Botanik und Naturschutz in Hessen **11**, 41-49, Frankfurt am Main 1999.

Floristische Beobachtungen unter einer Leitungstrasse im Raum Darmstadt

Stefan Schwarzwälder

Zusammenfassung: Eine Energietrasse im Darmstädter Raum, die kalkreiche Dünensande anschneidet, wird von einer Vielzahl bestandsbedrohter Pflanzenarten besiedelt. Hervorzuheben ist eines der bundesweit größten Vorkommen des Stauden-Leins (*Linum perenne*). Grundlage für diese Vorkommen sind regelmäßige schwache Störungen von Wegrandbereichen durch Betreten und Befahren sowie die zur Erhaltung der Trassensicherheit durchgeführten Pflegemaßnahmen. Zukünftig sollten die Pflegemaßnahmen auch unter dem Gesichtspunkt der Erhaltung der spezifischen Flora durchgeführt werden.

Observations on plants growing beneath high voltage lines in the area of Darmstadt

Summary: Near Darmstadt, Hesse, numerous specimens of endangered plant species grow on calcareous dune sand beneath high voltage lines; among them one of Germany's most numerous occurrences of *Linum perenne*. The specific flora of these sites is supported by light disturbance from feet and vehicle wheels as well as by general maintenance for the security of the cables. Future maintenance should be aimed to increasingly respect the needs of the species mentioned in this article.

Stefan Schwarzwälder, Steingrundweg 7, 60528 Frankfurt am Main;
SchwarzwSt@aol.com

1. Einleitung

Stromtrassen, insbesondere Hochspannungsleitungen mit bis zu 80 Metern Höhe, greifen tief in das Wirkungsgefüge des Naturhaushaltes ein. In der freien Landschaft beeinträchtigen sie das Landschaftsbild und die Vogelwelt (Adam 1985, BMFT 1990).

Walddurchquerende Trassen verursachen besonders weitreichende Schäden: Das Ökosystem Wald wird durch die erforderlichen Schneisen destabilisiert. Schadstoffeintrag, Rindenbrand, Sturmbruch, Windwurf, Laubverwehung, Zuwachsstörungen und Bonitätsverlust sind die Folge (Jobst 1980, Funk 1986). Die Erholungsfunktion wird beeinträchtigt. Eine Zuwanderung von Ubiquisten und Neophyten wird beobachtet (Adam

1985, Schwarzwälder 1998). Von regional hoher Bedeutung sind die durch die Waldschneisen geförderten Maikäfer-Kalamitäten (Dubbel 1991, Barekzai 1994). In faunistischer Sicht ist das Aussterben von Restpopulationen und die Entstehung von Habitatinseln mit geringeren Artenzahlen beobachtet worden. Schließlich sind auch etwaige Risiken durch im Trassenbereich auftretenden „Elektrosmog“ zu hinterfragen (IZE 1994).

Die folgende Betrachtung zur Verbreitung gefährdeter Pflanzenarten im Raum Darmstadt-Dieburg greift einen weiteren, eher positiven trassenrelevanten Aspekt auf.

Die vorliegende Arbeit beruht auf der Diplomarbeit des Autors und enthält erste Ergebnisse seiner Disserta - tion am Institut für Geographie und Geoökol ogie der Universität Karlsruhe. Für Auskünfte bedanke ich mich bei Herrn Schwab, Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland -Pfalz, und bei Herrn Mayer, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz München. Für Literatur und botanische Hinweise da nke ich Dr. Wolfgang Heimer, Dieburg, Thomas Breunig, Karlsruhe, Siegfried Demuth, Karlsruhe, Otto Elsner, Hemhof-Zeckern, Dr. Klaus-Dieter Jung, Darmstadt, Prof. Dr. Lenz Meierott, Gerbrunn, sowie Hans -Joachim Prautzsch, Würzburg. Für die Gestattung d er Datenerhebung danke ich dem RWE in Essen.

