura 2000	
6116/2	Dornheim 32 (n. Bauer)	Hoffmann 1882: 73
	Dornheim	Burck 1941: 156
6116/3 RP	Dienheim 24. VIII. [18]84	Dürer, Fundortkartei in FR
	Dienheim, Wiesen am Wachthaus b. Rhein, Hilda Cavet, 27. 8. 1905	FR!
6116/3 RP	Guntersblum, Rheindamm nahe Pumpwerk [55550/20000], K. Baumann, 11. 9. 1999	FR!
	Guntersblum, Rheindamm, K. Baumann, 25. 8. 1996	FR!
6116/4	Erfelden 28. VIII. [18]84, 14. VIII. [18]84	Dürer, Fundortkartei in FR
	Erfelden	Burck 1941: 156
6116/41	11.7.1971, Bruderlöcher	Korneck 1972: 15
	NSG Bruderlöcher vor dem großen Teich, Wolfram Lobin, 19. 8. [19]77	FR!
	NSG Bruderlöcher, Foto.	Hillesheim & al. 1978: 79
	19.9.1977 6116/4 NSG Bruderlöcher sw Erfelden]	Korneck 1984: 37
	Bruderlöcher bei Riedstadt, K.-D. Jung, 23.8.1979	DANV!
	4 Wuchsbereiche am Großen Bruderloch (südlich, nördlich, nordöstlich; 3 x flächig, 1 x punktuell)	Böger, Cezanne & Hodvina 1994: Karte 3B
	Bruderlöcher, 30. 8. 1998	D. Korneck (brieflich)
	Riedstadt-Leeheim, Bruderlöcher, [58800/22100], K. Baumann, 10. 9. 1999	FR!
<b>Bruderlöcher</b>	Natura 2000	
6116/41	Nordzipfel Kühkopf, Wiese, Fritz Marquardt, 12. 9. 1959	DANV!
6117/1	Griesheim bei Darmstadt, 1823, Beyer [ex herb. Trommsdorff]	JE!
6117/1?	Auf Wiesen im Ried bei Darmstadt, G. Gravelius, Botanischer Tauschverein 1832	FR!
6118/13	hinter dem Schiesshause bei Darmstadt	Dosch & Scriba 1873: 332 [auch 1878: 295 und 1888: 225]
	Auf Wiesen b. Schiesshaus jetzt selten	Uloth 1892: 5 [auch 1899: 32]

TK	Fundort	Quelle
6118/13	Schießhaus bei Darmstadt in Rheinhessen [?] P[aulstich], [um 1900]	Buttler & Klein 2000: 226
6417/4 BW	Torfige Wiesen zw. Viernheim u. Großsachsen, Dürer, 22. VIII. 1884, 22. VII. 1896	FR!
6417/4 BW	zw. Großsachsen u. Viernheim, 22. VIII. [18]96	Dürer, Fundortkartei in FR
	HE? Die Flora der Torflachen bei Virnheim an der hessisch-badischen Grenze [wird von Beisinger 1958 für Neuzeulache nicht erwähnt]	Dürer 1897: 146
6516/2 BW	In prat. udis. rhen. Mannh. [Döll]	FR!
6516/3 RP	Heidelberg [?], auf feuchten Wiesen bei Schifferstadt gegen Darmstadt hin. G. Schweinfurt, 3. Juli 1859	B!
6616/3 RP	Schifferstadt-Süd b. Ludwigshafen a. Rhein, A. Nieschalk, 17. 7. 1954	FR!
6717/1 BW	Waghäusel	Herbar TU Darmstadt!

Eine Angabe für das Affelderchen südlich Klein-Welzheim (TK 5920/31) von Goebel (1995) beruht auf einem Übertragungsfehler in dessen Vegetationstabelle 7 (briefliche Bestätigung durch den Autor im Juni 2009). In der Aschaffener Gegend kam *Gentiana pneumonanthe* niemals vor. Ebenfalls um eine Fehlangebe handelt es sich bei Wigand (1891), der Bischofsheim im Main-Kinzig-Kreis (TK 5818/4) angibt; hier liegt ein Übertragungsfehler des von Hoffmann (1882) gemeldeten Bischofsheim im Kreis Groß-Gerau (TK 6016/1) vor, wie aus den jeweils angegebenen Kennziffern der Fundstellen hervorgeht.

In der nachfolgenden Verbreitungsübersicht (Abbildung 3) sind alle bekannten hessischen Fundorte zusammengestellt und nach Möglichkeit den Quadranten der TK 25 zugeordnet. Dabei wurde unterschieden in frühere Angaben und Beobachtungen im Rahmen des Projektes aus dem Jahre 2009. Nach der Literatur und den Herbarbelegen gibt es Angaben zu immerhin 20 Messtischblättern (ohne Fehlangaben); dabei verteilen sich die Fundorte auf 33 Quadranten. Auf immerhin 17 Quadranten lassen sich die Angaben dank genügend präziser Ortsangaben noch 25 Viertelquadranten zuordnen. Auf vier Viertelquadranten konnten Angaben für *Gentiana pneumonanthe* bestätigt werden, diese verteilen sich auf 70 Vorkommen in sieben Gebieten.

In die Übersichtskarte mit aufgenommen wurden (soweit darstellbar) auch die Angaben aus den benachbarten Bundesländern. Eine Übersicht zu den außerhessischen Vorkommen geben für Nordrhein-Westfalen Haeupler & al. (2003: 283), für Niedersachsen Garve (1994: 393), für Thüringen Korsch & al. (2002, Karte 761), für Rheinhessen Blaufuss & Reichert (1992: 685), für die Pfalz Lang & Wolff (1993, Karte 775), für Baden-Württemberg Rosenbauer (1996: 28) und Wörz & al. (2009) sowie für Bayern Schönfelder & Bresinsky (1990: 398) und Botanischer Informationsknoten Bayern (2009).

Die Verbreitungsübersicht der ehemaligen und aktuellen Nachweise von *Gentiana pneumonanthe* zeigt die auf nur noch wenige Fundstellen in Südhessen eingeschränkten Vorkommen. Sieht man von den nordhessischen Angaben ab, dann besiedelte die Art noch bis ins frühe 20. Jahrhundert etwa das ganze in der Karte dargestellte südhessische Verbreitungsgebiet. Dann verschwanden in rascher Folge die Vorkommen in Nassau, dem nördlichen Messeler Hügelland, der östlichen Untermainebene und im Ried nordwestlich und westlich von Darmstadt. Bezeichnenderweise finden sich nahezu alle aktuellen Vorkommen in Naturschutzgebieten. Eine Ausnahme stellt hier die Rottwiese dar,

doch liegt diese in einem der Sondernutzung unterliegenden Wildschutzgebiet. Auf allen übrigen Flächen, die durch Nutzungsintensivierung und Grundwasserabsenkung beeinträchtigt werden konnten, ist die Art heute verschwunden. In Hessen beträgt der gesamte Rückgang der Art auf Basis der einstmals besiedelten TK-Blätter damit etwa 85 %.

