

HESSEN-FORST



Landesweites Artenhilfskonzept

Sandsilberscharte

(*Jurinea cyanooides*)

Stand: April 2009



Foto: Marion Beil

HESSEN-FORST FENA
Fachbereich Naturschutz
Europastr. 10 – 12
35394 Gießen
Tel.: 0641 / 4991-264
E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de



Landesweite Artenhilfskonzepte

Das Spektrum an Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Artenvielfalt ist in Hessen breit gefächert. Eine zentrale Rolle spielen dabei Artenhilfskonzepte vorwiegend für Natura 2000-Arten, denen landesweit ein ungünstiger Erhaltungszustand attestiert werden musste.

Die ersten 9 Artenhilfskonzepte wurden 2007 im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) vom Landesbetrieb Hessen-Forst – Servicestelle für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) im Werkvertrag vergeben. Nach dem erfolgreichen Start, wurden 2008 von der FENA für weitere acht Arten Artenhilfskonzepte in Auftrag gegeben.

Die hessischen Artenhilfskonzepte sollen nicht nur den Stand des Wissens um bestandsbedrohte Arten wiedergeben, sondern für die zuständigen Behörden, Institutionen und Personen praktikable Handlungsanleitungen für die Umsetzung konkreter Erhaltungsmaßnahmen liefern.

Mit den Artenhilfskonzepten soll der langjährige Abwärtstrend der biologischen Vielfalt in Hessen gestoppt und für die betroffenen Arten eine nachhaltige Aufwärtsspirale eingeleitet werden.

Ziel ist es, möglichst effektiv und schnell für die in Hessen besonders gefährdeten Arten der Anhänge der FFH-Richtlinie Maßnahmen zu ergreifen. Dazu sind gemeinsame Aktivitäten aller Ebenen der Naturschutzverwaltung, der Hessischen Forstämter, der Landwirtschaftsverwaltung, der Wasserbehörden und nicht zuletzt des ehrenamtlichen Naturschutzes in Hessen erforderlich. Lassen Sie uns gemeinsam diese Arten für Hessen erhalten und fördern.

Bei Fragen zu den Artenhilfskonzepten wenden Sie sich bitte an das Arten-Team bei Hessen-Forst FENA:

Teamleiter: Christian Geske, ☎ 0641/4991-263
Brigitte Emmi Frahm-Jaudes ☎-267
Susanne Jokisch ☎-315
Michael Jünemann ☎-259
Bernd Rüblinger ☎-258

Nachuntersuchung 2008 zur Situation der Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Erarbeitung eines landesweiten Artenhilfskonzeptes



Auftraggeber: Land Hessen – vertreten durch Hessen Forst FENA, Gießen

Dr. Marion Beil & Dr. Andreas Zehm

Stand: April 2009

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Einleitung	3
3. Verbreitung und Bestandssituation der Sand-Silberschärte in Hessen	3
3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland	3
3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsmuster in Hessen.....	6
3.3 Aktuelle Bestandssituation in Hessen	12
3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität.....	13
3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen?	15
4. Lebensräume, Nutzungen, Gefährdungen.....	19
4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen	19
4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte	21
4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte	21
4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen	22
5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen des Habitatschutzes	23
5.1 Allgemein.....	23
5.2 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf	24
6. Erfassung von Vorkommen der Sand-Silberschärte in Hessen.....	24
6.1 Methodik.....	24
6.1.1 Ermittlung der aktuellen Vorkommen	24
6.1.2 Erfassungsmethodik im Gelände	25
6.1.3 Bewertungsrahmen.....	26
6.2 Ergebnisse	26
6.3 Diskussion	29
6.3.1 Vergleich der Vorkommen zwischen 2003 und 2008.....	29
6.3.2 Praktikabilität der Kartiermethodik.....	32
6.3.3 Praktikabilität des Bewertungsrahmens	32
7. Literatur und verwendete Datenquellen	33

Zitiervorschlag:

Beil, M. & Zehm, A. (2008): Nachuntersuchung 2008 zur Situation der Sand-Silberschärte (*Jurinea cyanooides*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Erarbeitung eines landesweiten Artenhilfskonzeptes. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag Land Hessen – vertreten durch Hessen Forst FENA, 37 S. + Anhang, Gießen.

1. Zusammenfassung

Die FFH-Anhang II-Art *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. wurde im Rahmen des folgenden Artenhilfskonzeptes sowohl auf ihre aktuelle Bestands- und Gefährdungssituation sowie ihre Verbreitung in Hessen überprüft als auch flächenscharfe Maßnahmenvorschläge für die einzelnen Vorkommen bzw. konkrete Vorschläge für ein landesweites Schutzkonzept erarbeitet. In Hessen wurden im Bereich der Oberrheinebene im Jahr 2008 insgesamt 20 Vorkommen der Sand-Silberscharte festgestellt. Im Vergleich zur Erstkartierung 2003 sind sechs neue Wuchsorte hinzugekommen und zwei Vorkommen erloschen. Auf der Grundlage des überarbeiteten Bewertungsrahmens, welcher an die bundesweiten Vorgaben angepasst wurde, kann nur für sechs Vorkommen ein guter Erhaltungszustand (B) bescheinigt werden, während für die übrigen vierzehn Vorkommen ein mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand (C) ermittelt wurde. Kein Wuchsort ist in einem hervorragenden Zustand (A).

Um einen günstigen Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen und das Verschwinden weiterer Wuchsorte zu verhindern sind dringend Pflegemaßnahmen zur Verbesserung der Wuchssituationen in allen Flächen notwendig. Diese zielen auf eine Vergrößerung der jeweiligen Populationen und eine Unterstützung der räumlichen Ausbreitung der Sand-Silberscharte ab. Das vorgeschlagene landesweite Schutzkonzept legt den Schwerpunkt auf die Verbesserung der Kernvorkommen.

2. Einleitung

Die Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides* (L.) Rchb.) wird im Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der Europäischen Union als prioritäre Art aufgeführt, deren Schutz und Erhaltung aufgrund ihres seltenen Auftretens besondere Bedeutung beigemessen wird. Um die Verpflichtungen der FFH-Richtlinie zu erfüllen, empfiehlt das Bundesamt für Naturschutz die Integration der Vorkommen in das Schutzgebietssystem Natura 2000 (Petersen et al. 2000, Ssymank et al. 1998).

Im Rahmen der Nachuntersuchung 2008 soll sowohl die Verbreitung, Bestandssituation und Gefährdung der Sand-Silberscharte in Hessen überprüft, als auch ein Artenschutzkonzept mit konkreten, flächenbezogenen Maßnahmen- und Handlungsvorschlägen zur Erhaltung und Entwicklung der Vorkommen erstellt werden.

3. Verbreitung und Bestandssituation der Sand-Silberscharte in Hessen

3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland

Als Steppenpflanze hat die Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) ihr Hauptverbreitungsgebiet in Mittel- und Südrussland bis Westsibirien, über den Altai und den Kaukasus bis nach Turkestan (Lange & Wörz 1996). Das mitteleuropäische Verbreitungsgebiet setzt sich aus mehreren, weit verstreuten Teilvorkommen zusammen, die als Relikte einer ehemals weiten Verbreitung gedeutet werden können (Klemm & Jentsch 1981). In Deutschland (Abb. 1) findet *Jurinea cyanooides* in der Oberrheinebene (Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg) ihre westlichste Verbreitungsgrenze. Weitere Vorkommen liegen in den Trockengebieten Ostdeutschlands (Harzvorland, Saalegebiet und im Bereich der Mittelelbe, Sachsen-

Anhalt, Niederlausitz, Brandenburg, Elbegebiet von Mecklenburg-Vorpommern) sowie im mittleren Maingebiet bei Volkach (Bayern). Nach Elsner (2001) kommt *Jurinea cyanooides* in Mitteleuropa sonst nur noch in Tschechien vor. Die Gefährdungssituation (Tab. 1) in den Bundesländern bewegt sich zwischen „0 – ausgestorben oder verschollen“ (Niedersachsen/Bremen, Thüringen, Sachsen), „1 – vom Aussterben bedroht“ (Brandenburg/Berlin, Baden-Württemberg, Bayern), „2 – stark gefährdet (Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz und Hessen). Entgegen den Angaben der Roten Liste ist das Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern akut vom Aussterben bedroht. In den Bundesländern Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Saarland und Hamburg wurde *Jurinea cyanooides* nie nachgewiesen.

Da sich die mitteleuropäischen Vorkommen im Oberrheingraben konzentrieren und sich hier die vermutlich größten Bestände finden, haben die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hessen und Baden-Württemberg die Hauptverantwortung für den Erhalt der Art in Deutschland und Mitteleuropa. Insbesondere die hessischen Bestände sind für die Gesamtpopulation Europas von derartiger Bedeutung, dass jede Verschlechterung direkten Einfluss auf den europaweiten Erhaltungszustand der Art hat.

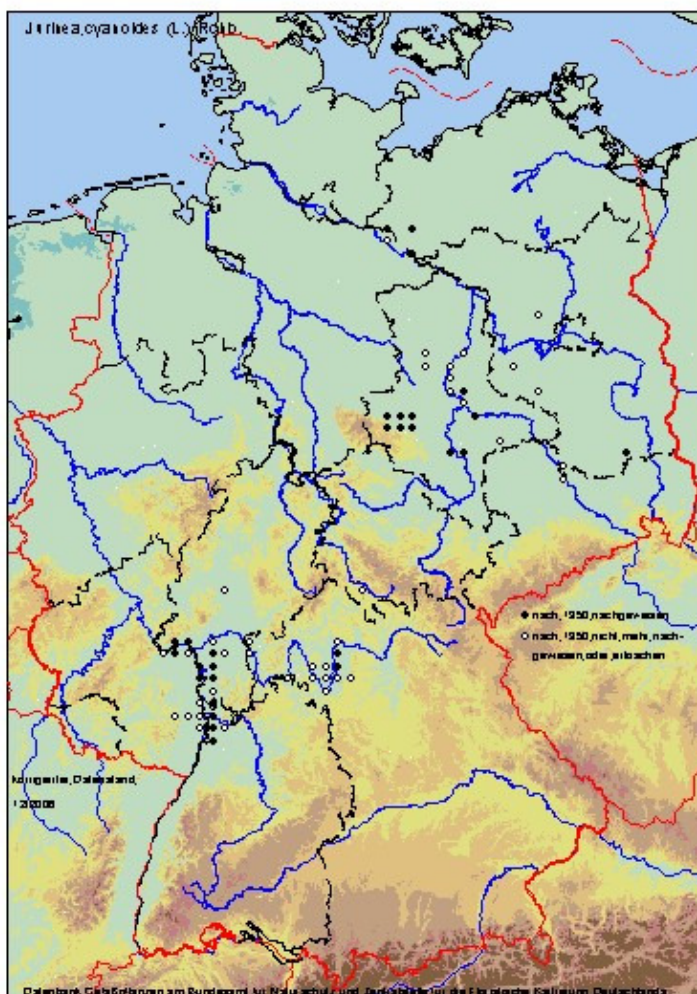


Abb. 1: Verbreitung der Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) in Deutschland. (Quelle: Bundesamt für Naturschutz; www.floraweb.de).

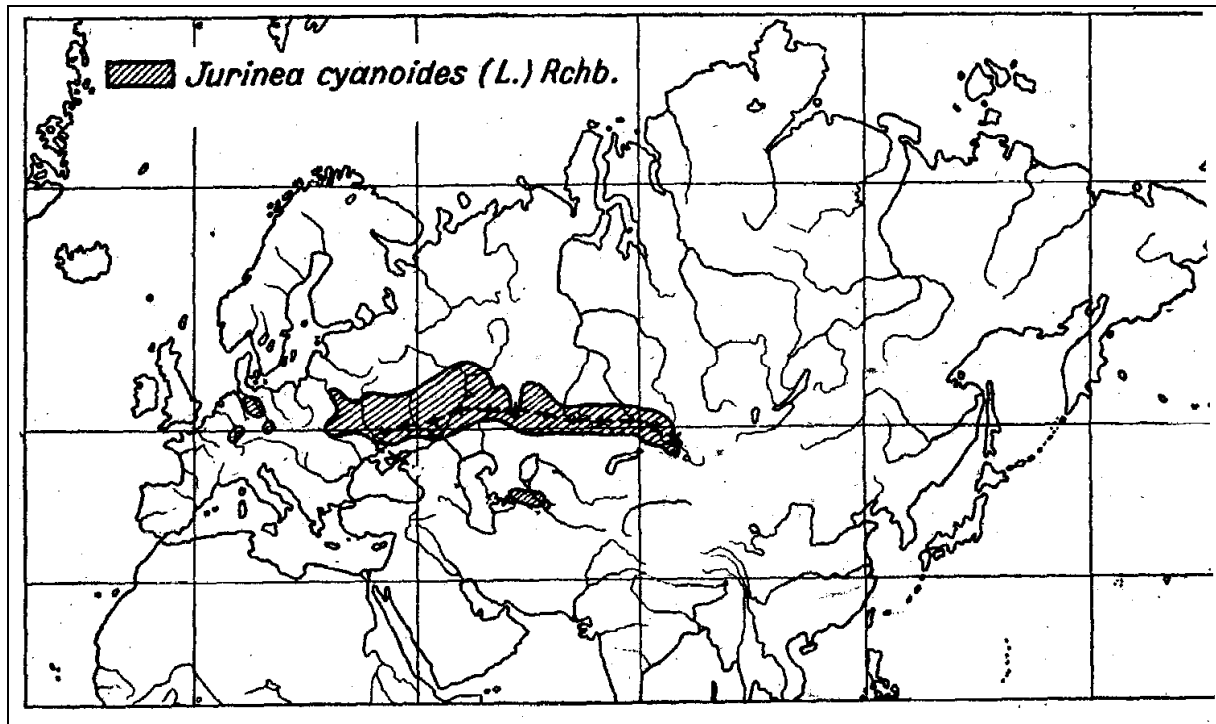


Abb. 2: Weltweites Areal von *Jurinea cyanoides* (aus Meusel & Jäger 1992).