2. Methodik, Zielsetzung

Im untersuchten Trassenbereich wurden Vegetationsaufnahmen gemacht, und es wurden naturschutzfachlich bemerkenswerte Pflanzenarten und -gesellschaften kartiert. Durch den Vergleich der Bestandssituation auf der Trasse mit derjenigen der Umgebung sollten neben den Aussagen zum Ist-Zustand Ansätze für die Pflege der naturschutzfachlich bedeutsamen Zönosen entwickelt werden.

3. Verbreitung gefährdeter Arten auf der Trasse

Eine wichtige Bedingung für die Besiedlung der Trasse mit Tier- und Pflanzenarten stellen neben dem Standortpotential die Pflegemaßnahmen dar. Im Trassenraum sind die Flächen motormanueller Pflege den maschinell gepflegten Arealen gegenüberzustellen. Auf wesentlichen Teilflächen wurden in den letzten fünf Jahrzehnten die Gehölze in größeren Zeitabständen auf den Stock gesetzt. Der Bereich einer parallel geführten Gasleitung wurde im 2-Jahres-Turnus gemulcht. Beide Pflegemaßnahmen haben in unterschiedlicher Weise zur Ausbildung der Sandrasenflora beigetragen.

Die Trasse überschneidet mehrere kalkhaltige Flugsanddünen, auf denen sich Gesellschaftsfragmente der Filzscharten-Blauschillergras-Flur (Jurineo cyanoidis-Koelerietum glaucae), der Kopflauch-Pfriemengras-Flur (Allio-Stipetum capillatae) sowie in geringem Umfang Silbergras-Rasen (Spergulo morisonii-Corynephoretum canescentis) entwickelt haben. Diese bemerkenswerte Tatsache beruht auch darauf, daß Sandrasen ihre Entstehung und Erhaltung vor allem anthropogenen Störungen verdanken (siehe auch Cezanne 1991).

Das Vorkommen der stark gefährdeten Arten beschränkt sich weitgehend auf die Dünen (Abbildungen 1 und 2). Außerhalb der Dünen konnte sich unter den stark gefährdeten Arten allein *Silene conica* auch auf gestörten Standorten in größerem Umfang etablieren, und zwar auf einem mittels Grubbern, Fräsen und Einsaat von Knaulgras (*Dactylis glomerata*) hergerichteten Wildacker sowie auf einem mit Gleisschotter angelegten Fahrweg. Die gefährdeten Arten *Potentilla incana* und *Helianthemum nummularium* treten in größerem Umfang auch außerhalb der Dünenareale auf.

Folgerungen hinsichtlich der Förderung gefährdeter Arten lassen sich aus der Kenntnis der Pflegemaßnahmen ableiten (Abbildung 1). Der Stauden-Lein (*Linum perenne*) ist im wesentlichen auf die stark betretenen Wegränder und die regelmäßig gemulchte Fläche der Gasleitung konzentriert und wird hier offenbar durch von Fahrzeugen und Fußgängern erzeugte Bodenverwundungen begünstigt. Auch Mulchen, das zu Bodenverletzung und -verdichtung führt, fördert die Art. Die Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) hat sich an 10-12 Standorten in Gruppen von zumeist unter zehn Exemplaren etabliert. Insgesamt sind rund 80 Exemplare auf dem wenig betretenen Dünenkopf und entlang eines Gehweges zu einem Hochsitz vorhanden. Die Bindung an mäßige Trittbelastung ist offensichtlich. Eventuell handelt es sich bei den *Jurinea-cyanoides*-Vorkommen um Ansalbungen: Analysen der Diasporenbank von Krolupper & Schwabe (1998) ergaben nur Pionier- und Ruderalarten, auch unter den Blütenbesuchern fanden sich keine spezifischen Blütenbesucher von *Jurinea cyanoides*. Das Grauscheidige Pfriemengras (*Stipa pennata*) bevorzugt als Standort den häufiger gemulchten Bereich der Gasleitung.