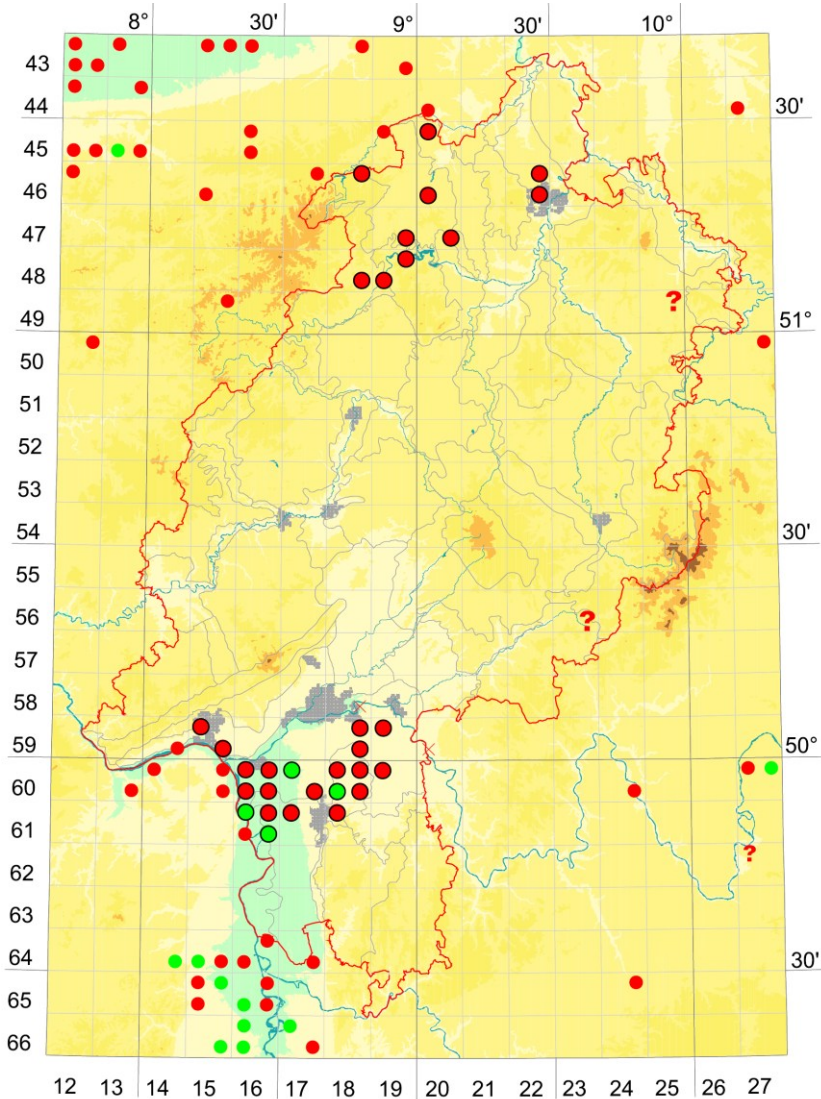


Abbildung 3: Vorkommen des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*) in Hessen (große Symbole) und angrenzenden Bundesländern (kleine Symbole). ● frühere Nachweise / ● Nachweise 2009 / ? fragliche Vorkommen / × Fehl-angabe.

Betrachtet man den Rückgang des Lungen-Enzians in den Hessen benachbarten Bundesländern (Abbildung 2), so fällt auf, dass der größte Rückgang in dem ohnehin nur dünn besiedelten Mittelgebirgsraum zwischen den beiden Hauptverbreitungsgebieten in Nord- und Süddeutschland erfolgte. Um so bedeutsamer stellen sich deshalb die verbliebenen hessischen Vorkommen im Gesamtgebiet dar.

### 3.2.2. Aktuelle Vorkommen

In der folgenden Übersicht sind alle 2009 nachgewiesenen Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe* getrennt nach Wuchsgebieten und Viertelquadranten aufgelistet.

Tabelle 2: Im Rahmen des Projektes nachgewiesene Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe* in Hessen. (RC = Rainer Cezanne, SH = Sylvain Hodvina).

6017/11		NSG Mönchbruch, RC & SH 7. 7. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
1	3464893 / 5538648	12,4	52
2	3464795 / 5538640	73,6	102
3	3464832 / 5538640	0,5	5
4	3464791 / 5538626	1,1	11
5	3464856 / 5538624	1578,2	2040
6	3464877 / 5538623	24,8	69
7	3464906 / 5538618	896,8	1510
8	3464854 / 5538604	0,2	2
9	3464848 / 5538600	0,2	2
10	3464842 / 5538585	0,3	3
11	3464839 / 5538582	0,1	1
12	3464836 / 5538577	0,2	2
13	3464838 / 5538570	0,1	1
14	3464894 / 5538511	0,9	9

6018/34		NSG Silzwiese, SH 16. 7. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
15	3479166 / 5531796	2,8	22
16	3479254 / 5531793	38,0	102

6018/34		Rottwiese, RC 23. 9. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
17	3479636 / 5530849	0,7	7
18	3479700 / 5530847	0,3	3
19	3479626 / 5530841	1,1	11
20	3479589 / 5530794	0,1	1

6116/14		Wächterstadt, SH 27. 7. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
21	3456366 / 5525069	0,3	3
22	3456422 / 5525068	1,0	10
23	3456369 / 5525067	0,2	2
24	3456345 / 5525041	153,8	35
25	3456355 / 5525029	0,1	1
26	3456341 / 5525027	0,1	1

6116/14		NSG Wächterstadt, SH 27. 7. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
27	3455835 / 5525005	0,3	3
28	3455838 / 5524999	0,8	8
29	3455826 / 5524993	130,2	89
30	3455817 / 5524986	0,8	8
31	3455811 / 5524986	0,2	2
32	3455814 / 5524985	0,5	5
33	3455880 / 5524966	837,5	900
34	3455951 / 5524900	304,8	158
35	3456164 / 5524878	0,1	1
36	3456339 / 5524877	0,1	1
37	3456268 / 5524868	1290,2	118
38	3456307 / 5524867	0,1	1
39	3456161 / 5524847	774,0	114
40	3456259 / 5524837	326,5	60
41	3456240 / 5524829	0,1	1
42	3456251 / 5524817	0,2	2
43	3456268 / 5524815	0,1	1
44	3456130 / 5524809	0,1	1
45	3456127 / 5524808	0,1	1
46	3456037 / 5524805	102,7	20
47	3456207 / 5524804	938,5	159
48	3456213 / 5524779	0,2	2
49	3456212 / 5524770	0,4	4
50	3456203 / 5524767	0,2	2
51	3456162 / 5524764	0,1	1
52	3456146 / 5524761	557,8	108
53	3456193 / 5524754	0,5	5
54	3456186 / 5524745	0,1	1
55	3456137 / 5524739	27,1	5
56	3456088 / 5524734	0,1	1
57	3456121 / 5524731	0,1	1
58	3456100 / 5524729	45,7	13
59	3456130 / 5524728	0,1	1



6116/14		Kammerhof, SH 27. 8. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
60	3456518 / 5524181	0,2	3

6116/41		NSG Bruderlöcher, SH 15./24. 7. 2009	
Nr.	Rechts- / Hochwert	Fläche m <sup>2</sup>	Blühtriebe
61	3458985 / 5522334	26,8	68
62	3458981 / 5522331	0,1	1
63	3458992 / 5522328	0,1	1
64	3458990 / 5522325	0,2	2
65	3458979 / 5522321	102,8	55
66	3458956 / 5522320	0,1	1
67	3458943 / 5522317	0,3	3
68	3458898 / 5522289	0,1	1
69	3458896 / 5522289	0,3	3
70	3458893 / 5522285	0,3	3

Zusammenfassend ergibt sich folgende Übersicht zu den Vorkommen des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*) in Hessen:

Tabelle 3: Übersicht zu den Wuchsgebieten von *Gentiana pneumonanthe* in Hessen.