Bundesland	Jahr	Gefährdung
Schleswig-Holstein	1990	-
Niedersachsen + Bremen	1993	0'
Mecklenburg-Vorpommern	1992	4'
Brandenburg + Berlin	1993	1
Sachsen-Anhalt	1992	2
Sachsen	1999	0
Thüringen	1993	0
Hessen	1996, Nachträge 1996	2
Nordrhein-Westfalen	1999	-
Rheinland-Pfalz	1986	2
Saarland	1988/1993	-
Baden-Württemberg	1999	1
Bayern	1987	1
Hamburg	1998	-

Tab. 1: Gefährdungssituation der Sand-Silberscharte in den Bundesländern Deutschlands (leicht verändert nach Internet: www.floraweb.de). -: nicht vorkommend, 0: ausgestorben oder verschollen, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 4: potentiell gefährdet, ' Änderung der Einstufung nach den publizierten Länderlisten.

3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsmuster in Hessen

Die Auswertung der Literaturangaben zur Verbreitung von *Jurinea cyanoides* in Hessen wurde aus dem Gutachten von Beil & Zehm (2003) übernommen und durch Angaben der aktuellen Literaturrecherche ergänzt.

August-Euler-Flugplatz

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Etablierungsversuch AG Geobotanik	2002	NSG „Ehemaliger August-Euler-Flugplatz“	9
Beil & Zehm	2003	NSG „Ehemaliger August-Euler-Flugplatz“	9

Griesheimer Düne

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	NSG „Griesheimer Sand“ westlich Darmstadt und Umgebung	stellenweise
Nitsche & Nitsche	1997	NSG Griesheimer Düne (Daten von 1954, 1978, 1994)	vorhanden
Schwarzwälder	1999	NSG Griesheimer Düne und Eichwäldchen (Cezanne mdl. 1997)	ausgestorben
Schwabe et al.	2000	NSG Griesheimer Düne	verschollen
Stürz	2003	NSG Griesheimer Düne	vorhanden
Grunddatenerfassung (Cezanne, Hodvina & Rausch)	2003a	NSG Griesheimer Düne	17

Beckertanne (insgesamt)

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Mailänder Geo Consult	2003a	Fundort (ohne genauere Angaben) von 1999 konnte im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsstudie nicht lokalisiert werden	6-10
Mailänder Geo Consult	2003a	Standort in „60 m Entfernung außerhalb des FFH-Gebietes wenig südlich des Autobahnkreuzes Darmstadt zwischen dem Kiefernforststreifen entlang der FFH-Gebietsgrenze und der BAB 67“	wenige
Mailänder Geo Consult	2003a	„1,2 km südlich des Gebiets Beckertanne Ost nahe der Stromleitungstrasse nördlich der Eschollbrücker Straße“:	wenige
Mailänder Geo Consult	2003a	Fundort „nahe der Stromleitungstrasse, nur ca. 350 m südöstlich des Gebietes“	vorhanden
Grunddatenerfassung (Cezanne, Hodvina & Rausch)	2003b	Beckertanne	2 Vorkommen mit 171 und 7 Exemplaren

Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Breyer	1985	Pfungstädter Hausschneise, Waldrand an der RWE-Leitung östlich Höhe 111,0	vorhanden
Zehm	1997	Pfungstadt unterhalb Hochspannungsleitung	30
Kraft	1998	Stumpfschneise, RWE (Pfungstadt)	90
Schwarzwälder	1999	Weißer Berg	kleinerer Bestand
Kleine-Weischede	1999	Weißer Berg 1 (Pfungstadt)	100
Stürz	2003	RWE-Trasse	Bestand stark zunehmend
Grunddatenerfassung (Eichler, Hohmann & Rausch)	2003	Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise	891

Freyschneise

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Grunddatenerfassung (Eichler, Hohmann & Rausch)	2003	Freyschneise nahe Buckelschneise	16

Weißer Berg

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Breyer	1984	Weißer Berg	vorhanden
Breyer	1986	Weißer Berg	vorhanden
Breyer	1987	Weißer Berg	vorhanden
Nitsche & Nitsche	1997	Weißer Berg in der Klinksackertanne bei Darmstadt 1975-1997	vorhanden
Zehm	1997	Pfungstadt, Weißer Berg	200
Hessische Biotopkartierung	1998g	Sonnenröschenflur an der Sandschollenschneise (TK 6117/B475)	11
Kraft	1998	Weißer Berg, Hochsitz (Pfungstadt)	442
Kraft	1998	Weißer Berg, Sandschollenschneise (Pfungstadt)	63
Schwarzwälder	1999	Weißer Berg	kleinerer Bestand
Kleine-Weischede	1999	Weißer Berg 2 (Pfungstadt)	510
Zehm & Hahn	2001	Weißer Berg	500
Grunddatenerfassung (Eichler, Hohmann & Rausch)	2003	a) Sandschollenschneise b) Wilbrandschneise im Norden	a) 750 b) 9.675

Weißer Berg/Wilbrandschneise

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Hessische Biotopkartierung	1998h	Sandkiefernwald östlich Wilbrandschneise (TK 6117/B477)	25
Grunddatenerfassung (Eichler, Hohmann & Rausch)	2003	Wilbrandschneise im Süden	109

Pfungstädter Düne

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Pfungstädter Düne beim Bahnhof Darmstadt-Eberstadt und Düne westlich davon	vorhanden
Breyer	1994	Galgenbergdüne zwischen Eberstadt und Pfungstadt (Pfungstädter Düne)	1991: 600 1992: wenige
Breyer	1984	Pfungstädter Düne	zahlreich
Zehm	1997	Pfungstadt, Galgenberg Pfungstadt	80
Hessische Biotopkartierung	1998a	Sandtrockenrasen auf der Pfungstädter Düne (TK 6117/B370)	200
Kraft	1998	Pfungstädter Düne (Pfungstadt):	250
Kleine-Weischede	1999	ND Galgenberg (Pfungstadt):	250
Schwarzwälder	1999	Galgenberg-Düne (Cezanne mdl.1997)	erloschen
Grunddatenerfassung (Eichler, Kempf & Rausch)	2002	Pfungstädter Düne	Hauptpopulation mit ~700 Trieben, Teilpopulation mit 3 Trieben
Mailänder Geo Consult	2003b	Pfungstädter Düne	1999: zwischen 101-250; 2001: 200 Sprosse und weitere wenige im Jahr 2002
Stürz	2003	Pfungstädter Düne	Bestand gefestigt bzw. leicht zugenommen

Ulvenbergdüne

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Escholldüne bei Darmstadt-Eberstadt	zahlreich
Nitsche, & Nitsche	1997	Ulvenberg-Düne (Darmstadt-Eberstadt)	vorhanden
Zehm	1997	Darmstadt, Eberstädter Düne, Ulvenbergdüne	100
Hessische Biotopkartierung	1998i	Escholldüne bei Eberstadt (TK 6117/K11)	10
Hessische Biotopkartierung	1998d	Sandtrockenrasen auf der Escholldüne (TK 6117/B435)	1.000
Hessische Biotopkartierung	1998e	Sonnenröschenflur auf der Escholldüne (TK 6117/B436)	21
Hessische Biotopkartierung	1998f	Sandtrockenrasen auf der Escholldüne (TK 6117/B439)	200
Schwarzwälder	1999	Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt 1997	300-600
Kleine-Weischede	1999	NSG Ulvenberg-Düne (Darmstadt-Eberstadt)	2.150
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff)	2002	NSG Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt 2000	1.660
Stürz	2003	Ulvenbergdüne	Bestand stark zunehmend
Beil & Zehm	2003	Ulvenbergdüne	2.195
Grunddatenerhebung (Böger & Rausch)	2004	Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt	1.550–2.100

Seeheimer Düne

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Düne an den „Weiherwiesen“ westlich Seeheim/Bergstraße	vorhanden
Hessische Biotopkartierung	1994b	Sandtrockenrasen im ND „Bickenbacher Düne“ (TK 6217/B 242)	8
Zehm	1997	Seeheim, Seeheimer Düne, Weiherwiese	20
Kraft	1998	Seeheimer Düne (Seeheim-Jugenheim)	130
Schwarzwälder	1999	ND Bickenbacher Düne (1997)	100-200
Kleine-Weischede	1999	Bickenbacher Düne (Seeheim-Jugenheim)	130
Hillesheim-Kimmel	2001	Bickenbacher Düne (Naturdenkmal/Seeheim-Jugenheim)	vorhanden
Grunddatenerfassung (Eichler, Kempf & Rausch)	2002	Seeheimer Düne	2 Teilpopulationen mit 139 Exemplaren bzw. 1 Exemplar
Stürz	2003	Seeheimer Düne	Bestand gleichbleibend bis leicht ansteigend
Beil & Zehm	2003	Seeheimer Düne	149

Seeheim, Viehweg

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Hessische Biotopkartierung	1994a	Kleiner Sandkiefernwald am Schuldorf Bergstraße (TK 6217/B176)	40
Zehm	1997	Seeheim, Viehweg	20
Kraft	1998	Viehweg (Seeheim-Jugenheim)	29
Kleine-Weischede	1999	ND Sanddünenflora von Seeheim (Seeheim-Jugenheim)	30
Schwabe et al.	2000	Seeheimer Viehtrieb (nach Ackermann 1954)	verschollen
Hillesheim-Kimmel	2001	Düne am Tennisplatz (Seeheim-Jugenheim)	vorhanden
Stürz	2003	Düne am Schuldorf	vorhanden
Beil & Zehm	2003	Düne am Viehweg	93
Grunddatenerfassung (Eichler, Kempf & Rausch)	2004	Düne „Neben Schenckenäcker“ zwischen Seeheim und Jugenheim	83

VDO-Gelände Babenhausen

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Kraft	1998	VDO-Werk (Babenhausen)	300
Kleine-Weischede	1999	VDO-Gelände (Babenhausen)	300
Beil & Zehm	2003	VDO-Gelände (Babenhausen)	339
Grunddatenerfassung (Eichler, Kempf & Rausch)	2004	VDO-Siemens-Betriebsgelände nördlich Babenhausen	462

Sandrasen am Glockenbuckel, Viernheim

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Vogt & Forst	1996	Sandrasen am Glockenbuckel westlich Viernheim	1
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorf)	2002	Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel	1
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff, Zeuch & Nährig)	2002	Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen: 2002 (<i>Jurinea</i> -Vorkommen in vorgeschlagener Erweiterungsfläche: Bereich des ehemaligen Munitionslagers Glockenbuckel)	vorhanden
Beil & Zehm	2003	Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel in Viernheim	29

Düne an der Mannheimer Straße („Heidebuckel“)

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Kunz	1985	Bei Neuschloß (Lampertheim) (Tabernaemontanus 1588)	vorhanden
Hessische Biotopkartierung	1993a	Sandrasen auf Düne an der Mannheimer Straße (TK 6417/B24)	vorhanden
Vogt & Forst	1996	Sandrasen an der Mannheimer Straße	15
Vogt-Rosendorff	2002	Düne an der Mannheimer Straße	20
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff, Zeuch & Nährig)	2002	Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen: 2002 (<i>Jurinea</i> -Vorkommen in vorgeschlagener Erweiterungsfläche: Bereich „Heidebuckel“)	vorhanden
Beil & Zehm	2003	Düne an der Mannheimer Straße	24
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff, Zeuch & Nährig)	2005	Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen (Anm. Beil: Erweiterungsfläche am „Heidebuckel“)	48

Viernheimer Düne

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Düne westlich Viernheim	vorhanden
Hessische Biotopkartierung	1993c	Sandrasen an der „Viernheimer Düne“ beim Viernheimer Kreuz (TK 6417/B9)	100
Vogt & Forst	1996	Viernheimer Düne	40
Vogt-Rosendorff	2002	ND Viernheimer Düne	2001: 6 2002: erloschen
Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff)	2002	Viernheimer Düne 2002	erloschen
Beil & Zehm	2003	Viernheimer Düne	erloschen

NSG Glockenbuckel

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Hessische Biotopkartierung	1993b	Offene Sandfläche bei „Waldheimat“ Viernheim (TK 6417/B8) [= NSG Glockenbuckel (Anm. Beil)]	6
Vogt-Rosendorff	2002	NSG Glockenbuckel	1993: 6 2001: erloschen
Beil & Zehm	2003	Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel in Viernheim	29