4. Räumliche Vergleichsstudien zu vier stark gefährdeten Arten

Das Vorkommen von vier in Hessen stark gefährdeten, im Trassenraum vorkommenden Arten wird im folgenden mit dem Vorkommen in der Umgebung verglichen. Dazu wurde aus Literaturquellen, die eine nahezu flächen- und mengengenaue Einzeichnung der Vorkommen erlauben, eine regionale Verbreitungskarte erarbeitet (Abbildung 2).

4.1. Stauden-Lein — *Linum perenne* Linnaeus

Der Stauden-Lein kann als berühmteste Darmstädter Pflanze bezeichnet werden (Jung 1992). Das ehemals ausgedehnte Vorkommen im Darmstädter Raum konzentriert sich inzwischen auf den „Weißen Berg“ (Breyer 1991 & 1994), wo es durch Aufforstungsmaßnahmen ab 1960 stark reduziert wurde. Köwing (1997) stellte am Weißen Berg neun Standorte mit 3400 Exemplaren fest. Zwei der vier reichsten Vorkommen befinden sich auf der Leitungstrasse.

Abbildung 1: Verbreitung gefährdeter Sandrasenarten im Bereich der Leitungstrasse im Naturraum Hessische Rheinebene; Blatt 4505, Mastnummern 101-115. Gefährdungsangaben nach Buttler & al. (1997).