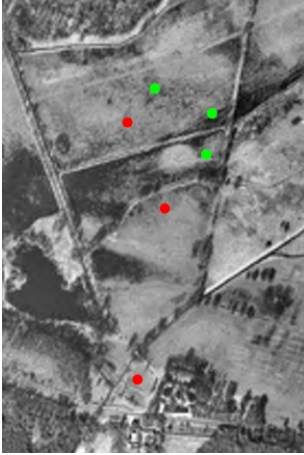
Lage	Fläche m <sup>2</sup>	in %	Anzahl	in %
Mönchbruch	2589	31,4 %	3809	64,1 %
Silzwiese/Rottwiese	43	0,5 %	146	2,5 %
Wächterstadt	5497	66,5 %	1852	31,1 %
Bruderlöcher	131	1,6 %	138	2,3 %
<b>Hessen</b>	<b>8260</b>		<b>5945</b>	

Damit besiedelt der Lungen-Enzian in Hessen ein Gesamtgebiet von nicht einmal mehr 1 ha Gesamtfläche, und in nur zwei hessischen Naturschutzgebieten – Mönchbruch und Wächterstadt – besitzt der Lungen-Enzian 98 % der insgesamt eingenommenen Wuchsfläche! Dabei ist das Verhältnis von Blühtrieben zur besiedelten Fläche sehr unterschiedlich: auf gut der doppelten Fläche wachsen in der Wächterstadt nur halb so viele Enziane wie im Mönchbruch.

### 3.2.3. Bestandsentwicklung

Aus der Vergangenheit gibt es nur hin und wieder einzelne Mengenangaben, doch sind diese nicht geeignet, mit den diesjährigen Zahlen verglichen zu werden. Aufgrund der in den Naturschutzgebieten durchgeführten Kartierungen im Rahmen von Schutzwürdigkeitsgutachten oder Pflegeplänen gibt es jedoch recht genaue Karten zu den einzelnen Vorkommen des Lungen-Enzians (Abbildung 4). Und hiernach lassen sich für einzelne Gebiete sehr wohl Aussagen zu Veränderungen treffen.

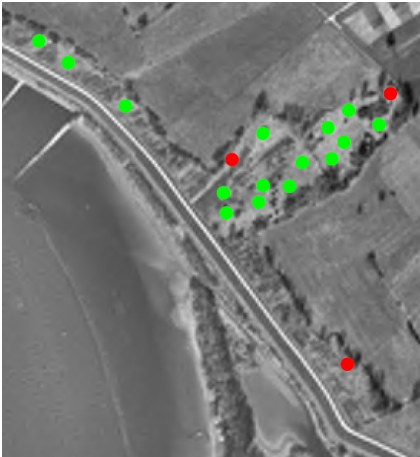
Abbildung 4: Bestätigungen und Verluste von *Gentiana-pneumonanthe*-Wuchsorten in südhessischen Schutzgebieten; Grün = Bestätigung 2009, Rot = keine Bestätigung 2009.



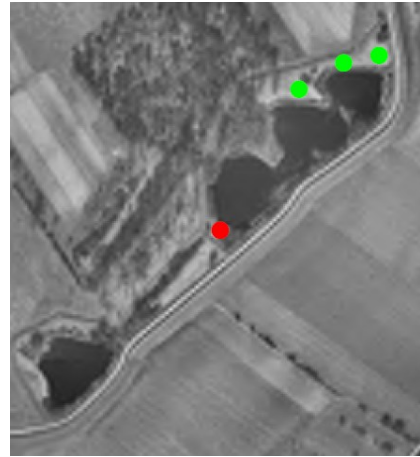
Mönchbruch: Nachweise von Göbel in Fehlow & al. (1993)



Rottwiese: Nachweise von Hohmann & al. (2002)



Wächterstadt: Nachweise von Gillen (1989)



Bruderlöcher: Nachweise von Böger in Böger & al. (1994)

Damit müssen für alle Schutzgebiete, außer der Silzwiese, Verluste von Vorkommen in den letzten beiden Jahrzehnten festgestellt werden! Das heißt, die Siedlungsfläche des Lungen-Enzians in Hessen schrumpft auch gegenwärtig noch, trotz eigentlich günstiger Rahmenbedingungen.

Für das Vorkommen am Langen Berg bei Bad Arolsen-Landau gibt es folgende Angaben zum Bestand: Winfried Becker beobachtete den Enzian (nach dem Bekanntwerden 1990) letztmals am 15. August 1998, bis dahin zählte er maximal 13 Blühtriebe

in höchstens 5 Trupps. Von Achim Frede gibt es Angaben für 2001 (am 12. Juli 15 Triebe mit Knospen an 4 Stellen) und 2002 (am 4. September 5 blühende und wenige sterile Exemplare). Letztmals wurde das Vorkommen am 12. September 2007 von Ulrich Keßler mit 3 Blühtrieben dokumentiert.

Neben dieser zumindest teilweise negativen Entwicklung gibt es aber auch Flächengewinne, die als Erfolg des E+E-Vorhabens „Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein“ zu werten sind (Hölzel & al. 2002). Hier gelang es auf zwei Flächen (Wächterstadt und Kammerhof in Tabelle 2), die Ende der 1990er Jahre nach Bodenvorbereitung mit Mahdgut aus der Wächterstadt „geimpft“ wurden, den Lungen-Enzian anzusiedeln. Zumindest auf einer dieser Flächen konnte sich inzwischen auch eine recht ansehnliche Teilpopulation entwickeln.

## 4. Vergleich der Wuchsorte

### 4.1. Allgemeines

Der Lungen-Enzian findet sich in den hessischen Schutzgebieten nach der Systematik von Goebel (1995) als Molinion-Verbandskennart:

- sowohl auf wechselfeuchten Wiesen, so im *Cirsio tuberosi*-Molinietum (Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese [Mönchbruch, Wächterstadt]) und im *Cnidio-Violetum pumilae* (Veilchen-Brenndoldenwiese [Mönchbruch, Wächterstadt, Bruderlöcher]),
- als auch feuchten Wiesen, so im *Selino-Juncetum acutiflori* (Kümmelsilgen-Binsen-Pfeifengraswiese [Mönchbruch, Silzwiese, Rottwiese]).