Grunddatenerfassung (Vogt-Rosendorff & Rausch)	2005	Erweiterungsfläche Glockebuckel	51
--	------	---------------------------------	----

Autobahnkreuz Darmstadt

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Hessische Biotopkartierung	1998b	Sandtrockenrasen am Autobahnkreuz Darmstadt (TK 6117/B398)	2
Hessische Biotopkartierung	1998c	Sandtrockenrasen südlich Autobahnkreuz Darmstadt (TK 6117/B401)	1
Beil & Zehm	2003	Autobahnkreuz Darmstadt	nicht feststellbar

Rotböhl

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Düne am „Rottbell“ zwischen Gräfenhausen und Wixhausen	wenige
Schwarzwälder	1999	Rotböhl (Elsner 1997)	kleinerer Bestand
Kleine-Weischede	1999	ND Rotböhl	seit 1954 verschollen
Schwabe et al.	2000	Rotböhl (nach Ackermann 1954)	verschollen

Pfungstädter Moor

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Klemm & Jentsch	1981	Düne beim Pfungstädter Moor	spärlich
Schwarzwälder	1999	NSG „Pfungstädter Moor“	kleinerer Bestand
Schwabe et al.	2000	Pfungstädter Moor (nach Ackermann 1954)	verschollen

Im Dulbaum

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Mailänder Geo Consult	2003c	Im Dulbaum bei Alsbach	nicht nachgewiesen
Stürz mdl.	2008	Im Dulbaum bei Alsbach	einige Exemplare

Am Wasengraben

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Heimer (mdl.)	2008	Am Wasengraben bei Babenhausen	einige Exemplare

Auf dem Sand

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Heimer (mdl.)	2008	Auf dem Sand zwischen Hergersheim und Münster	einige Exemplare

Streitgewann

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Stürz (mdl.)	2008	Streitgewann, Griesheimer Sand	einige Exemplare

Korridor Seeheim

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Stürz (mdl.)	2008	Korridor an der Seeheimer Düne	einige Exemplare

Hartenauer Hof

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Hillesheim-Kimmel (mdl.)	2008	Sandrasen am Hartenauer Hof	2006: 2-3 Keimlinge

Düne am Waldschlösschen

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Schwabe et al.	2000	Düne am Waldschlösschen (nach Ackermann 1954) [Anm.: lag vermutlich zwischen Darmstadt und Griesheim und ist mittlerweile überbaut]	Verschollen

Zwischen Viernheim und Lampertheim

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Kunz	1985	Zwischen Viernheim und Lampertheim (auf sandigen Hügeln) (nach Tabernaemontanus 1588)	vorhanden

Schloss Schönberg

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Kunz	1985	Schloss Schönberg, Bensheim (nach Tabernaemontanus 1588)	vorhanden

Mehrere Gebietsangaben

Quelle	Jahr	Vorkommen	Exemplare
Schwarzwälder	1999	Kreis Bergstraße an drei Stellen (Vogt & Forst 1997) [= Düne an der Mannheimer Straße, Sandrasen am Glockenbuckel Viernheim, Viernheimer Düne (Anm. Beil)]	56
Schwabe et al.	2000	Sieben Vorkommen (eine Stelle Gemarkung Stadt Darmstadt, fünf Stellen im Landkreis Darmstadt-Dieburg im Westkreis, eine Stelle im Ostkreis) [Zusammenfassung der Ergebnisse von Kleine-Weisdede 1999 (Anm. Beil)]	insg. 3.470 Triebe; Vorkommen in Darmstadt mit 2.150 Trieben; andere Gebiete stark fragmentiert mit kleinen Beständen (510, 300, 250, 130, 100, 30 Triebe)

Tab. 2: Ergebnisse der Literaturrecherche und Expertenbefragung zu *Jurinea cyanoides* in Hessen.

3.3 Aktuelle Bestandssituation in Hessen

Die aktuellen Vorkommen im Jahr 2008 (siehe Tab. 3) der Sand-Silberscharte in Hessen liegen ausschließlich im Bereich der nördlichen Oberrheinebene in den Landkreisen Darmstadt-Dieburg und Bergstraße und der Stadt Darmstadt (Abb. 3).

Nr.	Landkreis/ Stadt	Gemeinde	Gebiet	MTB	Zahl Triebe 2008	
1	Darmstadt	Darmstadt	Ehemaliger August-Euler-Flugplatz	6117	51	●
2	Darmstadt	Darmstadt	Griesheimer Düne und Eichwäldchen	6117	2	●
3	Darmstadt	Darmstadt	Beckertanne Ost: RWE-Trasse Nord	6117	16	●
4	Darmstadt	Darmstadt	Ulvenbergdüne	6117	2.310	●
5	Darmstadt	Darmstadt	Streitgewann	6117	111	+
6	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Weißer Berg: Pfungstädter Haus- schneise/Stumpfschneise	6117	2.532	●
7	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Weißer Berg: Freyschneise	6117	54	●
8	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Weißer Berg: Sandschollenschneise	6117	304	●
9	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Weißer Berg: Wilbrandschneise Nord	6117	~ 4.000	●
10	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Weißer Berg: Wilbrandschneise Süd	6117	52	●
11	Darmstadt- Dieburg	Seeheim	Seeheimer Düne	6217	453	●
12	Darmstadt- Dieburg	Seeheim	Korridor Seeheim	6217	21	+
13	Darmstadt- Dieburg	Seeheim	Düne neben Schenckenäcker (= Düne am Viehweg)	6217	289	●
14	Darmstadt- Dieburg	Alsbach	Im Dulbaum	6217	59	+
15	Darmstadt- Dieburg	Weiterstadt	Rotböhl	6017	93	+
16	Darmstadt- Dieburg	Babenhausen	VDO-Gelände	6019	228	●
17	Darmstadt- Dieburg	Babenhausen, Münster	Auf dem Sand (zwischen Hergershausen und Altheim)	6019	244	+
18	Darmstadt- Dieburg	Babenhausen	Im Wasengraben	6019	5	+
19	Bergstraße	Viernheim	Sandrasen am ehemaligen Muniti- onslager Glockenbuckel	6417	52	●
20	Bergstraße	Lampertheim	Düne an der Mannheimer Straße	6417	46	●
[21]	Darmstadt	Darmstadt	Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd	6117	-	×
[22]	Darmstadt- Dieburg	Pfungstadt	Pfungstädter Düne	6117	-	×

Tab. 3: Aktuelle sowie erloschene Vorkommen von *Jurinea cyanoides* in Hessen (Stand 2008) [Abkürzungen + = Neues Vorkommen, ● = Vorkommen schon 2003 nachgewiesen, × = Vorkommen nach 2003 erloschen].

Insgesamt konnten 20 Vorkommen nachgewiesen werden, zu denen insgesamt sechs neue Vorkommen zählen. Im Gebiet „Streitgewann“ wurde die Sandsilberscharte im Rahmen von wissenschaftlichen Untersuchungen ausgebracht, während die anderen neuen Vorkommen („Im Dulbaum“, „Rotböhl“, „Auf dem Sand“, „Im Wasengraben“, „Korridor Seeheim“) entweder auf die Durchführung von Pflegemaßnahmen zurückzuführen sind oder bisher nicht bekannt

waren. Seit 2003 sind zwei Vorkommen erloschen („Beckertanne Ost-RWE Trasse Süd“, „Pfungstädter Düne“). In beiden Gebieten wurden Baumaßnahmen durchgeführt, die maßgeblich zum Verschwinden von *Jurinea cyanooides* beigetragen haben. Zudem trug auf der „Pfungstädter Düne“ seit langem eine intensive Kaninchen- oder auch Rehbeweidung zur Schwächung der Population bei und behinderte bereits seit vielen Jahren eine Blütenbildung. Die im Gutachten von 2003 (Beil & Zehm 2003) überprüften ehemaligen Fundorte der Sand-Silberscharte wurden nicht erneut aufgesucht; es erfolgte nur eine Nachsuche bei Vorkommen, für die ein begründeter, aktueller Verdacht bestand.

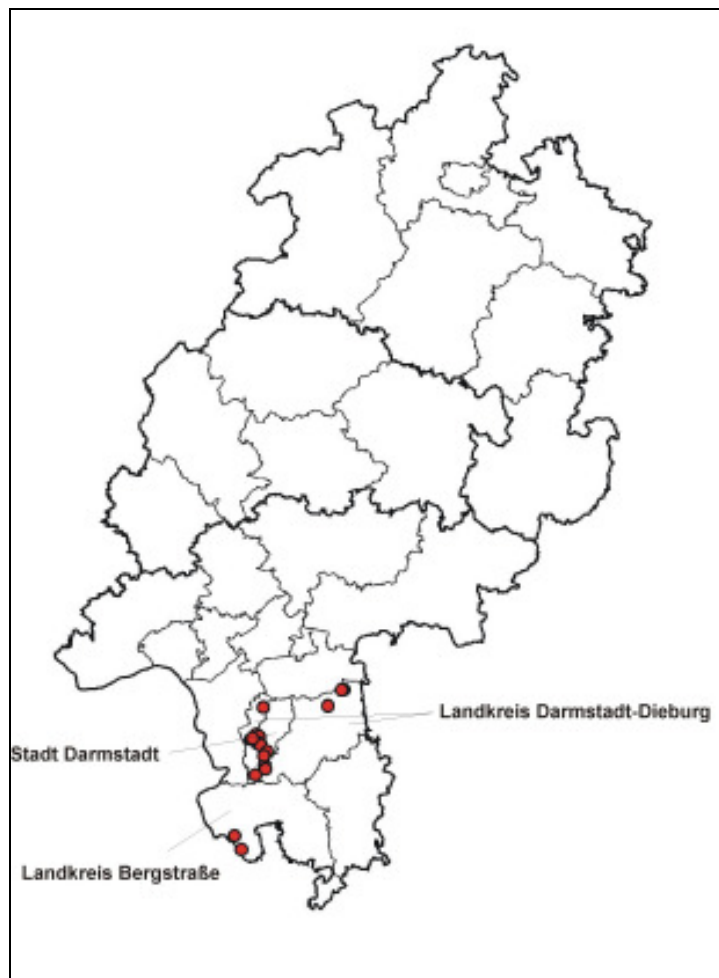


Abb. 3: Aktuelle Vorkommen der Sand-Silberscharte in Hessen (Stand 2008).

3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität

Grundlegende Vorbemerkungen:

Der Verbund von Lebensräumen und die Vernetzung von Populationen werden intensiv diskutiert. Es gibt gute Gründe, die für eine Vernetzung sprechen, allerdings auch Risiken, die abgewogen werden müssen. So erleichtert eine Vernetzung vor allem die Ausbreitung von ruderalen und ausbreitungsstarken Arten (z. B. Neophyten, Problempflanzen). Die Sand-Silberscharte gehört aufgrund der schweren Diasporen, der länger andauernden Keimlings-

Etablierung und des langsamen Wachses eindeutig zu den Arten mit einer schwierigen, langsamen Ausbreitung. So wurde im Rahmen des Gutachtens beobachtet, dass die Diasporen häufig bis zum Umfallen der Mutterpflanze am Spross verbleiben und somit nur minimale Distanzen von maximal 60 cm zurücklegen können. Alle bekannten hessischen Wuchsorte sind derart bewachsen, dass die herabgefallenen Diasporen weder durch Wind weitertransportiert noch durch Abdecken mit Sand vor samenfressenden Tieren geschützt werden. Populationsbiologisch gesehen, ist *Jurinea* ausbreitungslimitiert, d. h. ohne ein ausbreitendes Agens (Wind, Weidetiere, menschliche Aktivität) ist ein Biotopverbund über Korridore für *Jurinea* vermutlich weitgehend nutzlos.

Es ist zudem davon auszugehen, dass für *Jurinea* die Isolation keine entscheidende Rolle spielt, da:

- zumindest in historischer Zeit die *Jurinea*-Vorkommen in Mitteleuropa isoliert sind
- bisher konnten keine Inzuchtdepressionen (geringe Keimfähigkeit, kümmerlicher Wuchs, plötzliches Ausfallen von Populationen bzw. Populationsteilen bei kritischen Wetterbedingungen usw.) - selbst in seit langen Jahren individuenarmen Beständen – beobachtet werden (detaillierte Untersuchungen stehen allerdings aus!)
- Tendenzen von genetischen Untersuchungen (Otto Elsner, mündl.) für eine recht große Homogenität zwischen den *Jurinea*-Vorkommen Mitteleuropas sprechen.

Daher ist nach derzeitigem Wissensstand davon auszugehen, dass eine Vernetzung der bestehenden Populationen nicht vordringliches Ziel des Artenschutzes ist.