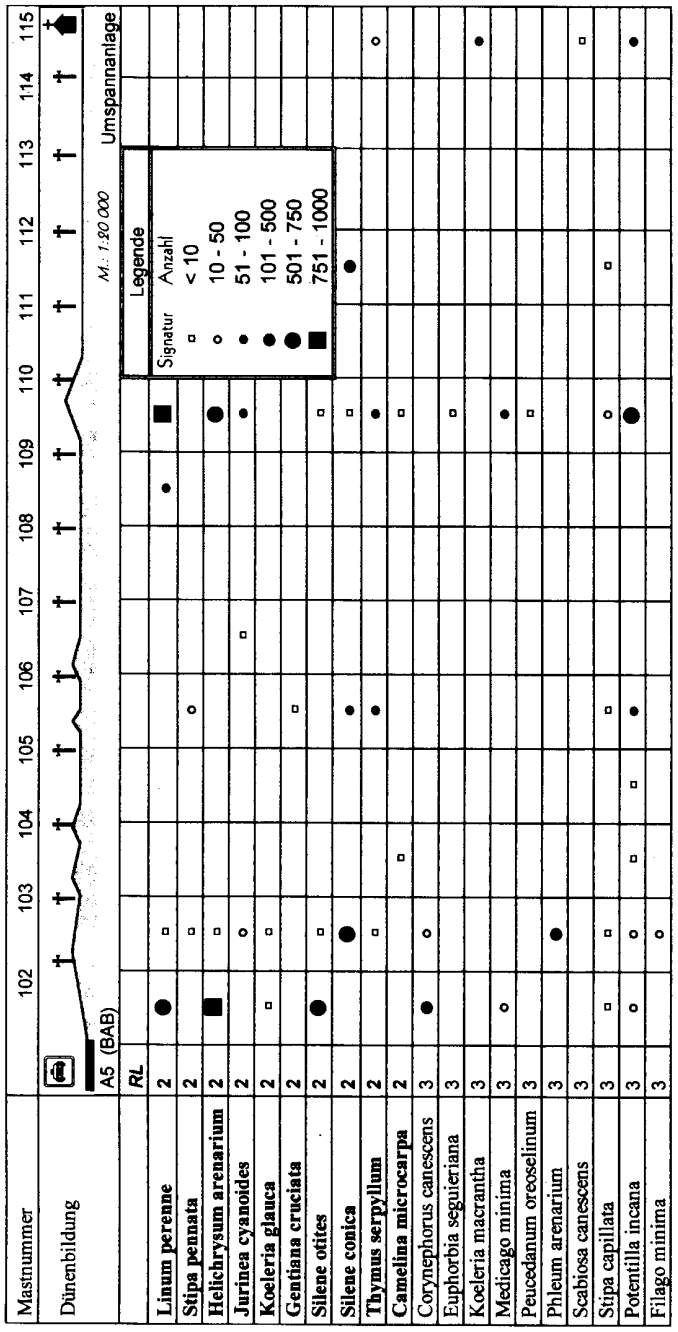
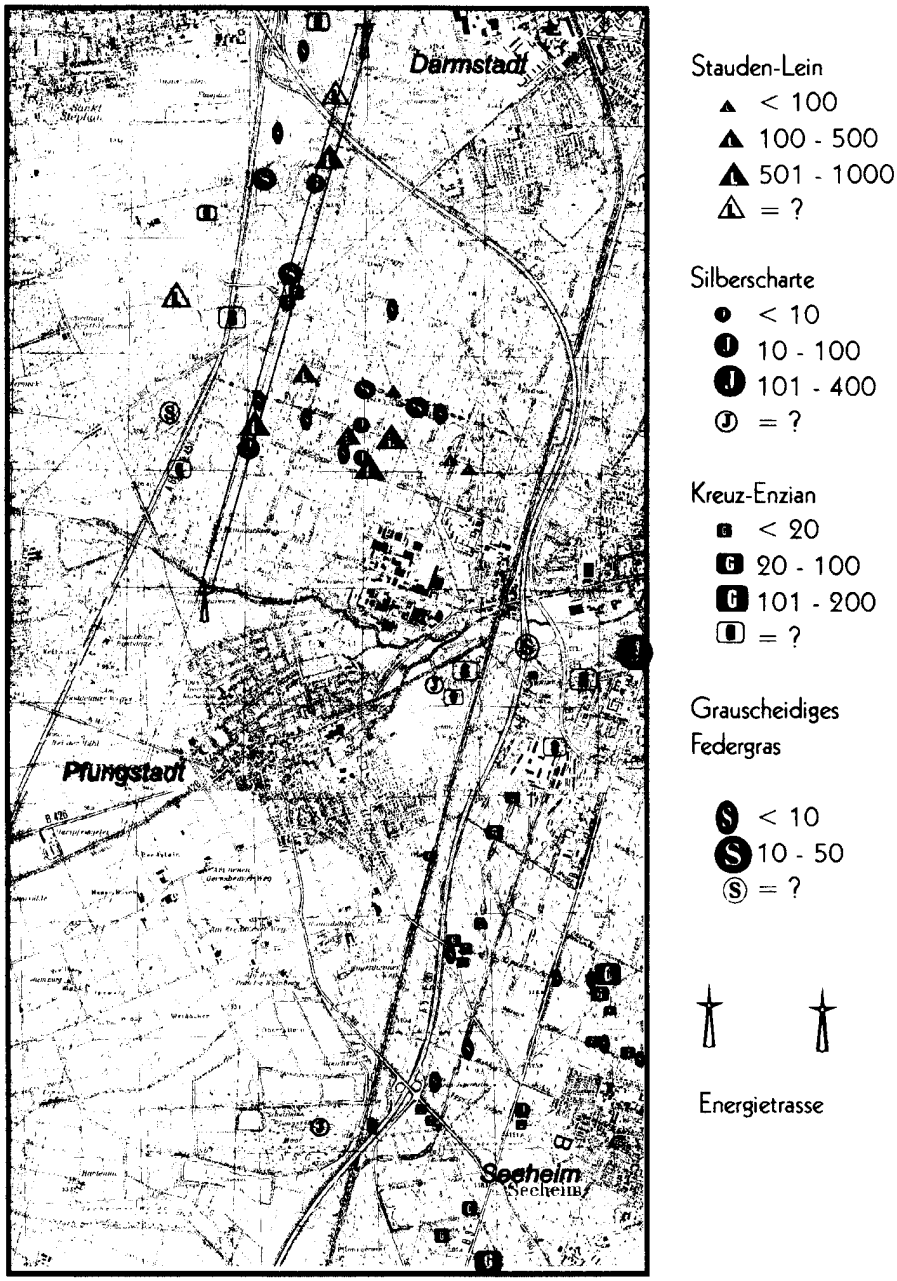


Abbildung 2: Verbreitung stark gefährdeter Arten im Gebiet zwischen Darmstadt, Seeheim und Pfungstadt; nach Jung 1992, Breyer 1993, 1994 & 1996, Hillesheim-Kimmel 1995, Köwing 1997 und Schwarzwälder 1998. Kartengrundlagen: TK25 6117 & 6217. Bei mit ? gekennzeichneten Vorkommen fehlen exakte Angaben zum Standort und zur Anzahl.