Es handelt sich durchweg um artenreiche Bestände auf sehr nährstoffarmen Böden. Diese sind im Messeler Hügelland bedingt durch die Verwitterung von Rotliegendesedimenten saurer als in der Untermainebene, in der Oberreinebene sind die Böden dagegen nur schwach sauer bis basenreich. Der Bodentyp ist im Messeler Hügelland und in der Untermainebene als Gley, in der Oberreinebene als Gley/Brauner Aueboden anzusprechen.

Die genannten Pflanzengesellschaften finden sich dagegen nicht in Norddeutschland, wo der Lungen-Enzian im *Juncion squarrosi* (Borstgrasrasen feuchter Standorte) auf stark sauren, sandigen Böden wächst. Diese Unterschiede in der soziologischen Zugehörigkeit von *Gentiana pneumonanthe* in Norddeutschland zu denen in Mittel- und Süddeutschland lassen Patzke (1992) bezweifeln, dass es sich um die gleiche Art handelt: „so besiedelt der Lungenzian zwei getrennte Areale mit unterschiedlichen Standorten (Borstgrasrasen und Kalkflachmoore), doch stört sich niemand daran oder kommt auf die Idee, dass Doppelgänger vorliegen. [...] Eine Unterscheidung von zwei Lungenzianen ist nicht gefragt.“ Interessanterweise kam der Landauer Fund in einem fragmentarischen Borstgrasrasen vor, dessen Wuchsort durch Tone im Untergrund Staufeuchte aufwies.

Mit etwa 347,5 m ü. NN wies das Landauer Vorkommen die größte Meereshöhe auf, die südhessischen Enzian-Vorkommen liegen zwischen 157,5 m ü. NN (Rottwiese),

147,5 m ü. NN (Silzwiese), 91,0 m ü. NN (Mönchbruch) und 85,0 m ü. NN (Bruderlöcher) beziehungsweise 84,5 m ü. NN (Wächterstadt).

Alle Bestände werden im Rahmen der Naturschutzgebietspflege regelmäßig gemäht. Jedoch findet die Mahd zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt: im Mönchbruch und der Rottwiese üblicherweise früher (Mitte bis Ende Juli), auf der Silzwiese, in der Wächterstadt und den Bruderlöchern dagegen später (September bis Oktober). Im Jahre 2009 wurde die Kammerhof-Fläche sogar schon Mitte Juni gemäht.

## 4.2. Phänologische Aspekte

In der folgenden Tabelle sind die durch genaue Datumsangabe dokumentierten Nachweise nach Monatsdekaden eingetragen (Gebiete mit nur einer Angabe bleiben unberücksichtigt). Vergleicht man die Zeitspannen, in denen die einzelnen Gebiete genannt werden (wobei für die einzelnen Daten die Vollblüte angenommen wird), so scheint es Unterschiede im Blühverhalten in den südhessischen Gebieten zu geben. Zwar ist die Datenmenge nicht sonderlich umfangreich und vom Mönchbruch existiert merkwürdigerweise noch nicht einmal ein Herbarbeleg, doch es fällt zumindest auf, dass die Gebiete in der westlichen Untermainebene nur zwischen Anfang Juli und Anfang bis Mitte August besucht wurden. Die Gebiete in der Oberrheinebene und im Messeler Hügelland sind dagegen von Mitte Juli bis Mitte September belegt. Bei ähnlicher Höhenlage und ähnlicher geographischer Breite der Vorkommen spielen also offenbar klimatische oder geographische Gründe keine Rolle. In den Zeitraum des späteren Blühverhaltens fallen auch die wenigen Angaben für Landau.

Tabelle 4: Übersicht zu den datierten Nachweisen von *Gentiana pneumonanthe*.

Gebiet	Juli			August			September		
Mönchbruch	<i>07</i>		29	05					
Trebur	<b>02</b>				<b>18, 20</b>				
Wächterstadt		<b>11</b>	<i>27</i>	06, <b>08</b>		<b>21, 31</b>			
Silzwiese		<i>16</i>	<b>23, 25</b>	10	<b>13</b>		<b>04</b>		
Bruderlöcher		11	<i>24</i>		<b>19</b>	<b>23, 30</b>	<b>10</b>	12, 19	
Landau		12			15		04	12	
Rottwiese				<b>10</b>					23

Datumsangaben aus Tabellen 1 und 2: Herbarbelege **fett**, sonstige Nennungen mager, *kursiv* Beobachtungen 2009.

Es wäre durch weitere Erhebungen zu prüfen, ob diese angedeuteten Unterschiede tatsächlich bestehen, da dies Konsequenzen für ein auf das Blüh- und Fruktifikationsverhalten von *Gentiana pneumonanthe* abgestimmtes Pflegekonzept hätte.

## 5. Artenschutz

### 5.1. Gefährdungen / Beeinträchtigungen

Korneck & Sukopp (1988) nennen insgesamt neun Gefährdungsursachen für den Rückgang des Lungen-Enzians:

- Sammeln attraktiver Arten
- Mechanische Einwirkungen auf Pflanzenbestände durch Tritt, Verbiß, Lagern, Befahren mit schweren Fahrzeugen
- Umwandlung von Extensivgrünland in Intensivgrünland, Äcker und Forste
- Aufgabe der Nutzung von Extensivgrünland
- Entwässerung, Grundwasseranhebung
- Anreicherung von Böden mit Nährstoffen (Bodeneutrophierung)
- Beseitigung von Ökotonen und anthropogenen Sonderstandorten im Rahmen der Nutzungs- und Pflegeintensivierung
- Abbau und Abgrabung
- Übersättigung, Auffüllung, Einebnung, Bebauung.

Für die hessischen Vorkommen können bis auf das **Brachfallen extensiv genutzter Frisch- und Feuchtwiesen** alle anderen Faktoren derzeit ausgeschlossen werden.

Dies scheint zunächst im Widerspruch zu der unter 4.1. genannten Flächennutzung zu stehen, doch ist zumindest bei den Bruderlöchern und in der Wächterstadt der Verlust von Vorkommen auf diese Ursache zurückzuführen. Im Bruderloch handelt es sich um eine kleine Restfläche südlich des Gewässers, die nur noch wenige Quadratmeter umfasst und von zwei Seiten durch Gehölze (Weiden) eingengt und beschattet wird und seit Jahren nicht mehr genutzt wird.

In der südlichen Wächterstadt ging ein Lungen-Enzian-Vorkommen in einer Grünlandfläche verloren, die zwischen Gehölz im Nordosten und einem breiten Schilfstreifen im Südwesten liegt und wohl wegen schlechter Erreichbarkeit von der Nutzung ausgeklammert wurde. Auch scheinen hin und wieder **Wildschweine** zu wühlen, so das sich das Gelände derzeit ohnehin nicht mehr in einem bewirtschaftbaren Zustand befindet.

Die Wühltätigkeit von Wildschweinen dürfte auch unmittelbar für den Verlust des östlichsten Vorkommens auf der Rottwiese verantwortlich sein. Dies ist um so gravierender, als die Rottwiesen-Vorkommen zu den individuenärmsten aller Gebiete gehören. Für *Gentiana*-Vorkommen, die nur aus einem oder wenigen Blühtrieben aus einem Wurzelstock bestehen, ist das Wildschweinwühlen katastrophal.