Situation in Hessen:

Die Vorkommen der Sand-Silberscharte in Südhessen liegen – abgesehen von wenigen Ausnahmen - räumlich weit voneinander entfernt, so dass ein genetischer Austausch über Pollen oder Diasporen zwischen den Populationen auf natürlichem Weg sehr unwahrscheinlich bis unmöglich erscheint. Lediglich im Raum Darmstadt sind einige der Flächen im Rahmen des E & E-Projektes „Ried und Sand“ aktuell über eine Schafbeweidung miteinander vernetzt. Die Ergebnisse von Eichberg et al. (2005) und Wessels (2008) zeigen, dass sowohl der Transport von Diasporen über das Fell der Schafe möglich ist, als auch die Etablierung der Sand-Silberscharte durch den Tritt von Weidetieren erleichtert wird.

Im FFH-Gebiet „Weißer Berg“ könnte zwischen den Wuchsorten „Sandschollenschneise“ und „Wilbrandschneise“ eine Vernetzung der Populationen z. B. über Bestäuber (siehe Köhler 1986) bestehen, da die räumlichen Entfernungen von Hummeln (u. a. Walther-Hellwig & Frankl 2000) überwunden werden könnten. Für eine Vernetzung wäre ausgehend von den Populationen an der „Sandschollenschneise“ eine Verbindung zur „Wilbrandschneise Nord“ bzw. „Wildbrandschneise Süd“ gut möglich.

Ziel der Schutzmaßnahmen in Hessen:

Aufgrund der bei einem Großteil der Vorkommen bestehenden z. T. akuten Gefährdungssituationen (kleine Populationen, Gefährdungen, äußere Einflüsse) ist die Erhaltung, Aufwertung und Flächenerweiterung wesentliches Ziel der Schutzbemühungen. In jedem der bestehen-

den Vorkommensgebiete muss eine nachhaltig überlebensfähige *Jurinea*-Population aufgebaut werden. Dazu sind unterschiedliche Herangehensweisen in den verschiedenen Gebieten notwendig, die in unterschiedlichen Intensitäten kleinräumige Maßnahmen zur Flächenverbesserung, Ausbreitungshilfen und eine Verbesserung der Lebensraumgrößen kombinieren. Neben der Herstellung von günstigen Erhaltungszuständen der Einzelpopulationen, könnte z. B. im Bereich des „Weißen Berg“ aufgrund der räumlichen Nähe mit einer Vernetzung der Populationen begonnen werden. Ein initiales Vernetzungskonzept liegt seit mehreren Jahren vor.

Ein weiterer Schwerpunkt sollte zudem auf die Wiederansiedlung und Neuetaблиerung der Sand-Silberscharte gelegt werden

3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen?

Ein günstiger Erhaltungszustand kann in Hessen nur durch eine kontinuierliche Betreuung der Maßnahmen für die Vorkommen erreicht werden. Wie sich durch das Verschwinden der beiden Vorkommen an der „Pfungstädter Düne“ sowie in der „Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd“ gezeigt hat, ist der Abstand von fünf Jahren zu groß, um nachteilige Auswirkungen auf die Populationen einschätzen und verhindern zu können. Im Idealfall sollte ein „Artenschutzbetreuer“ für die Sand-Silberscharte etabliert werden, der ein jährliches Monitoring durchführt, um die Veränderungen der Populationen zu erfassen und vor allem dafür Sorge trägt, dass Hilfsmaßnahmen im notwendigen Zeitrahmen und der gegebenen Intensität umgesetzt werden. Gleichzeitig sollten Wiederansiedlungsprojekte konzeptionell und praktisch begleitet werden.

Weiterhin sollten vor allem die Vorkommen, welche sich im Wald in unmittelbarer Nähe zu Wegen und Holzrückeschneisen befinden, durch Pflöcke, Zäune oder Polder gekennzeichnet und eindeutig abgegrenzt werden („Wilbrandschneise Süd“, „Freyschneise“). Als Vorbild können die im Oktober 2008 durchgeführten Maßnahmen im Gebiet „Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel“ angesehen werden. Die durch Kaninchen massiv gefährdeten Populationen der Silberscharte z. B. am „Ehemaligen August-Euler-Flugplatz“ und der „Griesheimer Düne“ sollten auch in Zukunft durch „Drahtkörbe“ oder engmaschige Umzäunungen gesichert werden.

Maßnahmen zur Vermehrung und Ausbreitung

Flankierend zu den Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensräume sind Aktivitäten zur direkten Vergrößerung der Populationen sinnvoll.

a) Kleinräumige Ausbreitungshilfen

Jurinea-Individuen können ein hohes Alter erreichen und deren Nachkommen können sich nur mäßig gut im Raum ausbreiten, so dass sie viele Jahre (evtl. Jahrzehnte) auf nahezu der identischen Position verharren. Daher ist es sinnvoll, innerhalb eines Gebietes Diasporen manuell an potentielle Wuchsorte zu transportieren, um die von der Population besiedelte Fläche zu vergrößern. Produziert die Population allerdings zu wenig Material, ist auf eine unterstützende Ex-Situ-Vermehrung zurückzugreifen (siehe unten).

b) Großräumige Ausbreitungshilfen

Es stehen in den Sandgebieten im Raum Darmstadt und im Raum Viernheim potentiell geeignete, meist kalkhaltige Habitate für *Jurinea cyanooides* für Ansiedlungsmaßnahmen zur Verfügung. Um die weitere Verbreitung und Sicherung der Art zu gewährleisten, könnte/müsste eine gezielte Ausbringung von Diasporen-Material oder von gezogenen Jungpflanzen (dann wäre die Etablierung wahrscheinlicher) erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Neuetablierung jeweils mit Diasporen erfolgen sollte, welche aus dem räumlich nahegelegensten Vorkommen stammen. Die Populationen im Kreis Bergstraße können mit Diasporen aus dem nordbadischen Flugsandgebiet (u. a. Sandhausener Dünen) „beimpft“ werden, um den ursprünglichen Genpool möglichst gut zu erhalten und keine gebietsfremden Individuen einzuführen. Eine naturschutzgenetische Untersuchung der Populationen könnte Klarheit verschaffen, wie eng der Populationsbegriff bei *Jurinea* zu fassen ist und welche Populationen zusammengefasst behandelt werden können.

Folgende Flächen sind als potentiell geeignete Wuchsorte für eine Wiederansiedlung bzw. Neuetablierung von *Jurinea*-Populationen geeignet (Abb. 4):

TK 6117:

- Pfungstädter Düne (FFH-Gebiet Pfungstädter Düne 6117-307),
- Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd (FFH-Gebiet Beckertanne, 6117-309) → Wiederansiedlung unterhalb der Trassenleitung auf der anderen Seite des Weges,
- Standortübungsplatz der amerikanischen Streitkräfte (FFH-Gebiet Beckertanne, 6117-309),
- Ehemaliger Standortübungsplatz der Bundeswehr (FFH-Gebiet Beckertanne, 6117-309).

TK 6217:

- Restitutionsfläche Seeheim,
- Kalksandkiefernwald bei Bickenbach, Pfungstadt, Seeheim-Jugenheim (NSG) → entlang lichter Wege und im Bereich des Verkehrsübungsplatzes bei Bickenbach.

TK 6417:

- NSG Glockenbuckel (FFH-Gebiet Glockenbuckel und angrenzende Flächen, 6417-305),
- Abt. 224a/229a (FFH-Gebiet Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen, 6417-303),
- Abt. 404a/409a, Fläche 1 (FFH-Gebiet Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen, 6417-303),
- Abt. 404a/409a, Fläche 2 (FFH-Gebiet Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen, 6417-303),
- Abt. 410a (FFH-Gebiet Viernheimer Waldheide und angrenzende Flächen, 6417-303),
- Eventuell: Viernheimer Düne (FFH-Gebiet Viernheimer Düne, 6417-302) → im derzeitigen Zustand aber nicht empfehlenswert.

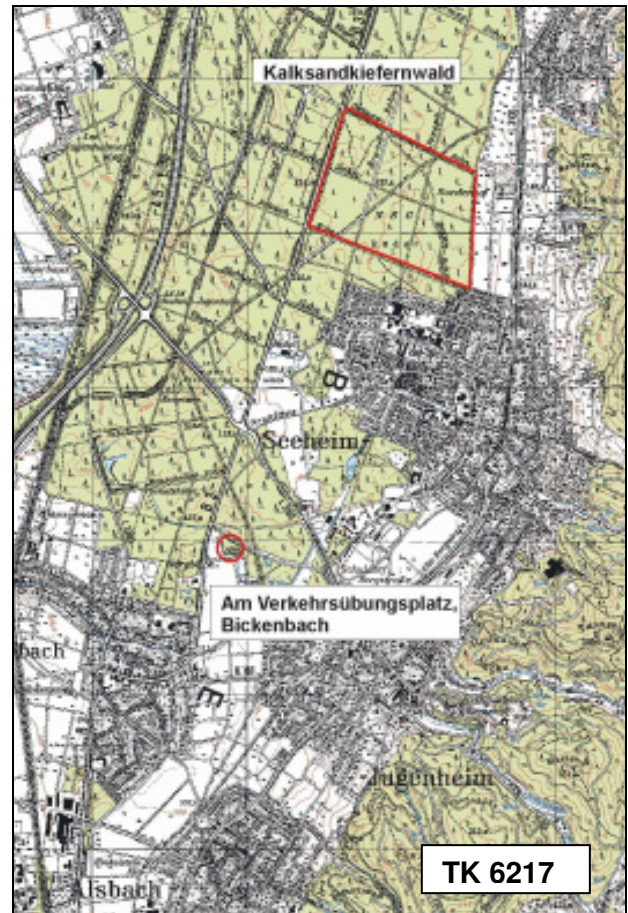
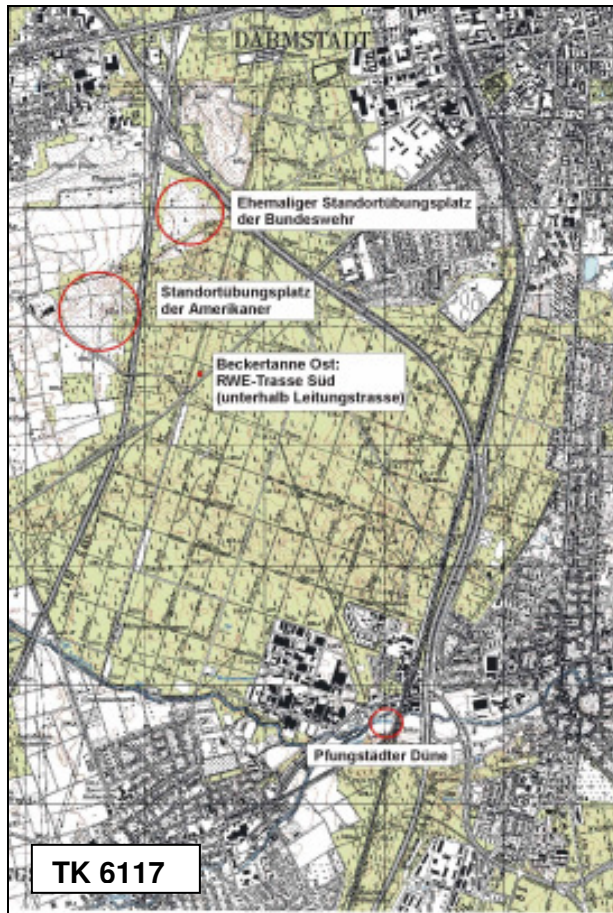


Abb. 4: Potentiell geeignete Flächen für die Wiederansiedlung bzw. Neuetablierung von *Jurinea cyanoides* in Südhessen.

Für Wiederansiedlungsmaßnahmen kann in Ausnahmefällen Diasporenmaterial genutzt werden, das naheliegenden großen Wildpopulationen entnommen wird (Weißer Berg, Ulvenbergdüne) und direkt wieder ausgebracht wird. Dabei ist darauf zu achten (ggf. wenig) Diasporenmaterial von möglichst vielen Pflanzen zu entnehmen, um die genetische Diversität so hoch wie möglich zu halten. Da aber für einen Großteil der Flächen keine derartige Diasporen-Spenderfläche zur Verfügung steht und auch aktuell individuenschwache Populationen in das Vermehrungskonzept aufgenommen werden sollten, ist auf Ex-Situ-Vermehrungsmaßnahmen zurückzugreifen.

Ex-Situ-Vermehrung:

Für die Ex-Situ-Vermehrung werden aus einer zu vermehrenden Population Diasporen entnommen, diese zur Pflanze gezogen und als Jungpflanze oder gewonnene Diasporen wieder in Zielgebiete ausgebracht. Dazu sollten die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Pro Population sollte von möglichst vielen Individuen Diasporenmaterial entnommen werden.
- Die Populationen sind unbedingt strikt getrennt zu vermehren, d. h. in einem Botanischen Garten kann wegen der Insektenbestäubung nur eine Herkunft vermehrt werden. Somit werden mehrere Kooperationspartner benötigt, um die verschiedenen Populationen zu vermehren.
- Im „vermehrenden“ Botanischen Garten sollten möglichst keine nah verwandten Arten der Gattung *Jurinea* gehalten werden.
- Alle Aufzucht-„Stationen“ sind über natis zu dokumentieren und mit Laufbögen (mit genauem Entnahmeort, Datum, Entnehmer, geplanten Stationen und Zielen) zu begleiten.
- Zur Vermehrung der Sand-Silberscharte liegen u. a. in den Botanischen Gärten Darmstadt, Würzburg, Halle und Potsdam Erfahrungen vor.
- Das unproblematischste Transferstadium sind die Diasporen. In den Zielgebieten sollte die Achänen durch minimales Überhäufeln mit Sand vor Samenfressern geschützt werden.
- Als Tiefwurzler bildet *Jurinea* bald nach der Keimung eine tiefgehende Wurzel, so dass sie in älterem Stadium kaum noch gepflanzt werden kann. Deshalb junge Pflanzen ausbringen.
- Im Experiment kamen im Freiland aus Achänen gekeimte Individuen erst im zweiten Jahr zur Blüte (Eichberg et al. 2005), während unter optimalen Bedingungen (Botanische Gärten) auch eine Blüte im ersten Jahr möglich sein könnte (Eichberg, mdl.).
- In Gebieten mit noch bestehenden *Jurinea*-Populationen dürfen keine anderen Herkünfte eingebracht werden, da ansonsten eine genetische Verfälschung erfolgt.