Nur am Weißen Berg bei Darmstadt und in der Garchinger Heide bei München sind größere Vorkommen in Deutschland verblieben. In Bayern existieren in Mainfranken und im Donau-Tal Restbestände ehemals größerer Vorkommen: in Mainfranken ein Vorkommen in einem Magerrasenrest zwischen Sulzbach und Grettstadt (Meierott 1990; 1998 50-100 Pflanzen, Mitteilung Thomas Gregor), im Donau-Tal individuenarme Vorkommen im Isar-Mündungsbereich auf der Sammerner Haide und einer Brenne nordöstlich Maxmühle (Planungsbüro Dr. Schaller 1996) sowie auf Löß bei Pleinting (Hansjörg Gaggermeier, mündliche Mitteilung). Weiterhin ist das Vorkommen am Pfalzbauernberg südöstlich Schönhofen noch aktuell (Meierott 1990 & briefliche Mitteilung).

4.2. Silberscharte — *Jurinea cyanoides* (Linnaeus) Reichenbach

Von der Silberscharte ist im Darmstädter Raum außerhalb der Trasse nur noch ein weiteres Vorkommen mit deutlich über 100 Exemplaren im Naturschutzgebiet "Düne am Ulvenberg von Darmstadt-Eberstadt" („Eberstädter Düne“) bekannt. Die Düne ist mit 12 Metern höher als die Griesheimer Düne sowie die Düne „Weißer Berg“ mit Höhen von sechs und von fünf Metern (Köwing 1997). 1997 wurden hier vom Autor 300 bis 600 Exemplare festgestellt. Als erloschen muß der von Korneck (1971) beschriebene Bestand der „Galgenberg-Düne“ zwischen Eberstadt und Pfungstadt (= Naturdenkmal „Pfungstädter Düne“) gelten. Die Silberscharte war dort nach Breyer (1994) an 3 Stellen mit 600 Exemplaren vertreten. 1993 waren nur noch wenige Exemplare zu finden und die Blüten größtenteils von Kaninchen abgefressen. Auch in dem Naturschutzgebiet „Griesheimer Düne und Eichwäldchen“ ist *Jurinea cyanoides* in den letzten Jahren ausgestorben (Cezanne 1997, mündliche Mitteilung). Im Naturdenkmal „Bickenbacher Düne“ sind nach Erhebungen des Verfassers zur Zeit nicht mehr als 100-200 Exemplare vorhanden. Kleinere Bestände existieren am „Weißen Berg“ (Köwing 1997), am Naturschutzgebiet „Pfungstädter Moor“ sowie am „Rotböhl“ zwischen Gräfenhausen und Wixhausen (Elsner 1997). Somit beherbergt die Trasse mit über 100 Exemplaren an 3 Stellen über 20 % des regionalen Bestandes. Im Kreis Bergstraße sind aktuell noch 56 Exemplare an drei Stellen vorhanden (Vogt & Forst 1997).

In Rheinland-Pfalz ist das Naturschutzgebiet „Mainzer Sand“ der bedeutendste *Jurinea-cyanoides*-Standort (Korneck & Pretscher 1984). Als einziger weiterer in der Biotopkartierung aktuell erwähnter Standort ist die inzwischen als Naturschutzgebiet ausgewiesene Düne westlich des Bahnhofs Uhlerborn zu erwähnen (LfUG 1998, Korneck (1954). Ein drittes, in geringer Anzahl noch existierendes Vorkommen liegt am Bahndamm zwischen Budenheim und Heidesheim im Bereich des Mainzer Sandes (Korneck 1956).