Ganz entscheidend für den Fortbestand der Enzian-Vorkommen auf der Silzwiese ist die praktizierte Mahd, denn ansonsten würden die in unmittelbarer Nachbarschaft zu Schilfflächen liegenden Bestände unweigerlich allmählich vom **Schilf** überwachsen und hätten unter den veränderten Lichtverhältnissen als ausgesprochene Lichtpflanzen keine Überlebenschance. Zwar können die Enziane zum Teil bis über 1 m Wuchshöhe erreichen (deutlich mehr als üblicherweise für diese Art angegeben), doch reichte auch dies nicht aus, um im Schilf konkurrenzfähig zu bleiben.

Diese Gefährdung durch Schilfbestände besteht auch in der Wächterstadt, in der Schilf- und Molinion-Bestände mosaikartig zusammen vorkommen und vor allem im schmalen nordwestlichen Teil zum Teil nur noch kleine Pfeifengraswiesenreste in dichten Schilfröhrichten verblieben sind.

Die bedeutendste Gefährdung der südhessischen *Gentiana*-Vorkommen dürfte derzeit jedoch in einem ungünstigen **Mahdzeitpunkt** liegen. Auffallend ist nämlich, dass die Enzian-Bestände sehr ortstreu sind und so beispielsweise das von Trentepohl (1965) kartierte Enzian-Vorkommen westlich der Speierhügelschneise noch heute besteht. Dies hängt wohl damit zusammen, dass die Vermehrung des Lungen-Enzians nicht über Ausläufer stattfindet, sondern ausschließlich generativ. Die kleinen Samen fallen aus den aufplatzenden Kapsel Früchten offenbar unmittelbar um die Mutterpflanze herum auf den Boden und können dort nur dann keimen, wenn Offenbodenbereiche existieren. Ein Transport durch Tiere findet bei den Samen, die keinerlei Anhaftungsmöglichkeit haben, wohl nur zufällig über Erdanhaftungen statt. Dies bedeutet, wenn die Wiesen nach dem Austrieb des Lungen-Enzians, aber vor der Blüte oder der Fruchtreife gemäht werden, dass die Samenproduktion in jenem Jahr ausbleibt und im Folgejahr nur Triebe aus der Samenbank oder den bereits vorhandenen Wurzelstöcken neu gebildet werden können. Über die Lebensdauer der Wurzelstöcke liess sich in der Literatur zwar keine Angabe finden, aber es ist zu vermuten, dass diese auf wenige Jahre begrenzt ist.

Als mögliche Gefährdung ist für die Mönchbruchwiesen eine Entwässerung nicht zu befürchten, dagegen ist es nicht ausgeschlossen, dass es durch ausbleibende oder mangelhafte Räumung und damit allmähliche Auflandung des die Wiesen durchziehenden Grundbaches zu einer allmählichen **Grundwasseranhebung** kommt. Dies wäre für die auf wechselfeuchte Verhältnisse angewiesenen Pflanzengesellschaften und insbesondere den nässefliehenden Lungen-Enzian fatal. In der Wächterstadt mit ihrem ausgeprägten Kleinrelief lässt sich nämlich sehr gut beobachten, dass alle nasseren Partien und Senken von *Gentiana pneumonanthe* gemieden werden.

## 5.2. Abschätzung der Schutzbedürftigkeit

Am letzten nordhessischen Wuchsort bei Bad Arolsen konnte der Lungen-Enzian im Rahmen des Artenhilfsprogramms 2009 nicht mehr bestätigt werden. Und in Südhessen hat sich das einstige Verbreitungsgebiet, das von Wiesbaden im Nordwesten bis nach Riedstadt im Südwesten sowie von Darmstadt in Südosten bis Obertshausen im Nordosten reichte, auf wenige klein- bis kleinstflächige Vorkommen reduziert.

Unter Berücksichtigung der älteren Befunde ist *Gentiana pneumonanthe* nach dem Einstufungsschema von Ludwig & al. (2006) mittlerweile als eine extrem seltene Art einzuschätzen, die langfristig einen starken Rückgang aufweist und auch kurzfristig noch Bestandesrückgänge erkennen lässt. Damit ergibt sich als Gefährdungsgrad „vom Aussterben bedroht“. Das Überleben dieser Art ist nach Ludwig & al. (2006) „durch geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen unbedingt zu sichern“.

## 5.3. Vorschläge für Hilfsmaßnahmen

Aus den angeführten Beeinträchtigungen und Gefährdungen leiten sich die folgenden Vorschläge ab:

### Südhessen:

- Notwendig ist eine regelmäßige Nutzung der Flächen, das heißt die Vorkommen mit *Gentiana pneumonanthe* sind möglichst einmal jährlich zu mähen.



- Vorteilhaft ist meistens eine sehr späte Mahd, wenn möglich erst nach der Frucht-reife; nur bei früher im Jahr blühenden Pflanzen kann dieser Termin entsprechend vorgezogen werden. Doch sind hierzu erst Untersuchungen über die Blüh- und Fruchtphasen durchzuführen.
- Bei sehr spät blühenden Pflanzen kann dagegen alternativ auch eine frühe Mahd vor dem Austrieb der Enzian-Pflanzen in Frage kommen.
- Das Mähgut sollte zwar immer entfernt werden (kein Mulchen wegen Nährstoff-anreicherung und Verfilzung und Verdämmung), jedoch erst nachdem es noch einige Tage auf der Fläche gelegen hat, damit etwa Fruchtkapseln noch aufsprin-gen können und die Samen im Gebiet verbleiben.
- Auch könnte darüber nachgedacht werden, jedes Jahr andere schmale Grünland-streifen von der Mahd auszuklammern und (nur) bis zum nächsten Jahr stehen zu lassen, wodurch der Zyklus von der Blüte bis zur Samenreife und dem Aussamen auf jeden Fall vollständig ablaufen könnte.
- Im Übergangsbereich zu angrenzendem Schilf sollte auf jeden Fall auch der Schilfrand mitgemäht werden, um ein allmähliches Vordringen des Schilfröh-richts zu verhindern.
- Schließlich sollten randlich stehende, beschattende oder sich zu stark ausbrei-tende Gehölze zurückgeschnitten werden, um die Lichtverhältnisse für die Enzi-ane zu verbessern.
- Im Mönchbruch ist durch Erhalt der mäßig entwässernden Wirkung des Grund-baches zu gewährleisten, dass die die *Gentiana-pneumonanthe*-Wuchsorte begün-stigenden Grundwasserverhältnisse erhalten bleiben. Ansonsten muss bei anstei-gendem Grundwasser mit der Ausbreitung von Großseggen-Gesellschaften und dem Verschwinden der auf stärker schwankenden Grundwasserspiegel und damit wechselfeuchte Verhältnisse angewiesenen Molinion-Gesellschaften gerechnet werden.

#### Landau:

Möglicherweise besteht das Vorkommen am Langen Berg noch, wenn auch nur in der Samenbank. Ohne begleitende Maßnahmen dürfte es jedoch kaum wiedererscheinen und überleben.

