
Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet

„Glockenbuckel von Viernheim und angrenzende Flächen“

(6417-305)

naturplan

Frankfurter Str. 52, 64293 Darmstadt,

Tel. 06151/997989, Fax 06151/21976

e-mail: naturplan@t-online.de

Bearbeiter:

Dipl.-Geograph Christoph Vogt-Rosendorff,

unter Mitarbeit von Dr. G. Rausch (Fauna)

Version: 14.11.2005

(t-6417-305_1neu.doc)

November 2005

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<u>Kurzinformation zum Gebiet</u>	5
<u>1 Aufgabenstellung</u>	6
<u>2 Einführung in das Untersuchungsgebiet</u>	8
<u>2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes</u>	8
<u>2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes</u>	11
<u>2.3 Aussagen der Vogelschutzgebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes</u>	16
<u>3 FFH- Lebensraumtypen (LRT)</u>	17
<u>3.1 LRT 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> u. <i>Agrostis</i>) und LRT *6120 (Kalkreiche Sandrasen)</u>	17
<u>3.1.1 Vegetation</u>	17
<u>3.1.1.1 LRT 2330: Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> u. <i>Agrostis</i></u>	18
<u>3.1.1.2 LRT *6120: Trockene, kalkreiche Sandrasen</u>	20
<u>3.1.1.3 Indikatorarten</u>	22
<u>3.1.2 Fauna</u>	24
<u>3.1.3 Habitatstrukturen</u>	28
<u>3.1.4 Nutzung und Bewirtschaftung</u>	29
<u>3.1.5 Beeinträchtigungen und Störungen</u>	30
<u>3.1.5.1 Gefährdungen im Bereich des NSG</u>	30
<u>3.1.5.2 Gefährdungen im Bereich der Exklave am Golfplatz</u>	32
<u>3.1.5.3 Gefährdungen im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel</u>	33
<u>3.1.6 Bewertung des Erhaltungszustandes der LRT</u>	34
<u>3.1.7 Schwellenwerte</u>	39
<u>4 Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie)</u>	42
<u>4.1 FFH-Anhang II-Arten</u>	42
<u>4.1.1 <i>Jurinea cyanoides</i> (Sand-Silberscharte)</u>	42
<u>4.1.1.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung</u>	42
<u>4.1.1.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen</u>	42
<u>4.1.1.3 Populationsgröße und -struktur</u>	44
<u>4.1.1.4 Beeinträchtigungen und Störungen</u>	44
<u>4.1.1.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)</u>	45
<u>4.1.1.6 Schwellenwerte</u>	45

4.1.2	<u>Euplagia quadripunctaria (Spanische Fahne)</u>	46
4.1.2.1	<u>Darstellung der Methodik der Arterfassung</u>	46
4.1.2.2	<u>Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen</u>	46
4.1.2.3	<u>Populationsgröße und -struktur</u>	46
4.1.2.4	<u>Beeinträchtigungen und Störungen</u>	46
4.1.2.5	<u>Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)</u>	46
4.1.2.6	<u>Schwellenwerte</u>	46
4.2	<u>Arten der Vogelschutzrichtlinie</u>	47
4.3	<u>FFH-Anhang IV-Arten</u>	47
4.3.1	<u>Methodik</u>	47
4.3.2	<u>Ergebnisse</u>	47
4.3.3	<u>Bewertung</u>	47
4.4	<u>Sonstige bemerkenswerte Arten</u>	48
4.4.1	<u>Methodik</u>	48
4.4.2	<u>Ergebnisse</u>	48
4.4.3	<u>Bewertung</u>	48
5	<u>Biotoptypen und Kontaktbiotope</u>	49
6	<u>Gesamtbewertung</u>	50
6.1	<u>Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Daten der Gebietsmeldung</u>	50
6.2	<u>Vorschläge zur Gebietsabgrenzung</u>	51
7	<u>Leitbilder und Erhaltungsziele</u>	52
7.1	<u>Leitbilder</u>	52
7.2	<u>Erhaltungsziele</u>	54
8	<u>Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und –Arten</u>	55
8.1	<u>Nutzungen und Bewirtschaftung, Erhaltungspflege</u>	57
8.2	<u>Entwicklungsmaßnahmen</u>	59
9	<u>Prognose zur Gebietsentwicklung</u>	66
10	<u>Offene Fragen und Anregungen</u>	67
11	<u>Literatur</u>	68

12 Anhang 77

12.1 **Ausdrucke der Reports der Datenbank und Bewertungsbögen zu LRT**

12.2 **Fotodokumentation**

12.3 **Karten**

12.4 **Gesamtliste erfasster Tierarten**

12.5 **Ergebnisse der Aktualisierung der Zustandskartierung und der Wiederholungsaufnahmen von Dauerbeobachtungsflächen in gefährdeten Flächen**

Kartenanhang:

Karte 1: FFH-Lebensraumtypen in Wertstufen, Lage der Dauerbeobachtungsflächen
(1 : 5.000)

Karte 2: Rasterkarte Indikatorarten (1 : 5.000)

Karte 3: Verbreitung von Anhangs – Arten und Punktverbreitung bemerkenswerter Arten
(1 : 5.000)

Karte 4: Biotoptypen und Kontaktbiotope (1 : 5.000)

Karte 5: Nutzungen (1 : 5.000)

Karte 6: Beeinträchtigungen für LRT, Arten und Gebiet (1 : 5.000)

Karte 7: Pflege- Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen für LRT, Arten und ggf. Gebiet,
HELP-Vorschlagsflächen (1 : 5.000)

Kurzinformation zum Gebiet

Titel:	Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet "Glockenbuckel von Viernheim und angrenzende Flächen" (Nr. 6417-305)
Ziel der Untersuchungen:	Erhebung des Ausgangszustands zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie der EU
Land:	Hessen
Landkreis:	Bergstraße
Lage:	westlich der Stadt Viernheim
Größe:	ca. 65 ha
FFH-Lebensraumtypen:	LRT 2330: Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> u. <i>Agrostis</i> LRT *6120: Trockene, kalkreiche Sandrasen
FFH-Anhang II - Arten	<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Spanische Fahne), <i>Jurinea cyanooides</i> (Sand-Silberscharte)
Vogelarten Anhang I VS-RL (nur bei Vogelschutzgebieten)	siehe Grunddatenerhebung zum Vogelschutzgebiet „6417-450 Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“ sind (2004)
Naturraum:	D53: Oberrheinisches Tiefland, 225.1 Käfertal-Viernheimer Sand
Höhe über NN:	97 – 106 m ü NN
Geologie:	Flugsanddünen des Holozän
Auftraggeber:	Regierungspräsidium Darmstadt
Auftragnehmer:	naturplan An der Eschollmühle 30, 64297 Darmstadt, Tel. 0 61 51/99 79 89, Fax 27 38 50, e-mail: naturplan@t-online.de
Bearbeitung:	Dipl.-Geogr. C. Vogt-Rosendorff
Bearbeitungszeitraum:	Grunddatenerhebung 2001: Mai – Oktober 2001 Aktualisierung 2005: Juni bis September 2005

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens ist eine umfangreiche Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet „Glockenbuckel von Viernheim und angrenzende Flächen“ zu leisten, die Basis für das zukünftige Gebietsmanagement und zugleich das Gebietsmonitoring sein soll; letzteres ist dabei als wichtiger Baustein der in der FFH-Richtlinie formulierten Berichtspflicht der EU-Mitgliedsstaaten zum Zustand der Natura 2000-Gebiete zu sehen.

Inhaltlich überwiegen Elemente einer Ist-Zustandserfassung, in deren Rahmen eine flächendeckende Biotoptypenkartierung des FFH-Gebietes und seiner unmittelbaren Kontaktbereiche, die Kartierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie (im folgenden kurz FFH-LRT genannt) in unterschiedlichen Stufen des Erhaltungszustandes, die Kartierung der Nutzungen im Gebiet und ebenso der innerhalb des Gebietes und von außerhalb auf das Gebiet wirksamen Gefährdungen erfolgte. An Artenkartierungen ist die Kartierung von Arten des FFH-Anhangs II und z.T. der FFH-Anhänge IV und V vorgesehen, sowie von Indikatorarten im Sinne von Leit-, Ziel- und Problemarten.

Jede Zustandserfassung kann grundsätzlich Bestandteil des zukünftigen Monitorings für die FFH-Gebiete werden. Im besonderen sind dazu die durchgeführten Arterhebungen (Punkt- und Rasterkarten), die Kartierung der FFH-LRT in ihren Zustandsstufen und vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen in verschiedenen Zustandstufen der vorkommenden FFH-LRT geeignet. Um im Rahmen des Gebietsmonitoring ein konkretes Maß für Verschlechterungen des Zustands von FFH-LRT und FFH-Anhangsarten zu erhalten, wird bereits in der Phase der Grunddatenerfassung mit der Methodik von Schwellenwerten gearbeitet; solche Schwellenwerte sind daher im Rahmen des Gutachten auf verschiedenen Ebenen zu entwickeln (FFH-LRT-Flächen, Nutzungen/Gefährdungen, Elemente der Dauerbeobachtungsflächen, Verbreitung bestimmter Arten). In allen Teilen des vorliegenden Gutachtens, die im wesentlichen mit der Erfassung und Bewertung des aktuellen Zustandes zu tun haben, konnte für den Bereich des NSG „Glockenbuckel von Viernheim“ auf die vegetationskundlichen und zoologischen Erhebungen von 1999 (naturplan 1999a) zurückgegriffen werden. Diese waren allerdings zu aktualisieren und auf die inhaltlichen, formellen und EDV-technischen Anforderungen der FFH-Grunddatenerfassung für das Land Hessen anzupassen bzw. in wesentlichen Teilen zu ergänzen.