In Bayern existieren *Jurinea-cyanoides*-Vorkommen in den Naturschutzgebieten „Astheimer Düringwasen“ und „Sandgrasheiden am Elgersheimer Hof“ im Landkreis Kitzingen nahe der Gemeinde Volkach. Sie beherbergen insgesamt 1050 Exemplare (Elsner 1997).

In Baden-Württemberg finden sich Vorkommen in zwei Naturschutzgebieten bei Sandhausen, im Bereich des Rangierbahnhofs Mannheim-Friedrichsfeld sowie am

Rheinauer See. Bei Sandhausen sind auf der Pferdstrieb-Düne mindestens 2000 und auf der „Pflege Schönau“ etwa 20 Pflanzen vorhanden (Breunig 1994). Im Bereich des Rangierbahnhofs waren 1992 an 4 Stellen etwa 100 Exemplare und am Rheinauer See 8 Exemplare vorhanden (Demuth, briefliche Mitteilung).

In Sachsen-Anhalt sind mit über 5000 Exemplaren die bedeutendsten Vorkommen in Deutschland vertreten, während in Brandenburg nur wenige Hundert und in Mecklenburg-Vorpommern nur 3 Exemplare vorzufinden sind (Elsner, mündliche Mitteilung).

4.3. Grauscheidiges Federgras— *Stipa pennata* Linnaeus

Das Grauscheidige Federgras ist in Hessen auf das nördliche Oberrheingebiet und den Rheingau beschränkt. Im Untersuchungsraum sind nach Breyer (1996) seit 1982 fünf Vorkommen und somit etwa 30 % der Fundorte erloschen, wobei eine allgemeine Abnahme der Bestandsdichte festzustellen ist. Von den verbliebenen Vorkommen sind die meisten äußerst spärlich (unter 5 Exemplare). Allein an zwei Standorten tritt *Stipa pennata* mit über 100 Exemplaren auf. Insgesamt dürften im Darmstädter Raum lediglich 300-400 Exemplare verblieben sein, davon etwa 10 % auf der Leitungstrasse am Weißen Berg.

In Rheinland-Pfalz wird die Art nach der Biotopkartierung aus 62 Gebieten gemeldet (LfUG 1998), 43 davon im Mosel-Bereich. Vorzugsbiotope sind die die Mosel begleitenden südexponierten Trockenhänge mit Gebüschen und Felsgruppen. Ein weiterer Schwerpunkt besteht im Nahe-Gebiet, von wo 10 Meldungen vorliegen. Weitere Vorkommen finden sich nach Haeupler & al. (1989) und Benkert & al. (1996) im Harzvorland, Thüringer Becken, am oberen Mittellauf der Oder, in der mittelfränkischen Mainregion und im Vorland der Fränkischen Alb.

4.4. Kreuz-Enzian — *Gentiana cruciata* Linnaeus

Das Vorkommen des Kreuz-Enzians wurde im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße von Breyer (1993) und Hillesheim-Kimmel (1995) dargestellt. Nach Hillesheim-Kimmel (1995) sind im Untersuchungsgebiet zwischen Seeheim und Pfungstadt von den rund 20 Vorkommen lediglich 2 mit 100-200 Exemplaren verblieben. Breyer (1993) fand zwischen Darmstadt und Seeheim 14 Vorkommen, von denen aber nur 3 mehr als 20 Exemplare aufweisen. Die Leitungstrasse hat für den Kreuz-Enzian mit einem Vorkommen von weniger als zehn Exemplaren nur eine geringe regionale Bedeutung.

Der Kreuz-Enzian ist in Baden-Württemberg in Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb noch in größerem Umfang vertreten (Rosenbauer 1996). Weitere Vorkommen bestehen im Thüringer Wald, Bayerischen Wald und östlichen Alpenvorland (Haeupler & al. 1989, Benkert & al. 1996).