Der Wuchsort befindet sich in einer aufgeforsteten ehemaligen Heide mit feuchteren Partien und ist nicht nur stark beschattet – obwohl durch das zuständige Forstamt bereits in den 1990er Jahren südlich stehende Gehölze beseitigt wurden –, sondern auch durch wuchernde Brombeeren bedrängt. Dazu wurde vor wenigen Jahren am Rande des Lun-gen-Enzian-Vorkommens auch noch Schlagabraum gelagert – und dies obwohl die Flä- che gegattert war. Dieses Totholz ist inzwischen stark vermodert und weiter zusammen- gesackt. Insgesamt keine optimalen äußeren Bedingungen für den Enzian, der hier selten höher als 30 cm wurde und mit seinen Blütenköpfen gerade einmal so hoch war wie das daneben stehende Heidekraut.

Wesentlich erscheinen hier folgende Maßnahmen: Räumen allen Schlagabraums, intensives Zurückdrängen der Brombeersträucher, weitere Freistellung nach Süden, so dass der Wuchsort den überwiegenden Teil des Tages voll besonnt ist, Beseitigung der

Moosdecke und behutsames Schaffen von Offenbodenbereichen am ehemaligen Wuchs-ort. Es könnte sein, dass neben dem Wurzelstock auch noch ein Samenvorrat vorhanden ist, der dadurch bessere Keimbedingungen erhielte. Bedauerlicherweise liegen auch über die Dauer der Keimfähigkeit von *Gentiana-pneumonanthe*-Samen keinerlei Informationen vor.

## 6. Ausblick

Zwar existieren heute nur noch Restvorkommen des einstmals wesentlich weiter verbreiteten Lungen-Enzians, doch ermutigt das Beispiel der Neuansiedlungen im Bereich der Wächterstadt. Es wäre deshalb zu überlegen, ob man nicht zunächst in den Naturschutzgebieten Bruderlöcher und Silzwiese sowie auf der in einem FFH-Gebiet liegenden Rottwiese den Versuch unternimmt, reife Fruchtkapseln zu sammeln und die Samen an geeigneten Stellen auszustreuen. Offenbar ist die natürliche Fähigkeit des Lungen-Enzians weitere Flächen zu besiedeln zu sehr eingeschränkt; aufgrund der Tatsache, dass es sich um eine vom Aussterben bedrohte Art handelt, sollte nichts unversucht bleiben, die vorhandenen Teilpopulationen individuenstärker zu machen. Dies gilt um so mehr für Wuchsgebiete, in denen nur noch wenige Individuen vorhanden sind, die Gefahr eines Erlöschens dieser Teilpopulation also stärker gegeben ist als etwa in den beiden besetzten Gebieten Mönchbruch und Wächterstadt.

Als weitere Maßnahme bietet sich schließlich an, das erfolgreich praktizierte Verfahren der „Stromtalwiesen“ mit Mahdgutübertragung auch auf weiteren Flächen außerhalb der Naturschutzgebiete anzuwenden.

Mit beiden Maßnahmen könnten sowohl die Ausdehnung der vorhandenen Teilpopulationen gefördert als auch neue Vorkommen in deren Nähe begründet werden.

Schließlich wäre darüber nachzudenken, ob nicht aus jedem Gebiet Material für Erhaltungskulturen in den Botanischen Gärten Frankfurts und Darmstadts gewonnen werden kann.

## Dank

Die Sammlungen der öffentlichen Herbarien wurden uns zugänglich gemacht durch Ralf Hand (B), Klaus Dieter Jung (DANV), Rainer Döring (FR), Uwe Barth (FULD), Jochen Heinrichs (GOET), Jochen Müller (JE), Peter Mansfeld (KASSEL), Franz Schuhwerk (M), Gerhard Kost (MB) und Fritz Geller-Grimm (WIES). Angelika Schwabe-Kratochwil liess uns das Herbarium der Technischen Universität Darmstadt einsehen. Detlef Mahn (FENA Gießen) übermittelte uns Daten aus der Hessischen Biotopkartierung (HB). Winfried Becker (Arolsen), Achim Frede (Vöhl) und Hartmut Kaiser (Untere Naturschutzbehörde Waldeck-Frankenberg) suchten mit uns am Langen Berg bei Bad Arolsen-Landau. Hinweise zu früheren Beobachtungen erhielten wir von Dieter Korneck (Wachtberg), der uns auch kritische Anmerkungen zum Manuskript lieferte.

Die Untersuchung wurde durch Mittel der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. (BVNH) und der Stiftung Hessischer Naturschutz gefördert.

## 7. Literatur

- Ackermann H. 1952: Die Silzwiesen bei Darmstadt. – Hess. Florist. Briefe **1(3)**, 3, Offenbach/M.-Bürgel.
- Ackermann K. 1891: Übersicht der in den Monatssitzungen gehaltenen Vorträge und Demonstrationen. – Ber. Ver. Naturk. Kassel **36/37**, 23–55, Kassel.
- Becker J. 1827: Flora der Gegend um Frankfurt am Main. Erste Abtheilung. Phanerogamie. – Ludwig Reinherz, Frankfurt am Main „1828“. [III], 557 + [1] Seiten, 1 Tabelle.
- Becker W. 1993: Bemerkenswerte Neu- und Wiederfunde von seltenen und bedrohten Pflanzenarten (Gefäßpflanzen) im Kreis Waldeck-Frankenberg. – Natursch. Waldeck-Frankenberg, Sonderheft, 33–43, Korbach.
- Becker W., A. Frede & W. Lehmann, unter Mitarbeit von W. Eger, R. Kubosch, V. Lucan & C. Nieschalk 1997: Pflanzenwelt zwischen Eder und Diemel. Flora des Landkreises Waldeck-Frankenberg mit Verbreitungsatlas. – Natursch. Waldeck-Frankenberg **5**, 1–510, Korbach „1996“.
- Beisinger G. 1958: Die Flora der Torflachen bei Viernheim an der hessisch-badischen Grenze. – Hess. Florist. Briefe **7(73)**, 2–3, Offenbach/M.-Bürgel.
- Blaufuss A. & H. Reichert 1992: Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – Pollichia-Buch **26**, 1061 Seiten, Bad Dürkheim.
- Böger K. 1991: Grünlandvegetation im Hessischen Ried. Pflanzensoziologische Verhältnisse und Naturschutzkonzeption. – Bot. Natursch. Hessen, Beih. **3**, 1–285, 12 Karten, 2 Tab., Frankfurt am Main.
- Böger K., R. Cezanne & S. Hodvina, unter Mitarbeit von B. Koster 1994: Erfolgsgutachten zum ausgewiesenen Naturschutzgebiet Bruderlöcher – Unveröffentlichtes Gutachten, Darmstadt. (2) + 71 Seiten, 2 Tabellen, 6 Karten.
- Botanischer Informationsknoten Bayern 2010: *Gentiana pneumonanthe*. – [http://www.bayernflora.de/de/info\\_pflanzen.php?taxnr=2635](http://www.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=2635).
- Breunig T. 1988: 45. Fundmeldung [*Gentiana pneumonanthe*]. – Bot. Natursch. Hessen **2**, 67, Frankfurt am Main.
- Bundesamt für Naturschutz 2009: *Gentiana pneumonanthe*. – <http://www.floraweb.de/MAP/scripts/esrimap.dll?name=flokart&cmd=mapflor&app=distflor&ly=gw&taxnr=2635>.
- Burck O. 1941: Die Flora des Frankfurt-Mainzer Beckens. II. Phanerogamen (Blütenpflanzen). – Abhandl. Senckenberg. Naturforschenden Ges. **453**, 1–247, Frankfurt am Main.
- Buttler K. P., A. Frede, R. Kubosch, T. Gregor, R. Hand, R. Cezanne & S. Hodvina 1997: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 3. Fassung. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden „1996“. 152 Seiten.
- Buttler K. P. & W. Klein 2000: Oekonomisch-technische Flora der Wetterau von G. Gärtner, Dr. B. Meyer und Dr. J. Scherbius. Taxonomie, Nomenklatur und Floristik: eine Auswertung des Gefäßpflanzenteils. – Jahresber. Wetter. Gesellsch. Gesamte Naturk. Hanau / Gegr. 1808, **149–151**, 1–494, Hanau.
- Cassebeer J. H. & G. L. Theobald 1849: Flora der Wetterau. Erste Abtheilung (Phanerogamie) – Friedrich König, Hanau. CXII + 267 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 Aufl. – Emil Roth, Giessen. CVIII + 616 Seiten, Tafeln I–VIII.
- Dürer M. 1897 Die Flora der Torflachen bei Viernheim an der hessisch-badischen Grenze. – Allg. Botan. Zeitschr. **3**, 146–147, Karlsruhe.
- Fehlow M., W. Göbel, H. Große-Brauckmann, B. Hilgendorf, B. Jacobi-Bender & H. Streit 1993: Schutzwürdigkeitsgutachten zum NSG Mönchbruch bei Mörfelden und Rüsselsheim. – Unveröffentlichtes Gutachten, Wiesbaden. 180 Seiten, 7 Karten.
- Fresenius G. 1832: 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 **1**. – Heinr. Ludw. Brönnner, Frankfurt am Main. VI + 332 Seiten.