Ergänzende Maßnahmen:

An geeigneten Stellen sollten zudem Informationstafeln (als Vorlage könnte die erstellte Informationsbroschüre dienen) über die Sand-Silberscharte und ihren Lebensraum aufgestellt werden, um die Öffentlichkeit anzusprechen und zu sensibilisieren (z. B. „Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise“, „Ulvenbergdüne“, „Griesheimer Düne“, eventuell „Düne an der Mannheimer Straße“).

4. Lebensräume, Nutzungen, Gefährdungen

4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen

Bei einigen der von *Jurinea cyanooides* besiedelten Wuchsorte in Hessen könnte es sich um ursprüngliche Vorkommen handeln, welche als Relikte eine ehemals weiteren Verbreitung in Mitteleuropa angesehen werden können (Klemm & Jentsch 1981). Dazu zählen z. B. die „Ulvenbergdüne“ oder die „Seeheimer Düne“.

In Mitteleuropa gilt *Jurinea cyanooides* als ausgesprochene Sandpflanze, die an sommerwarme, oft kalkhaltige Sandböden gebunden ist und magere Dünenrasen, aber auch lichte Kiefernwälder besiedelt (Oberdorfer 2001), während sie in ihrem Hauptverbreitungsgebiet in Mittel- und Südrussland in unterschiedlichen Lebensraumtypen auch auf anderen Substraten (wie Schwarzerde, tonige Böden) zu finden ist (Klemm & Jentsch 1981).

Die Sand-Silberscharte gilt als überregionale Verbandscharakterart des Koelerion glaucae (Blauschillergrasrasen); in der nördlichen Oberrheinebene ist sie in der Pioniergesellschaft des Jurineo-Koelerietum glaucae zu finden, während die Vorkommen in Bayern zur *Alyssum gmelinii*-*Jurinea cyanooides*-Gesellschaft gezählt werden. Sowohl in den östlichen Bundesländern als auch im Osten des Landkreises Darmstadt-Dieburg wächst *Jurinea* eher auf basenärmeren Sanden in *Corynephorretalia*-Gesellschaften (Korneck 1974, Elsner 2001).

Im Boden bildet die Sand-Silberscharte ein weitreichendes, tiefgehendes Pfahlwurzelsystem, welches zusätzlich durch eine Ausbreitung in flächiger, horizontaler Form gekennzeichnet ist (Licht 1977). Nach Oberdorfer (2001) können die Wurzeln bis in eine Tiefe von 2,5 m herabreichen. Im Zuge der vegetativen Vermehrung (klonale Ausbreitung) können unterirdische Triebe zu neuen Teilpflanzen heranwachsen.

Die generative Verbreitung von Diasporen über Ausstreuung erfolgt nach der Blüte, welche zwischen Mitte Juli und Mitte/Ende September zu verzeichnen ist. Die Blütenbildung kann allerdings durch Kaninchenverbiss stark eingeschränkt werden (eigene Beobachtungen, Sautter 1994, Kleine-Weischede 1999). Für die Ausbreitung und Etablierung der Keimlinge benötigt *Jurinea* offene Sandflächen (Krüss & Rohde 1990), allerdings kann die Keimung auch auf einer geschlossenen Moosdecke erfolgen (Philippi 1971). Nach Untersuchungen von Eichberg et al. (2005) ist die Keimung der Diasporen einerseits durch Samenfresser (wie z. B. Mäuse, Vögel) und andererseits durch eine hohe Sterblichkeitsrate z. B. aufgrund von Sommertrockenheit begrenzt.

Sowohl die generative Vermehrung durch die Keimung von Diasporen als auch die vegetative Vermehrung durch das Austreiben von Polykormonen erfolgt im Frühjahr (Kleine-Weischede 1999). Da *Jurinea* jedoch weder eine Diasporenbank im Boden aufbaut noch Diasporen in der Streu nachgewiesen werden konnten (Sautter 1994, Krolupper & Schwabe 1998), verschwindet die Art unmittelbar nach dem Absterben aller vegetativ vorhandenen Individuen. Eine Restitution/Wiederbesiedlung aus ruhenden Populationsteilen ist nicht möglich.

Die Art hat nur eine sehr geringe Ausbreitungsfähigkeit, so dass kaum neue Wuchsorte besiedelt werden können. Allerdings scheint eine Ausbreitung von Diasporen über das Fell von Schafen, welche zu Pflegemaßnahmen und zur Biotopvernetzung eingesetzt werden, möglich zu sein (Eichberg et al. 2005, Wessels 2008). Zudem werden die Diasporen durch

die Schafe von der Oberfläche in tiefere Bodenschichten eingetreten – mit der Folge, dass sich die Keimungsrate der Sand-Silberscharte erhöht (Wessels 2008). Nach der Etablierung bilden sich die ungelappten, länglichen Blätter der Keimlinge.



Abb. 5: Typischer Lebensraum der Sand-Silberscharte in Hessen (Foto: Beil).





Abb. 6: Typische Begleitarten von *Jurinea cyanooides*: *Euphorbia seguieriana*; *Koeleria glauca*; *Alyssum montanum* ssp. *gmelinii* und *Corynephorus canescens* (Fotos: Beil).

4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte

Die Vorkommen der Sand-Silberscharte befinden sich in Südhessen in den beiden Landkreisen Darmstadt-Dieburg und Bergstraße sowie der kreisfreien Stadt Darmstadt. Für diese Populationen lässt sich feststellen, dass sie bis auf wenige Ausnahmen weit isoliert voneinander liegen, so dass auf natürlichem Wege kein Genaustausch möglich ist. Zudem ist die Populationsstruktur (entspricht der Struktur der Metapopulation) bzw. der Genfluss zwischen Populationen eng verbunden mit der Ausbreitungsfähigkeit einer Art. Diese natürliche Ausbreitungsfähigkeit scheint bei *Jurinea cyanooides* (siehe Kap. 3.5 und 4.1) eher eingeschränkt zu sein. Aktuell könnte eine Verbindung der Populationen zumindest im Darmstädter Gebiet theoretisch nur über eine Vernetzung durch Schafbeweidung und die Ausbreitung über Fell oder Dung erfolgen. Die Populationen am „Weißen Berg“ (Sandschollenschneise-Wilbrandschneise Nord und eventuell Wilbrandschneise Süd) sind eine Ausnahme, die auch aktuell schon über Blütenbestäuber (wie z. B. Hummeln) miteinander verbunden sein könnten.

Im Rahmen eines betreuten Wiederansiedlungsprojektes könnten jedoch neue Populationen gegründet werden. Allerdings sollte dieses Projekt unbedingt fachlich begleitet und dokumentiert werden, um die Ansiedlung und Etablierung von *Jurinea cyanooides* zu verfolgen und ggf. mit Maßnahmen eingreifen zu können. Potentiell geeignete Flächen, welche die notwendigen äußeren Voraussetzungen (Habitatqualität siehe Bewertungsrahmen) für eine Etablierung der Sand-Silberscharte mitbringen, zeigt Abb. 4. Die in Kapitel 3.5 vorgestellte Vorgehensweise hinsichtlich der Herkunft der Diasporen sollte dabei unbedingt berücksichtigt werden.

4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Die Gebiete, in denen die Sand-Silberscharte zu finden ist, sind durch unterschiedliche Nutzungen gekennzeichnet. Einerseits Waldgebiete mit forstlicher Nutzung (Beispiele: „Weißer

Berg“, „Beckertanne Ost: RWE-Trasse Nord“, „Munitionslager Glockenbuckel“), oftmals Freizeitnutzung (Beispiele: „Ulvenbergdüne“, „Griesheimer Düne“, „Rotböhl“), aber auch Forschung („Ehemaliger August-Euler-Flugplatz“). Allerdings sind fast alle Gebiete, in denen *Jurinea cyanooides* nachgewiesen wurde, als FFH-Gebiete gemeldet bzw. sind als Naturschutzgebiete oder Naturdenkmäler ausgewiesen.

Nutzungsbedingte Probleme treten vor allem in den forstlich genutzten Gebieten auf. So befinden sich mehrere kleine Populationen direkt am Wegrand in Waldgebieten und liegen zudem - wie z. B. an der „Wildbrandschneise Süd“ oder beim „Munitionslager Glockenbuckel“ - unmittelbar neben Holzrückewegen. Hier muss von den zuständigen Revierleitungen dringend auf einen effektiven Schutz, insbesondere bei anstehenden Maßnahmen des Wegebaus als auch der Holzbergung und -lagerung geachtet werden. Ein Vorbild können hier die Schutzmaßnahmen am Glockenbuckel (Viernheim) sein.

Zukünftiges Hauptproblem könnte eine nicht mehr optimale oder gar ausbleibende Nutzung der Flächen werden. So existiert derzeit auf zahlreichen Flächen eine optimale landwirtschaftliche Nutzung durch Beweidung. Sollte diese Beweidung wegfallen oder eine gravierende Änderung in der Nutzungsweise erfolgen, entstehen in kurzer Zeit deutliche Erhaltungsprobleme für die Wuchsorte. An der „Düne an der Mannheimer Straße“ und dem „VDO-Gelände“ besteht aktuell keine Nutzung, was eindeutig zu einer Gefährdung durch ausbleibende Nutzung führt.

4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen

Die wesentliche Gefährdungsursache für die Vorkommen der Sand-Silberscharte ist der Verlust des Lebensraumes - die offenen, sandigen Binnendünen (verbunden mit dem Rückgang der kontinentalen Blauschillergrasfluren). Dieser Lebensraum wurde u. a. durch Bebauung, Intensivierung der Landwirtschaft, Aufforstung und Zerschneidung z. T. großflächig zerstört (Korneck 1974, Klemm & Jentsch 1981). Aktuell sind die Reste der noch vorhandenen Pionierfluren und Sandrasen durch ausbleibende Nutzung und den Eintrag von Nährstoffen aus der Luft geprägt, welche zu fortschreitender Sukzession, Ruderalisierung mit Gehölzeinwanderung und der Bildung von Monodominanzbeständen (z. B. *Calamagrostis epigejos*, *Cynodon dactylon*) führen können (Schwabe et al. 2000, Zehm et al. 2002, Süss et al. 2004).

Obwohl die Silberscharte zur Bildung von vegetativen Ausläufern in der Lage ist, besitzt sie nur ein sehr geringes Ausbreitungsvermögen. Die Diasporen scheinen nicht sehr lange keimfähig zu sein, besitzen nur eine geringe Fähigkeit zur Ausbreitung im Raum und lassen sich nicht in der Diasporenbank des Bodens nachweisen (Sautter 1994, Krolupper & Schwabe 1998).

Zudem stellen der Verbiss durch Wildkaninchen (z. B. an der „Griesheimer Düne“, „Ehemaliger August-Euler-Flugplatz“) oder der Befall durch Pilze, verbunden mit der Reduktion von Blüten und Fruchständen, weitere Gefährdungsfaktoren dar (Sautter 1994, Schwarzwälder 1999, Elsner 2000).

Die größte aktuelle Beeinträchtigung stellt eine ausbleibende oder unzureichende Durchführung von Pflegemaßnahmen in den Gebieten dar, welche nicht im Fokus von Behörden

und Landschaftspflegern stehen. So hat sich beispielsweise die Situation seit 2003 in den Vorkommen am „Weißen Berg“ trotz Vorliegens einer detaillierten Pflegeanleitung durch ungehinderte Sukzession deutlich verschlechtert. Auch die Vorkommen im Landkreis Bergstraße („Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel“, Düne an der Mannheimer Straße“) sind durch Neophyten (insbes. *Prunus serotina* und *Solidago spec.*) und fortschreitende Sukzession massiv bedroht.