5. Optimierungsansätze für die Pflege von Waldtrassen

Die Bestandessituation der Flora im Bereich von Leitungstrassen beruht auf Pflegemaßnahmen, die sich an ökonomischen Kriterien orientieren. In jüngerer Zeit werden für Leitungstrassen Biotopmanagement-Planungen gefordert (Killer & al. 1994). Verschiedene Möglichkeiten der Pflege werden von Quinger & Meyer (1995) für bayerische Sandrasen aufgeführt. Für Binnendünen in Baden-Württemberg wird von Krüss & Rohde (1990) großflächiger Maschineneinsatz favorisiert. Die sogenannten Moorraupen haben sich am besten bewährt, mit denen in Abhängigkeit von der Größe der Dünen in mehrjährigem Turnus eine Fläche von bis zu einem halben Hektar abgeschoben wird. Im Bereich der Trasse am Weißen Berg ist zukünftig vorgesehen, die Fläche durch Schaf- und Ziegenbeweidung offenzuhalten.

6. Literatur

Adam K. 1985: Leitungstrassenbau – Eingriff in die Landschaft. – Inf. Raumentwickl. **7/8**, 665-674. Bonn.

Barekzai A. 1994: Maikäfer und Schwammspinner. Zusätzliche Gefahren für den Wald. – Zeitschr. Natursch. Kulturlandschaft **2**, 10-11, Lich.

Benkert D., F. Fukarek & H. Korsch (Hrsg.) 1996: Verbreitungsatlas der Farn - und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. 615 S., 9 Folienkarten.

BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie) 1990: Raumbelastung durch Hochspannungsleitungen. – Ges. Wissenschaftl.-Techn. Inform. **12**, 1-4, Karlsruhe.

Breunig T. 1994: Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen „Pferdstrieb" und „Pflege Schönau -Galgenbukkel". – Beih. Veröffentl. Landschaftspfl. Baden-Württemberg **80**, 29-95, Karlsruhe.

Breyer G. 1991: Über den Rückgang von *Linum perenne* an der nördlichen Bergstraße. – Hess. Florist. Briefe **40**, 28-30, Darmstadt.

Breyer G. 1993: Der Kreuzenzian im Flugsand der nördlichen Bergstraße. – Collurio **11**, 64-66, Darmstadt.

Breyer G. 1994: Artenrückgang auf der Galgenberg-Düne zwischen Pfungstadt und Eberstadt an der nördlichen Bergstraße. – Collurio **12**, 43-49, Darmstadt.

Breyer G. 1996: Die Federgras-Arten *Stipa capillata* und *Stipa pennata* im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße zwischen Zwingenberg und Wixhausen. – Bot. Natursch. Hessen **8**, 95-104, Frankfurt am Main.

Buttler K. P., R. Cezanne, A. Frede, T. Gregor, S. Hodvina & R. Kubosch 1997: Rote Liste der Farn - und Samenpflanzen Hessens. 3. Fassung. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden „1996". 152 S.

Cezanne R. 1991: Sandrasen der Rheinebene – Kreise Groß-Gerau, Bergstraße und Darmstadt-Dieburg sowie Stadt Darmstadt. – In: Lebensraum Magerrasen – Biotop des Jahres 1991 –, 40-44. – Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen e.V. (BVNH) & Naturschutz-Zentrum Hessen e.V. (Hrsg.), Lahnau & Wetzlar.

Dubbel V. 1991: Waldmaikäfergradation in Südhessen. – Allg. Forstzeitschr. **14**, 717-718, München.

Elsner O. 1997: Sicherung und Entwicklung des Bestandes der Silberscharte *Jurinea cyanoides* in den Sandgrasheiden bei Volkach im Landkreis Kitzingen. – Regierung von Unterfranken, Würzburg. 67 S.

Funk M. 1986: Ökologische und raumordnerische Anforderungen an den Stromleitungstrassenbau. – Inf. Raumentwickl. **6/7**, 471-476, Bonn.

Haeupler H., P. Schönfelder & F. Schuhwerk 1988 (Hrsg.): Atlas der Farn - und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 768 S., 30 Folienkarten.

Hillesheim-Kimmel U. 1995: Zählung von *Gentiana cruciata* L. an zwei Wuchsstellen im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße bei Seeheim. – Hess. Florist. Briefe **44**, 20-24, Darmstadt.