- 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 1799: Oekonomisch-technische Flora der Wetterau **1**. – Philipp Heinrich Guilhauman, Frankfurt am Main. XII + 532 Seiten, 1 Karte.
- Garve E. 1994: Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Natursch. Landschaftspf. Niedersachsen **30/1–2**, 1–895, Hannover.
- Gillen G. 1989: Pflanzensoziologisches Gutachten zum NSG Riedwiesen von Wächterstadt. – Unveröffentlichtes Gutachten, Frankfurt am Main. 44 Seiten, 2 Karten.
- Goebel W. 1988: Die Rottwiese bei Darmstadt in ihrer floristischen Vielfalt – früher und heute. – Schriftenreihe Inst. Naturschutz Darmstadt **12(3)**, 43–45, Darmstadt
- Goebel W. 1990: Die Rottwiese bei Darmstadt in ihrer floristischen Vielfalt früher und heute. – Bot. Naturschutz Hessen **4**, 55–63, Frankfurt am Main.
- Goebel W. 1995: Die Vegetation der Wiesen, Magerrasen und Rieder im Rhein-Main-Gebiet. – Diss. Botan. **237**, [1–11], 456, [1–76], 12 Tab., Berlin & Stuttgart.
- Goebel W., H.-G. Fritz, G. Gillen & O. Simon 1998: Naturschutzgebiet „Silzwiesen von Darmstadt-Arheilgen“ Erfolgskontrolle – Unveröffentlichtes Gutachten, Groß-Zimmern, (2) + 75 + (24) Seiten, 9 Karten.
- Götte R. 2007: Flora im östlichen Sauerland. – Verein für Natur- und Vogelschutz im Hochsauerlandkreis, Arnsberg. 600 Seiten.
- Grimme A. 1958: Flora von Nordhessen. – Abhandl. Ver. Naturk. Kassel **61**, I–XII, 1–212, Kassel.
- Grossmann H. 1976: Flora vom Rheingau. Ein Verzeichnis der Blütenpflanzen und Farne sowie ihrer Fundorte. – Waldemar Kramer, Frankfurt am Main. 329 Seiten.
- Haeupler H. 1976: Flora von Niedersachsen. Teil 1. Atlas zur Flora von Südniedersachsen. Verbreitung der Gefäßpflanzen. – Scripta Geobotan. **10**, 1–367, Göttingen.
- Haeupler H. & P. Schönfelder, unter Mitarbeit von Franz 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. – Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen. 616 Seiten, 1 Folie.
- Hemm K. & D. Mühlhoff 1995: Adolf Seibigs Pflanzenfunde aus dem Spessart und angrenzenden Gebieten. Annotierte Fundortliste der Farn- und Blütenpflanzen. – Courier Forsch.-Inst. Senckenberg **184**, 1–328, Frankfurt am Main.
- Hessische Landesanstalt für Umwelt (Herausgeberin) 1976: Rote Liste der bestandsgefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Hessens. – Wiesbaden. 6 Seiten.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Daten zu Natura 2000. - [<http://www2.hmuelv.hessen.de/natura2000/Natura2000Hessen.htm>]
- Hille F. 1867: Correspondenz (Hanau, den 4. April 1867). – Österr. Botan. Zeitschr. **17**, 162, Wien.
- Hillesheim-Kimmel U., H. Karafiat, K. Lewejohann & W. Lobin 1978: Die Naturschutzgebiete in Hessen. – Schriftenreihe Inst. Natursch. Darmstadt **9(3)**, 395 Seiten, Darmstadt.
- Hoffmann H. 1882: Nachträge zur Flora des Mittelrhein-Gebiets. – Ber. Oberhess. Ges. Natur- Heilk. **21**, 65–112, Giessen.
- Hohmann M.-L., M. Eichler & L. Stehling 2002: Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Kranichsteiner Wald mit Hegbachau, Mörsbacher Grund und Silzwiesen“ (6018-305). – Unveröffentlichtes Gutachten, Darmstadt. 111 Seiten, 22 Karten.
- Hölzel N., T. W. Donath, S. Bissels & A. Otte 2002: Auengrünlandrenaturierung am hessischen Oberrhein – Defizite und Erfolge nach 15 Jahren Laufzeit. – Schriftenreihe Vegetationsk. **36**, 131–137, Bonn-Bad Godesberg.
- Huck S. 2002: Gefährdung von Flora und Vegetation in der Region Spessart. – Bot. Natursch. Hessen **15**, 73–94, Frankfurt am Main.
- 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] Seiten, 499–968.
- Jung K.-D. 1992: Flora des Stadtgebietes von Darmstadt. Ergebnisse einer Rasterkartierung. – Ber. Naturwiss. Ver. Darmstadt **Sonderband**, 1–572, Darmstadt.