5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen des Habitatschutzes

5.1 Allgemein

Die effektive Durchführung der folgenden Maßnahmen ist für die Erhaltung und Entwicklung der Vorkommen der Sand-Silberscharte in Hessen notwendig:

- Bestehende Sandrasen-Flächen (unabhängig vom derzeitigen Schutzstatus) erhalten und erweitern.
- Sandrasenflächen offen halten und Beschattung durch Entfernen von Gehölzen und Aufhalten von fortschreitender Verbuschung verhindern.
- Dynamik (natürlich oder seminatürlich) durch ein Aufrechterhalten kleinflächiger Störungen (z. B. Beweidung, Ausrechen) (re-)etablieren.
- Negative Randeffekte (z. B. Nährstoffeinträge) ausschalten sowie Pufferzonen schaffen.
- Bei Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in den Gebieten die Vorkommen der Silberscharte unbedingt schützen.
- Die Ausbreitung dominanter Ruderalgräser (wie *Calamagrostis epigejos*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Cynodon dactylon*, *Agrostis capillaris*) durch Abplaggen, Beweidung, Mahd, Fräsen usw. (je nach Situation der Fläche) verhindern bzw. ggf. zurückdrängen.
- Die Ausbreitung dominanter Neophyten, wie Goldrute und vor allem *Robinia pseudoacacia* und *Prunus serotina* verhindern. Vorkommen zurückdrängen und Neubesiedlungen verhindern.
- Wegelenkung in ortsnahen Flächen zur Steuerung und Verhinderung von massiven Tritteinwirkungen (sofern die Schädigung durch Tritteinwirkung gegenüber dem Offenhalten der Flächen überwiegt) und Bereitstellung von Informationen für die interessierte Öffentlichkeit (z. B. über Informationstafeln).
- Ausbreitungsmöglichkeiten für *Jurinea cyanoides*, z. B. offene Flächen in Populationsnähe schaffen. Voraussetzung: Wuchsort voll besonnt, nährstoffarm und kalkhaltig/basenreich.
- Freistellen von *Jurinea*-Pflanzen von bedrängender Begleitvegetation.
- Wuchsorte großräumig bei Baumaßnahmen im Außenbereich (Kabeltrassen, Wegeerhaltung und Bau usw.) und forstlicher Bestandspflege berücksichtigen und strikt vor Störungen schützen.
- Vorkommen und Teilpopulationen vernetzen.
- Diasporen der Silberscharte aus großen Populationen entnehmen und an geeigneten Standorten ausbringen.

- Ein dauerhaftes Monitoring etablieren: alle zwei Jahre; eventuell Einsatz eines „Artenschutzbetreuers“ für ein jährliches Monitoring.
- Monitoring-Ergebnisse zeitnah in Pflegeplänen und konkreten Managementmaßnahmen umsetzen.

5.2 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf

Maßnahmen für die optimale Entwicklung von *Jurinea*-Flächen können und sollten das ganze Jahr durchgeführt werden. Als Orientierungshilfe bietet sich die folgende Zeiteinteilung für Maßnahmen an:

Frühling

- Vorkontrolle des Wuchsortes für die kommende Saison.
- Festlegen der Maßnahmen des Jahres, Landschaftspflege-Anträge stellen.

Sommer

- Ein- bis mehrmalige Mahd/Beweidung.
- Kleinflächiges (eventuell manuelles) Öffnen der Vegetationsdecke im Umfeld der Pflanzen.
- Entnahme krautiger/grasiger Konkurrenzpflanzen.
- Abplaggen.
- Ringeln von Problemgehölzen (v. a. *Prunus*, *Robinia*).

Herbst

- Bestandsaufnahmen/Monitoring.
- Gehölzentnahmen.
- Abplaggen bzw. Streurechen.
- Entnahme/Einbringen von Diasporen für/aus Ex-Situ-Kulturen.

Winter

- Gehölzentnahmen.
- Abplaggen bzw. Streurechen.
- Jahresplanung für Maßnahmen.

6. Erfassung von Vorkommen der Sand-Silberscharte in Hessen

6.1 Methodik

6.1.1 Ermittlung der aktuellen Vorkommen

Als Grundlage für die Ermittlung der aktuellen Vorkommen diente das Gutachten von Beil & Zehm (2003). Zusätzlich wurden eine erneute Literaturrecherche sowie eine intensive telefonische Befragung von Behörden (Regierungspräsidium Darmstadt, Untere Naturschutzbehörden, Umweltämter, Forstbehörden), Vertretern aus Wissenschaft, Forschung, Naturschutzverbänden und Landschaftspflegehöfen durchgeführt.

Die sechzehn 2003 festgestellten Vorkommen der Sand-Silberscharte wurden erneut aufgesucht, erfasst und bewertet. Zusätzlich wurden Hinweise auf weitere Vorkommen geprüft und die Flächen gegebenenfalls neu aufgenommen.

6.1.2 Erfassungsmethodik im Gelände

Die Erfassungsmethodik im Gelände basiert auf einem Erfassungsbogen, dessen Aufnahmeparameter sich an dem FFH-Bewertungsrahmen für die Vorkommen der Sand-Silberscharte orientierten (siehe Anhang und Kap. 6.1.3). Es wurden einerseits allgemeine Informationen zum Wuchsort (wie z. B. Gauß-Krüger-Koordinaten, Schutzstatus, gegenwärtige Nutzung, Biotoptyp, wertgebende Pflanzen, Störzeiger) und andererseits detaillierte Populationsdaten der einzelnen Vorkommen aufgenommen (z. B. Flächengröße der Population, Anzahl der Triebe, Anzahl der Keimlinge, Anteil der blühenden Triebe).

Da zum Zeitpunkt der Aufnahme noch keine endgültige Fassung eines Bewertungsrahmes vorlag, wurden alle Vorkommen zweimal aufgesucht, um sowohl den Anteil der blühenden Triebe (Juli) als auch den Anteil der fruchtenden Triebe (September) festzustellen.

Folgende Erfassungsmethoden wurden im Gelände angewandt:

1) Zustand der Population

- Populationsgröße: Umfasst die Gesamtanzahl der Triebe und Keimlinge eines Vorkommens. Die Angabe von abgrenzbaren Teilpopulationen innerhalb eines Vorkommens erfolgt tabellarisch → siehe Aufnahmebögen im Anhang. Bei sehr großen Populationen wie z. B. am „Weißen Berg-Wilbrandschneise Nord“ wurden repräsentative 1 m²-Rasterflächen aufgenommen und auf die Gesamtpopulation hochgerechnet.
- Quantitative Angaben über den Anteil der blühenden Triebe, den Anteil der fruchtenden Triebe, die Anzahl der Keimlinge (jeweils bezogen auf den Gesamtbestand).
- Flächengröße, die von Individuen der Population eingenommen wird (bei mehreren Teilpopulationen wurden deren Flächengrößen addiert).

2) Habitatqualität

- Angabe von Biotoptyp und Gesellschaftsanschluss inklusive der wertgebenden Pflanzenarten.
- Für *Jurinea* relevante Standortfaktoren und Vegetationsstruktur (Angaben zum Boden, Anteil offener Bodenstellen, Lichtverhältnisse).
- Dynamik (durch kleinflächige Störungen werden offene Bodenbereiche geschaffen)
- Flächengröße des Gesamtgebietes inkl. aller potentiellen und entwickelbaren Flächen (nicht zu verwechseln mit Fläche der Population s. o.).

3) Beeinträchtigungen

- Quantitative Angaben zu Störzeigern, Gehölzanflug, dominanten, ruderalen Gräsern.
- Vorhandensein von Pufferzonen zum Schutz der Sand-Silberscharte gegen negative Einflüsse/Störungen aus dem Umfeld des Vorkommens wie z. B. Forstwirtschaft, Landwirtschaft). Aufgenommen wurde die angenommene Störungsintensität/-art für den jeweiligen Wuchsort.
- Negative Nutzungseinflüsse im direkten bzw. weiteren Umfeld des Vorkommens (wie z. B. Forstwirtschaft, Überbauung, Freizeit).
- Intensität des Verbisses durch Wildtiere (v. a. Kaninchen).

6.1.3 Bewertungsrahmen

Die Bewertung der einzelnen Vorkommen von *Jurinea cyanooides* erfolgt auf der Grundlage des Bewertungsrahmens von Beil & Zehm (2003), welcher überarbeitet und soweit sinnvoll an den bundesweiten Bewertungsrahmen (Huck et al. 2006) angepasst wurde. Aus diesem Grund wurde die Punktbewertung der aufgenommenen Parameter aufgegeben und das Bewertungsschema der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) übernommen (Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle 2006). Bei der Überarbeitung wurde größter Wert darauf gelegt, die für *Jurinea* wesentlichen Faktoren vollständig, aber ohne Redundanzen zu erfassen um ein möglichst effektives Arbeiten zu ermöglichen. So wird z. B. die Reproduktion allein über das Aufkommen von Keimlingen erfasst, da Samenansatz schwer zu erfassen ist (u. a. Unterscheidung fertile-taube) und eine zusätzliche Begehung im Herbst notwendig macht.

Für die drei Kriterien (Zustand der Population, Habitatqualität, Beeinträchtigungen) orientiert sich die Bewertung an dem jeweils schlechtesten Einzelparameter (d. h. die schlechteste Bewertung wird übernommen), während die Zusammenführung der Kriterien zu einem Gesamtwert über einen vorgegebenen Bewertungsmodus (siehe Tab. 4) erfolgt.

1. Kriterium	A	A	A	A	B	B	B	C	C	C
2. Kriterium	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C
3. Kriterium	A	B	C	C	A	B	C	A	B	C
Gesamtwert	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C

Tab. 4: Bewertungsmodus zur Aggregation der Bewertungskriterien (S. 9, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle 2006).

6.2 Ergebnisse

Im der folgenden Tabelle werden die Bewertungen der erfassten Vorkommen der Sand-Silberschärte vorgestellt. Detaillierte Angaben zu den Populationen sind den Erfassungsbögen und den Maßnahmenkarten im Anhang zu entnehmen. Eine Übersicht aller Vorkommen inklusive der Anzahl der Triebe von *Jurinea cyanooides* zeigt Tab. 3 in Kap. 3.3.

	1. Ehemaliger August- Euler- Flugplatz	2. Griesheimer Düne	3. Beckertanne Ost: RWE- Trasse Nord	4. Ulvenberg- düne	5. Streitgewann
Populationsgröße	B	C	C	A	B
Blüten	A	C	A	B	B
Keimlinge	A	C	C	A	B
Flächengröße Population	C	C	C	A	B
Zustand der Population	C	C	C	B	B
Standortfaktoren	A	A	A	A	A
Vegetationsstruktur/Dynamik	A	A	B	A	B
Vegetation	B	B	B	A	C
Flächengröße Standort	A	A	C	B	B
Habitatqualität	B	B	C	B	C
Lage der Population	B	B	B	B	B
Sukzession, Eutrophierung	C	B	C	B	A
Trophische Pufferzonen	A	A	B	B	B
Negative Nutzung	B	B	C	B	B
Verbiss durch Wildtiere	C	C	A	A	A
Beeinträchtigung	B	B	B	B	B
Beeinträchtigungen	C	C	C	B	B
Gesamtbewertung	C	C	C	B	B

	6. Pfungstädter Hausschneise/ Stumpfschneise	7. Frey- schneise	8. Sandschollen- schneise	9. Wilbrand- schneise Nord	10. Wilbrand- schneise Süd
Populationsgröße	A	B	B	A	B
Blüten	B	C	C	C	C
Keimlinge	A	C	B	A	C
Flächengröße Population	B	C	C	B	C
Zustand der Population	B	C	C	C	C
Standortfaktoren	A	B	B	B	B
Vegetationsstruktur/Dynamik	A	C	C	B	B
Vegetation	C	C	C	C	C
Flächengröße Standort	B	C	C	C	C
Habitatqualität	C	C	C	C	C
Lage der Population	B	B	B	B	B
Sukzession, Eutrophierung	B	C	C	C	B
Trophische Pufferzonen	B	C	C	C	C
Negative Nutzung	B	C	C	C	C
Verbiss durch Wildtiere	A	A	A	A	A
Beeinträchtigung	B	C	C	C	C
Beeinträchtigungen	B	C	C	C	C
Gesamtbewertung	B	C	C	C	C

	11. Seeheimer Düne	12. Korridor Seeheim	13. Düne neben Schencken- äcker	14. Im Dulbaum	15. Rotböhl
Populationsgröße	B	C	B	B	B
Blüten	C	A	C	C	C
Keimlinge	A	B	A	A	C
Flächengröße Population	B	C	C	C	C
Zustand der Population	C	C	C	C	C
Standortfaktoren	A	A	A	A	A
Vegetationsstruktur/Dynamik	B	A	A	A	A
Vegetation	A	B	C	B	B
Flächengröße Standort	B	C	C	B	B
Habitatqualität	B	C	C	B	B
Lage der Population	B	B	B	B	B
Sukzession, Eutrophierung	B	B	B	B	B
Trophische Pufferzonen	A	B	B	A	A
Negative Nutzung	A	B	B	B	A
Verbiss durch Wildtiere	A	A	A	A	A
Beeinträchtigung	B	B	B	B	B
Beeinträchtigungen	B	B	B	B	B
Gesamtbewertung	B	C	C	B	B

	16. VDO-Gelände	17. Auf dem Sand	18. Im Wasen- graben	19. Glocken- buckel	20. Düne Mann- heimer Straße
Populationsgröße	B	B	C	B	C
Blüten	C	B	A	B	B
Keimlinge	A	A	B	B	C
Flächengröße Population	B	C	C	C	C
Zustand der Population	C	C	C	B	C
Standortfaktoren	A	B	A	B	B
Vegetationsstruktur/Dynamik	B	B	A	C	B
Vegetation	B	C	C	C	C
Flächengröße Standort	C	C	B	C	C
Habitatqualität	C	C	C	C	C
Lage der Population	B	C	C	C	C
Sukzession, Eutrophierung	B	C	C	C	C
Trophische Pufferzonen	B	C	B	C	C
Negative Nutzung	B	B	B	C	B
Verbiss durch Wildtiere	A	A	A	A	A
Beeinträchtigung	B	C	B	C	C
Beeinträchtigungen	B	C	C	C	C
Gesamtbewertung	C	C	C	C	C

Tab. 5: Zusammenfassung der Bewertung der hessischen Vorkommen von *Jurinea cyanoides*.