IZE [Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft] 1994: Elektrische und magnetische Felder. – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft, Frankfurt/Main. 44 S.

Jobst E. 1980: Land- und forstwirtschaftliche Konflikte bei Freileitungstrassen. – Tagungsber. ANL **8**, 58-65, München.

Jung K.-D. 1992: Flora des Stadtgebietes von Darmstadt. – Ber. Naturwissenschaftl. Ver. Darmstadt Sonderband, 572 S., Darmstadt.

Killer G., A. Ringler & S. Heiland 1994: Lebensraumtyp Leitungstrassen. – Landschaftspflegekonzept Bayern. Band 2.16. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, München. 115 S.

Korneck D. 1954: Vom Uhlerborn. – Hess. Florist. Briefe **3(28)**, 6-7, Offenbach/M.-Bürgel.

Korneck D. 1956: Die Rabenkanzel bei Uffhofen – ein übersehener Steppenheide-Wuchsort Rheinhessens. – Hess. Florist. Briefe **5(57)**, 1-3, Offenbach/M.-Bürgel.

Korneck D. 1971: Sommer-Exkursion 1971 nach Südhessen. – Hess. Florist. Briefe **21**, 15-16, Darmstadt.

Köwing P. 1997: Probleme und Strategien des Biotopschutzes bei Binnendünenökosystemen am Beispiel des Bergsträßer Sandgebietes zwischen Griesheim und Zwingenberg. – Unveröffentlichte Diplomarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. 215 S.

Korneck D. & P. Pretscher 1984: Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand“ und Probleme ihrer Erhaltung. – Natur Landschaft **59**, 307-315, Köln.

Krolupper N. & A. Schwabe 1998: Ökologische Untersuchungen im Darmstadt-Dieburger Sandgebiet (Südhessen): Allgemeines und Ergebnisse zum Diasporen-Reservoir und -Niederschlag. – Bot. Natursch. Hessen **10**, 9-39, Frankfurt am Main.

Krüss A. & R. Rohde 1990: Pflegeproblematik und Bestandsentwicklung in den Naturschutzgebieten „Sandhausener Dünen“. – Carolinea **48**, 109-120, Karlsruhe.

LfUG (Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Oppenheim) 1998: Datenauszug aus der Aktualisierungsphase der Biotopkartierung von Rheinland-Pfalz. – Unveröffentlicht.

Meierott L. 1990: Die *Linum perenne*-Gruppe in Nordbayern. – Tuexenia. Mitt. Florist.-Soziolog. Arbeitsgem., Neue Folge **10**, 25-40, Göttingen.

Planungsbüro Dr. Schaller 1996: Pflege und Entwicklungsplan für das Gebiet gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mündungsgebiet der Isar. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Deggendorf, Kranzberg.

Quinger B. & N. Meyer 1995: Lebensraumtyp Sandrasen. – Landschaftspflegekonzept Bayern. Band II.4. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München. 253 S.

Rosenbauer A. 1996: *Gentianaceae*. – In: O. Sebald, S. Seybold, G. Philippi & A. Wörz: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 5: Spezieller Teil (*Spermatophyta*, Unterklasse *Asteridae*) *Buddlejaceae* bis *Caprifoliaceae*, 16-42. – Eugen Ulmer, Stuttgart.

Schwarzwälder S. 1998: Ökosystemare Auswirkungen von Pflegemaßnahmen unter Freileitungstrassen; Möglichkeiten und Grenzen der Sukzessionslenkung. – Karlsruher Ber. Geogr. Geoökol. **13**, 128 S., Karlsruhe.

Vogt C. & M. Forst 1997: Gefährdung[,] Schutz und Entwicklungspotentiale von Sandrasen im Kreis Bergstraße – Ergebnisse eines regionalen Arten- und Biotopschutzkonzeptes. – Schriftenr. Umweltamt Stadt Darmstadt, **15**, 27-41, Darmstadt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanik und Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Schwarzwälder Stefan

Artikel/Article: Floristische Beobachtungen unter einer Leitungstrasse im Raum Darmstadt 41-49