- Jung G. & K.-D. Jung 1983: Einige bemerkenswerte Feuchtgebietsarten aus der Flora des Darmstädter Raumes. – Hess. Florist. Briefe **32**, 66–67, Darmstadt.
- Keller R. 1924: Die Pflanzenwelt des Kreises Schlüchtern. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **76**, 59–77, Wiesbaden.
- Korneck D. 1962: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfürter Trockengebiet - II. Die Molinieten feuchter Standorte – Beiträge Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. **21**, 165–190, Karlsruhe.
- Korneck D. 1972: Sommer-Exkursion 1971 nach Südhessen. – Hess. Flor. Briefe, **21**, 15–16, Darmstadt.
- Korneck D. 1984: Floristische Beobachtungen im Rhein-Main-Gebiet, 3. Folge. – Hess. Florist. Briefe **33**, 34–42, Darmstadt.
- Korneck D. & H. Sukopp 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schriftenreihe Vegetationsk. **19**, 1–210, Bonn-Bad Godesberg.
- Korsch H., W. Westhus & H.-J. Zündorf 2002: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weissdorn Jena. 419 Seiten, 2 Folien.
- Lang W. & P. Wolff (Herausgeber) 1993: Flora der Pfalz - Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Speyer, Speyer. 444 Seiten.
- Ludwig G., H. Haupt, H. Gruttke & M. Binot-Hafke 2006: Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. – BfN-Skripten **191**, 1–98, Bonn.
- Meusel H. 1960: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 9. Reihe. – Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Reihe **9**, 165–224, Halle (Saale).
- Meusel H., E. Jäger, S. Rauschert & E. Weinert 1978: Vergleichende Chorologie der zentralen europäischen Flora **2**. Kartenband. – Gustav Fischer, Jena. Seiten 259–421.
- Müller J. B. 1841: Flora Waldeccensis et Itterensis, oder Aufzählung und Beschreibung der in dem Fürstenthum Waldeck und der Grossherzoglich-Hessischen Herrschaft Itter wildwachsenden und allgemein angebauten Pflanzen. Phanerogamen. – F. P. Lechner, Brilon. [VII] + CX + [I] + 453 Seiten.
- Ortloff [W.] 1908: Die Flora von Bad Wildungen und seiner Umgebung. – Paul Pusch, Bad Wildungen. 54 Seiten.
- Patzke E. 1992: Die Aktualität phänologischer Beobachtungen ein Jahrhundert nach Hermann Hoffmann. – Oberhess. Naturwissenschaftl. Zeitschr. **54**, 41–68, Gießen.
- Petry L. 1929: Nassauisches Tier- und Pflanzenleben im Wandel von 100 Jahren. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **80**, 197–237, Wiesbaden.
- Pfeiffer L. 1847: Flora von Niederhessen und Münden. Beschreibung aller im Gebiete wildwachsenden und im Grossen angebauten Pflanzen. Mit Rücksicht auf Schulgebrauch und Selbststudium bearbeitet I. Dikotyledonen. – Theodor Fischer, Kassel. L + 428 Seiten.
- Pfeiffer E. 1921: Flora von Wiesbaden. Namentliches Verzeichnis der in der Umgegend von Wiesbaden vorkommenden Farnpflanzen und Blütenpflanzen. – Jahrb. Nass. Ver. Naturk. **73**, 2–40, Wiesbaden.
- Pfeiffer L. & J. H. Cassebeer 1844: Uebersicht der bisher in Kurhessen beobachteten wildwachsenden und eingebürgerten Pflanzen. Im Auftrage des Vereins für hessische Geschichte und Landeskunde. Erste Abtheilung. – J. J. Bohné, Kassel. X + 252 Seiten.
- 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.
- Rosenbauer A. 1996: *Gentianaceae*. In: O. Sebold, S. Seybold, G. Philippi & A. Wörz (Hrsg.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs **5**, 16–42. – Eugen Ulmer, Stuttgart.
- 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.
- Runge F. 1990: Die Flora Westfalens. – Aschendorff, Münster. XII + 589 Seiten.
- Sandberger [G]. 1859: Zur Naturgeschichte der Umgegend von Wiesbaden. – Einladungsschr. Offentl. Prüfung Schüler Herzogl. Nassau. Realgymnasiums Wiesbaden 13. und 14 April 1859, 1–23, Wiesbaden.
- 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 Aufl. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. LXXII + 328 Seiten.

- Schnittspahn G. F. 1853: Flora der Gefäss-Pflanzen des Großherzogthums Hessen. 3. Aufl. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. I–LXXV, 1-360.
- Schnittspahn G. F. 1865: Flora der Gefässe-Pflanzen des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen. Vierte Aufl. – Johann Philipp Diehl, Darmstadt. CX + 439 + 4 Seiten.
- Schönfelder P. & A. Bresinsky (Herausgeber) 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 752 Seiten.
- Secretan E. 1929: Die Flora des hessischen Rieds und deren Beeinflussung durch die Riedentwässerung. In: F. Heyl: Denkschrift über den Generalkulturplan. – Darmstadt. 32–43.
- Spilger L. 1941: Senckenberg als Botaniker und die Flora von Frankfurt zu Senckenberg's Zeiten. – Abhandl. Senckenberg. Naturforschenden Ges. **458**, 1–175, Frankfurt a.M.
- Streitz H. 2005: Die Farn- und Blütenpflanzen von Wiesbaden und dem Rheingau-Taunus-Kreis. Verbreitung und Gefährdung am Beginn des 21. Jahrhunderts. – Abhandl. Senckenberg. Naturforschenden Ges. **562**, 1–402, Frankfurt a.M.
- Strickler M. 1993: Die Erforschung der Pflanzenwelt des ehemaligen Moorgebietes Hengster durch Martin Dürer von 1882 bis 1912. – Bot. Natursch. Hessen, Beih. **5**, 1–53, A1–A26, Frankfurt am Main.
- Trentepohl M. 1965: Die Vegetation schutzwürdiger Wiesen im Staatsforst Kranichstein ostwärts Darmstadt. – Schriftenreihe Inst. Natursch. Darmstadt **8(1)**, 168 Seiten, Darmstadt.
- Uloth [W.] 1892: Verzeichnis meist seltener im Odenwald und der Bergstrasse vorkommender Pflanzen. In: G. Windhaus: Führer durch den Odenwald und die Bergstrasse, 4. Aufl., 208–219. – Arnold Bergstraesser, Darmstadt.
- Uloth [W.] 1899: Zur Botanik. In: G. Windhaus: Führer durch den Odenwald und die Bergstrasse, 6. Aufl., 28–39. – 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, Taf. I–II.
- Wigand J. W. A. (Herausgeber: F. Meigen) 1891: Flora von Hessen und Nassau. II. Teil. Fundorts-Verzeichnis der in Hessen und Nassau beobachteten Samenpflanzen und Pteridophyten. – Schriften Ges. Beförder. Gesammten Naturwiss. Marburg **12(4)**, I–VIII, 1–565, 1 Karte.
- Wittenberger W., H. Lipser & G. Wittenberger 1968: Flora von Offenbach. Pflanzen-Vorkommen in Stadt- und Landkreis Offenbach a. M. – Inst. Natursch. Darmstadt Schriftenreihe, Beih. **19**, 1–278, Darmstadt.
- Wörz A., M. Engelhardt, A. Hölzer & M. Thiv (2008): Aktuelle Verbreitungskarten der Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – <http://www.flora.naturkundemuseum-bw.de>.