Von den 2008 insgesamt 20 in Hessen festgestellten Vorkommen von *Jurinea cyanooides* kann sechs Populationen ein „guter Erhaltungszustand“ bescheinigt werden (30 %), während für vierzehn Populationen (70 %) nur ein „mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand“ ermittelt werden konnte. Dabei überwiegen die Vorkommen, welche bei allen drei Kriterien als schlecht („C“) eingestuft wurden, während sich für vier Vorkommen zumindest ein Kriterium in die Wertstufe „B“ einordnen lässt. So stellt sich z. B. auf dem „Ehemaligen August-Euler-Flugplatz“ bzw. der „Griesheimer Düne“ die Habitatqualität immerhin in guter Ausprägung dar. Die beiden Vorkommen in Seeheim („Korridor“, „Düne neben Schenckenäcker“) sind nur mittleren Beeinträchtigungen ausgesetzt.

Folgende Vorkommen sind durch einen insgesamt guten Erhaltungszustand („B“) gekennzeichnet: „Ulvenbergdüne“, „Streitgewann“, „Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise“, „Seeheimer Düne“, „Im Dulbaum“ und „Rotböhl“.

Wie schon 2003 kann im Jahr 2008 keinem Vorkommen ein hervorragender Erhaltungszustand bescheinigt werden, da keines der Vorkommen wohl so gut ist, dass es als nachhaltig gesichert eingestuft werden kann oder gar ohne Maßnahmen länger als 10-20 Jahre überdauern könnte.

Insgesamt befinden sich derzeit nur wenige Vorkommen im Stadium einer dauerhaft überlebensfähigen Population, so dass in den nächsten Jahren mit weiteren Populationsverlusten zu rechnen ist, sofern nicht umgehend Maßnahmen erfolgen, um die Populationssituationen zu verbessern. Entsprechend dem Verschlechterungsverbot müssen an allen z. T. akut in ihrem Fortbestehen gefährdeten Vorkommen dringend Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt werden (siehe Kap. 5), um einen günstigen Erhaltungszustand herzustellen.

6.3 Diskussion

6.3.1 Vergleich der Vorkommen zwischen 2003 und 2008

Im Jahr 2008 wurden zwar insgesamt sechs neue Vorkommen („Streitgewann“, „Korridor Seeheim“, „Im Dulbaum“, „Rotböhl“, „Auf dem Sand“, „Im Wasengraben“) der Sand-Silberscharte in Hessen festgestellt, allerdings sind im gleichen Zeitraum zwei Vorkommen („Pfungstädter Düne“, „Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd“) erloschen, so dass insgesamt 20 Populationen bearbeitet wurden. Dabei wiegt der Verlust des Vorkommens auf der „Pfungstädter Düne“ umso schwerer, als dass es sich um ein historisches Reliktvorkommen handelte, das durch Verbiss (vermutlich Kaninchen) zwar schon geschädigt war, aber vermutlich aufgrund von Unaufmerksamkeit im Rahmen von Baumaßnahmen 2005 an einer Gasleitung endgültig verloren ging (Heimer, Stürz, mdl.). Dabei wurde der Oberboden des Vorkommensbereiches komplett umgegraben und flächig zerstört. Das Vorkommen „Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd“ wurde zwar bei dem Abbau eines Strommastes im Jahr 2007 mit Flatterband gesichert, aber trotzdem durch schweres Gerät befahren (Stürz, mdl.). Von diesem Eingriff hat sich der kleine Bestand nicht wieder erholt.

Das Vorkommen am „Streitgewann“ ist auf Forschungsuntersuchungen der Arbeitsgruppe Geobotanik (TU Darmstadt) zurückzuführen und befindet sich zum größten Teil in ausgezäunten Untersuchungsflächen.

Aufgrund des veränderten Bewertungsrahmens, welcher 2008 überarbeitet wurde (siehe Anhang), sind im unmittelbaren Vergleich viele Vorkommen schlechter bewertet als 2003. Aus diesem Grund wurden alle Vorkommen aus dem Jahr 2003 zusätzlich mit dem Bewertungsrahmen von 2008 beurteilt (siehe Tabelle 6). Es spiegelt sich vor allem der deutlich schärfere Bewertungsmodus wider, da für jede Wertstufe (Zustand der Population – Habitatqualität – Beeinträchtigungen) die schlechteste Bewertung der einzelnen untersuchten Parameter für die Beurteilung einer Wertstufe übernommen wird, während im Jahr 2003 eine Punktebewertung für die Vorkommen verwendet wurde (Beil & Zehm 2003). In der Anwendung der beiden Bewertungsrahmen für die Ergebnisse des Jahres 2003 (Tab. 6, im Detail siehe Anhang 4) zeigt sich, dass aufgrund dieses neuen Bewertungsmodus insgesamt sechs aktuelle Vorkommen schlechter eingestuft werden und keinem Gebiet mehr ein hervorragender Erhaltungszustand bescheinigt werden kann. Demnach waren 2003 noch fünf Vorkommen durch einen guten Erhaltungszustand gekennzeichnet, während für die übrigen elf Gebiete bereits ein mittlerer bis schlechter Zustand bescheinigt werden muss. Für die 14 Gebiete, welche sich durch die Anwendung des aktuellen Bewertungsrahmens zwischen den Jahren 2003 und 2008 vergleichen lassen, zeigt sich keine Verbesserung des Erhaltungszustandes (vgl. Tab. 6). Bei der „Griesheimer Düne“ ist aufgrund der massiven Beeinträchtigung durch Kaninchenverbiss (Ansiedlung der Kaninchen im Umkreis des Vorkommens) sogar eine Verschlechterung festzustellen. Für alle Vorkommen, die 2003 in einen schlechten Erhaltungszustand eingestuft wurden, lässt sich nach fünf Jahren auch keine Verbesserung des Zustandes feststellen.

Hinsichtlich der *Jurinea*-Triebzahlen zeigt sich eine tendenzielle Zunahme in vielen Untersuchungsgebieten. Vor allem im Bereich „Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise“ hat die Sand-Silberscharte deutlich zugenommen, aber auch die Vorkommen in Seeheim („Seeheimer Düne“, „Düne neben Schenckenäcker“) sowie im Landkreis Bergstraße („Munitionslager Glockenbuckel“, „Düne an der Mannheimer Straße“) zeigen höhere Sproßzahlen. Für den „Weißen Berg“ im Bereich Sandschollenschneise und Wilbrandschneise lassen sich hingegen deutliche Rückgänge der Sand-Silberscharte verzeichnen, die nicht nur auf unterschiedliche Bearbeiter (2003: Daten aus der FFH-Grunddatenerfassung) zurückzuführen sind, sondern auf ausstehende/unzureichende Pflegemaßnahmen hindeuten, welche sich sehr deutlich in der sinkenden Habitatqualität niederschlagen. Die Abnahme der Triebzahlen von *Jurinea cyanoides* auf dem VDO-Gelände in Babenhausen lässt sich hingegen schwierig beurteilen, da sich der Zustand der Population, die Habitatqualität und die Beeinträchtigungen eigentlich als gut darstellen.

Gebiet	Anzahl Triebe 2003	Anzahl Triebe 2008	Populations-tendenz	Bewertung 2003 [Bewertungs-rahmen 2003]	Bewertung 2003 [Bewertungs-rahmen 2008]	Bewertung 2008 [Bewertungs-rahmen 2008]
1 Ehemaliger August-Euler-Flugplatz	9	51	↑	A	C	C
2 Griesheimer Düne und Eichwäldchen	17*	2	↓	A	B	C
3 Beckertanne Ost: RWE-Trasse Nord	7*	16	↑	C	C	C
4 Ulvenbergdüne	2.195	2.310	↑	A	B	B
5 Streitgewann	-	111	-	-	-	B
6 Weißer Berg: Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise	891*	2.532	↑	A	B	B
7 Weißer Berg: Freyschneise	16*	54	↑	C	C	C
8 Weißer Berg: Sandschollenschneise	750*	304	↓	C	C	C
9 Weißer Berg: Wilbrand-schneise Nord	9.675*	~ 4.000	↓	B	C	C
10 Weißer Berg: Wilbrand-schneise Süd	109*	52	↓	C	C	C
11 Seeheimer Düne	149	453	↑	B	B	B
12 Korridor Seeheim	-	21	-	-	-	C
13 Düne neben Schenckenäcker (= Düne am Viehweg)	93	289	↑	C	C	C
14 Im Dulbaum	?	59	-	-	-	B
15 Rotböhl	?	93	-	-	-	B
16 VDO-Gelände	339	228	↓	B	C	C
17 Auf dem Sand (zwischen Hergershausen und Altheim)	?	244	-	-	-	C
18 Im Wasengraben	?	5	-	-	-	C
19 Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel	29	52	↑	C	C	C
20 Düne an der Mannheimer Straße	24	46	↑	C	C	C
[21] Beckertanne Ost: RWE-Trasse Süd	171	0	↓!!	C	C	-
[22] Pfungstädter Düne	700*	0	↓!!	B	C	-

Tab. 6: Übersicht der aktuellen sowie der seit 2003 erloschenen Vorkommen von *Jurinea cyanoides* in Hessen (* Zahlen stammen aus den FFH-Grunddatenerfassungen von 2003; ? Vorkommen im Jahr 2003 unbekannt).

Bei etablierten Populationen der Sand-Silberscharte, welche durch engagierte Pflegemaßnahmen gefördert werden (wie „Ulvenbergdüne“, „Seeheimer Düne“, „Pfungstädter Hausschneise/Stumpfschneise“), zeigt sich entweder eine Stabilisierung oder sogar eine Zunahme der Bestandszahlen sowie ein insgesamt guter Erhaltungszustand.

Im Gegensatz dazu stellen die Vorkommen an der „Sandschollenschneise“ und der „Wilbrandschneise“ Beispiele für ebenfalls etablierte Populationen dar, die allerdings durch unzureichende Pflegemaßnahmen mittlerweile deutliche Rückgänge zu verzeichnen haben. Hier besteht akuter Handlungsbedarf hinsichtlich der Umsetzung von Pflegemaßnahmen. Wie schnell die Sand-Silberscharte verschwinden kann, zeigt der Verlust des Vorkommens an der „Pfungstädter Düne“, für das 2003 noch 700 Triebe nachgewiesen wurden. Aufgrund einer nicht vorhandenen Diasporenbank und fehlender Wiederbesiedlungsmöglichkeiten aus dem Umfeld sind alle derartigen Aussterbeereignisse endgültig, sofern nicht durch „künstliche“ Wiedereinbringung eine Restitution versucht wird.

Die Vorkommen mit geringeren Bestandszahlen sind durch unterschiedliche Beeinträchtigungen gekennzeichnet:

- „Griesheimer Düne“ und „August-Euler-Flugplatz“ durch intensiven Kaninchenfraß;
- „Wilbrandschneise Süd“, „Freyschneise“ und „Sandrasen am ehemaligen Munitionslager Glockenbuckel“ durch angrenzende, forstwirtschaftliche Nutzung und Aufwuchs von Problemarten;
- „Auf dem Sand“, „Im Wasengraben“, „Düne an der Mannheimer Straße“ und „Düne neben Schenckenäcker“ durch Sukzession und sich ausbreitende, ruderale Problemarten wie u. a. *Prunus serotina*, *Calamagrostis epigejos*.

6.3.2 Praktikabilität der Kartiermethodik

Die Kartiermethodik hat sich bewährt. Allerdings waren in diesem Jahr zwei Geländebegehungen notwendig, um sowohl den Anteil der blühenden als auch den Anteil der fruchtenden Blütenstände von *Jurinea cyanoides* aufnehmen zu können. Falls in Zukunft der Anteil der fruchtenden Blüten weiterhin aufgenommen werden soll, sind generell im Jahr zwei Geländeaufnahmen (Mitte Juli und Mitte September) nötig. Da sich der Erfolg der generativen Vermehrung allerdings auch am Vorhandensein bzw. der Anzahl von Keimlingen feststellen lässt, wurde der Bewertungsrahmen überarbeitet und der Anteil der fruchtenden Blütenstände herausgenommen.

6.3.3 Praktikabilität des Bewertungsrahmens

Aufgrund des veränderten Bewertungsrahmens, welcher 2008 überarbeitet und an die bundesweiten Vorgaben (Huck et al. 2006, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle 2006) angepasst wurde, sind viele Vorkommen von *Jurinea cyanoides* schlechter bewertet als im Gutachten von 2003 (Beil & Zehm 2003). Da die Punktebewertung der einzelnen Parameter aufgehoben wurde, findet keine Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien mehr statt. Von jeder Wertstufe (Zustand der Population, Habitatqualität, Beeinträchtigung) wird nun die jeweils schlechteste Bewertung übernommen, so dass die „Neubewertung“ der Vorkommen von 2003 zu einer deutlich schlechteren Einstufung führt (siehe auch Kap. 6.3.1).

Die inhaltliche Zusammensetzung der Bewertungsparameter wurde weitgehend beibehalten, geht allerdings über den bundesweiten Bewertungsrahmen bezüglich der Details bewährter Kriterien (wie z. B. den Detailangaben zur Vegetation, Flächengröße der Population, Sukzession/Eutrophierung) hinaus.

7. Literatur und verwendete Datenquellen

- Ackermann, H. (1954): Die Vegetationsverhältnisse im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße. – Inst. für Naturschutz Schriftenreihe 2 (1): 134 S. + Tabellen, Darmstadt.
- Beil, M. & Zehm, A. (2003): Erfassung und Bewertung der Vorkommen von *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. (Anhang II der FFH-Richtlinie) in Hessen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der HDLGN, überarbeitete Fassung von 2005, 53 Seiten + Anhang, Darmstadt.
- Beil, M. & Zehm, A. (2006): Erfassung und naturschutzfachliche Bewertung der hessischen Vorkommen von *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. (FFH-Anhang-II-Art). – Natur und Landschaft 4: 177-184.
- Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Sonderheft 2, 189 S.
- Breyer, G. (1984): Zur Topographie und Flora der Eberstädter Dünen. - Ber. Naturwiss. Verein Darmstadt NF 8: 19-25.
- Breyer, G. (1985): Über das Vorkommen von *Stipa joannis* im Flugsandgebiet von Darmstadt. – Hessische Floristische Briefe 34: 6-8.
- Breyer, G. (1986): Trockenrasen am Weißen Berg. - Schriftenreihe Inst. f. Natursch. Darmstadt 12 (1): 18-21.
- Breyer, G. (1987): Ein für Deutschland einzigartiger Pflanzenbestand am "Weißen Berg" bei Darmstadt. – Collurio 4: 51-59.
- Breyer, G. (1994): Artenrückgang auf der Galgenberg-Düne zwischen Pfungstadt und Eberstadt an der nördlichen Bergstraße. – Collurio 12: 43-49.
- Bundesamt für Naturschutz (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzenarten Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, 743 S., Bonn – Bad-Godesberg.
- Eichberg, C., Storm, C. & Schwabe, A. (2005): Epizoochorous and post-dispersal processes in a rare plant species: *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. (Asteraceae). – Flora 200: 477-489.
- Elsner, O. (1998): Sicherung und Entwicklung des Bestandes der Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) in den Sandgrasheiden bei Volkach im Landkreis Kitzingen. – Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken. IVL, Hemhofen-Zeckern.
- Elsner, O. (2000): Sicherung und Entwicklung des Bestandes der Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) in den Sandgrasheiden bei Volkach im Landkreis Kitzingen – Endbericht. - Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken. IVL, Hemhofen-Zeckern.
- Grunddatenerfassung: Böger, C. & Rausch, G. (2004): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt“ (6117-302). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 51 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Cezanne, R., Hodvina, S. & Rausch, G. (2003a): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes Griesheimer Düne und Eichwäldchen (6117-301). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 124 S., Darmstadt.

- Grunddatenerfassung: Cezanne, R., Hodvina, S. & Rausch, G. (2003b): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes Beckertanne mit angrenzender Fläche (6117-309). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 133 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Eichler, M., Kempf, M. & Rausch, G. (2002): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Seeheimer Düne“ (6217-302) - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 28 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Eichler, M., Kempf, M. & Rausch, G. (2002): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Pfungstädter Düne“. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 33 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Eichler, M., Kempf, M. & Rausch, G. (2004): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „VDO-Siemens-Betriebsgelände nördlich Babenhausen“. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 42 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Eichler, M., Kempf, M. & Rausch, G. (2004): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Düne Neben Schenckenäcker zwischen Seeheim und Jugenheim (6217-306)“, - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 41 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Eichler, M., Hohmann, M. L. & Rausch, G. (2003): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes 6117-306 „Weißer Berg bei Darmstadt und Pfungstadt“. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 47 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Vogt-Rosendorff, C. (2002b): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Viernheimer Düne“ (Nr. 6417-302) - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 29 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Vogt-Rosendorff, C., Zeuch, M. & Nährig, D. (2005): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Viernheimer Waldheide und angrenzende Fläche“ (6417-304). - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt, 86 S., Darmstadt.
- Grunddatenerfassung: Vogt-Rosendorff, C. & Rausch, G. (2005): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet „Glockenbuckel von Viernheim und angrenzende Fläche“ (6417-305) - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt 122 S., Darmstadt.
- Hessische Biotopkartierung (1993a): Sandrasen auf Düne an der Mannheimer Straße (TK 6417/B24).
- Hessische Biotopkartierung (1993b): Offene Sandfläche bei „Waldheimat“ Viernheim (TK 6417/B8).
- Hessische Biotopkartierung (1993c): Sandrasen an der „Viernheimer Düne“ beim Viernheimer Kreuz (TK 6417/B9).
- Hessische Biotopkartierung (1994a): Kleiner Sandkiefernwald am Schuldorf Bergstraße (TK 6217/B176).
- Hessische Biotopkartierung (1994b): Sandtrockenrasen im ND „Bickenbacher Düne“ (TK 6217/B 242).

- Hessische Biotopkartierung (1998a): Sandtrockenrasen auf der Pfungstädter Düne (TK 6117/B370).
- Hessische Biotopkartierung (1998b): Sandtrockenrasen am Autobahnkreuz Darmstadt (TK 6117/B398).
- Hessische Biotopkartierung (1998c): Sandtrockenrasen südlich Autobahnkreuz Darmstadt (TK 6117/B401).
- Hessische Biotopkartierung (1998d): Sandtrockenrasen auf der Escholldüne (TK 6117/B435).
- Hessische Biotopkartierung (1998e): Sonnenröschenflur auf der Escholldüne (TK 6117/B436).
- Hessische Biotopkartierung (1998f): Sandtrockenrasen auf der Escholldüne (TK 6117/B439).
- Hessische Biotopkartierung (1998g): Sonnenröschenflur an der Sandschollenschneise (TK 6117/B475)
- Hessische Biotopkartierung (1998h): Sandkiefernwald östlich Wilbrandschneise (TK 6117/B477).
- Hessische Biotopkartierung (1998i): Escholldüne bei Eberstadt (TK 6117/K11).
- Hillesheim-Kimmel, U. (2001): Pflanzenfunde in der Umgebung von Seeheim (Südhessen). – Hessische Floristische Briefe 50 (2): 25-52.
- Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Hessens. - 3. Fassung, Wiesbaden.
- Huck, S., Michl, T. & Eichen, C. (2006): Kap. 6.3 Samenpflanzen (Spermatophyta). – In: Schnitter et al. (Bearb.) (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 372 S.
- Kleine-Weischede, H. (1999): Verbreitung und Biologie verschiedener "Rote-Liste"-Arten in der Darmstädter Sandvegetation. – Diplomarbeit, TU Darmstadt, FB Biologie, Darmstadt.
- Klemm, G. & Jentsch, H. (1981): *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. – ein Neufund in der Niederlausitz und zur aktuellen Verbreitung in Mitteleuropa. – Gleditschia 8: 89-99.
- Korneck, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schr. Reihe Vegetationskde. 7, Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg.
- Kraft, S. (1998): Statusbericht im Rahmen eines Kooperationsvertrages der TU Darmstadt mit der UNB, 2 S. und Karten.
- Krolupper, N. & Schwabe, A. (1998): Ökologische Untersuchungen im Darmstädter Sandgebiet (Südhessen): Allgemeines und Ergebnisse zum Diasporen-Reservoir und – Niederschlag. – Botanik und Naturschutz in Hessen 10: 9-39.
- Kunz, R. (1985): Die Ersterwähnung der Silberscharte an der Bergstraße. - Geschichtsblätter Kreis Bergstrasse 18: 258-263.
- Mailänder Geo Consult (2003a): Raumordnungsunterlagen Neubaustrecke Rhein/Main – Rhein/Neckar; FFH-Verträglichkeitsstudie für die Teilfläche Ost des FFH-Gebietes „Beckertanne von Darmstadt mit angrenzender Fläche“, Gebiets-Nr. 6117-305 nach § 34 BNatSchG.

- Mailänder Geo Consult (2003b): Raumordnungsunterlagen Neubaustrecke Rhein/Main – Rhein/Neckar; FFH-Verträglichkeitsstudie für das FFH-Gebiet „Pfungstädter Düne“, Gebiets-Nr. 6117-307 nach § 34 BNatSchG.
- Mailänder Geo Consult (2003c): Raumordnungsunterlagen Neubaustrecke Rhein/Main – Rhein/Neckar; FFH-Verträglichkeitsstudie für das FFH-Gebiet „Im Dulbaum bei Alsbach“, Gebiets-Nr. 6217-303 nach § 34 BNatSchG.
- Meusel, H. & Jäger, E. (1992): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. - BD III-Textteil 1-333. Kartenteil 422-688.
- Nitsche, L. & Nitsche, S. (1997): Beobachtungen und Schutzbemühungen auf Sandstandorten. – Jahrbuch Naturschutz in Hessen 2: 72-90.
- Petersen, B., Hauke, U. & Ssymank, A. (2000): Vorkommen und Verbreitung von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Deutschland – Ziele und Ergebnisse des Workshops vom 22.-26. November 1999 auf Vilm. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 68: 7-14.
- Sautter, R. (1994): Untersuchungen zur Diasporen- und Samenökologie in bedrohten Pflanzengesellschaften sandiger Böden. – Diss. Bot 226, J. Kramer, 155 S., Berlin, Stuttgart.
- Schwabe, A., Storm, C., Zeuch, M., Kleine-Weischede, H. & Krolupper, N. (2000): Sandökosysteme in Südhessen: Status quo, jüngste Veränderungen und Folgerungen für Naturschutzmaßnahmen. – Geobot. Kolloq. 15: 25-45.
- Schwabe-Kratochwil, A. & Ernst, M. (2003): Vorläufiger Bewertungsrahmen für die FFH Anhang II-Art *Jurinea cyanoides* (L.), 1 S.
- Schwarzwälder, S. (1999): Floristische Beobachtungen unter einer Leitungstrasse im Raum Darmstadt. – Botanik und Naturschutz in Hessen 11: 41-49.
- Stürz, R. (2003): Schriftliche Mitteilung über Pflegemaßnahmen der *Jurinea*-Standorte.
- Süss, K., Storm, C., Zehm, A. & Schwabe, A. (2004): Succession in inland sand ecosystems: which factors determine the occurrence of tall grass species *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth and *Stipa capillata* L.? – Plant Biology 6 (4): 465-476.
- Ssymank, A., Hauke, K., Rückriem, C. & Schröder, E. unter Mitarbeit von Messer, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. - BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie, Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 53, 560 S.
- Tabernaemontanus, J. T. (1588/1591): New Kreuterbuch. – Frankfurt/M., 818 Seiten.
- Vogt, C. & Forst, M. (1996): Arten- und Biotopschutzkonzept für Sandrasen im Landkreis Bergstraße. – Konzept für UNB Landkreis Bergstraße, Darmstadt.
- Vogt-Rosendorff, C. (2002a): Schriftliche Mitteilung.
- Volk, O. H. (1931): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. - Zeitschrift für Botanik 24: 81-185.
- Walther-Hellwig, K. & Frankl, R. (2000): Foraging habitats and foraging distances of bumblebees, *Bombus* spp. (Hym., Apidae), in an agricultural landscape. – Journal of Applied Entomology 124: 299-306.

- Wessels, S. (2008): The contribution of sheep zoochory to the conservation and restoration of target plant communities in isolated sand ecosystems. – Dissertation, TU Darmstadt, FB Biologie, 163 S., Darmstadt
- Zehm, A. (1997): Schriftliche Mitteilung. – Zit. in: Elsner, O. (1998): Sicherung und Entwicklung des Bestandes der Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) in den Sandgrasheiden bei Volkach im Landkreis Kitzingen. – Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken. IVL, Hemhofen-Zeckern.
- Zehm, A. & Hahn, S. (2001): Pflege- und Entwicklungskonzept für den *Jurinea cyanooides*-Wuchsort „Weißer Berg“ (Sandschollenschneise) der Stadt Pfungstadt. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Darmstadt-Dieburg, Darmstadt. 18 S.
- Zehm, A., Storm, C., Nobis, M., Gebhardt, S. & Schwabe, A. (2002): Beweidung in Sand-Ökosystemen – Konzept eines Forschungsprojektes und erste Ergebnisse aus der nördlichen Oberrheinebene. – Naturschutz und Landschaftsplanung 34 (2/3): 67-73.