Schließlich sind auf der Grundlage der erfolgten Erhebungen Hinweise für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen zu erarbeiten und kartographisch darzustellen; dabei konnte hier für das Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“ – also für den größten und bedeutsamsten Teil des FFH-Gebietes - auf einen aktuellen Pflege- und Entwicklungsplan (naturplan 1999b) zurückgegriffen werden, dessen Ergebnisse etwas vereinfacht und stärker auf die wesentlichen Lebensraumsprüche der FFH-LRT und der im Rahmen dieser Grunddatenerfassung wesentlichen Arten fokussiert darzustellen waren. Das Maßnahmenkonzept hat für das Altgebiet den Stand von 2001.

Bedingt durch die Erweiterung des FFH-Gebietes im Rahmen der 4. Tranche der FFH-Gebietsmeldungen des Landes Hessen kam mit der aktuellen Neubearbeitung der Grunddatenerhebung in 2005 die Aufgabe hinzu, die Erweiterungsfläche vollständig zu erfassen – allerdings ohne zoologische Untersuchungen – und die Ergebnisse in ein aktualisiertes Gesamtgutachten zu integrieren. Dabei war im Text, für die Karten-

Neubearbeitung, in der GIS- und in der ACCESS-Datenbank eine Vielzahl von Aktualisierungen und Veränderungen vorzunehmen. Die Bewertung der FFH-Lebensraumtypen sollte dabei vereinbarungsgemäß nach dem alten, inzwischen aktualisierten Bewertungsschema vorgenommen werden, damit die Ergebnisse für die verhältnismäßig kleinen LRT-Flächen im Erweiterungsgebiet mit denen für das Hauptgebiet vergleichbar sind.

Als weitere Aufgabe kam für die Neubearbeitung hinzu, die Kartierung der Biotoptypen, Nutzungen, FFH-LRT-Flächen und Gefährdungen/Beeinträchtigungen für die 3 Teilflächen des Altgebietes zu aktualisieren, die in den letzten Jahren als Pflegemaßnahme zur Offenhaltung gefräst wurden. Im Bereich der Fräsflächen sollten darüber hinaus alle vorhandenen Dauerbeobachtungsflächen (angelegt in den Jahren 1999 bis 2001) erneut aufgenommen und die Ergebnisse sowie eine kurze Beurteilung der Entwicklung dieser Flächen in das aktualisierte Gesamtgutachten aufgenommen werden.

Für das Altgebiet hat das vorliegende Gutachten inhaltlich grundsätzlich den Stand von 2001. Veränderungen bzw. Aktualisierungen erfolgten im Rahmen der Bearbeitung in 2005 nur in folgender Hinsicht:

- Aktualisierung der Kartierungen für die Fräsflächen wie oben erwähnt und beschrieben.
- Wiederholungsaufnahmen von Dauerbeobachtungsflächen in Maßnahmenbereichen (Fräsen) wie oben erwähnt (Tab. 2 – 4 in Anhang 12.5), Bewertung in Kurztexten (ebenfalls Anhang 12.5).
- Die im Rahmen der Grunddatenerhebung zunächst mitbearbeiteten Anhang-I-Arten nach der Vogelschutzrichtlinie wurden aus der FFH-GDE herausgenommen, weil sie Gegenstand der inzwischen erarbeiteten Grunddatenerhebung zum Vogelschutzgebiet „6417-450 Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“ sind (2004); auf die Aussagen dieser Erhebung sei für die betreffenden Arten grundsätzlich hingewiesen.
- Die Erhaltungsziele des gesamten FFH-Gebietes wurden nach Vorgaben des RP Darmstadt neu formuliert (Kap. 7.2).
- Die Bewertung der FFH-LRT und Anhangs-Arten für das Gesamtgebiet wurde auf der Grundlage aktueller Vorgaben aktualisiert.

2 Einführung in das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes

Lage, Klima und Naturraum

Das FFH-Gebiet „Glockenbuckel von Viernheim und angrenzende Flächen“ liegt im Rhein-Neckar-Ballungsraum westlich der Stadt Viernheim und umfasst in seiner aktuellen Abgrenzung eine Fläche von ca. 65 ha. Der weitaus größte Teil des Gebietes umfasst das mit Verordnung vom 4.2.1998 ausgewiesene Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“, im folgenden kurz als „NSG“ bezeichnet. Außerdem gehört zum FFH-Gebiet eine ca. 500 m in südöstlicher Richtung vorgelagerte kleine Teilfläche, die seit dem Jahr 2001 Bestandteil eines Erweiterungsgebietes vom Golfplatz Viernheim ist; diese Teilfläche wird im folgenden kurz „Bereich Golfplatz“ genannt.

Durch die Nachmeldung der 4. Tranche kam nachträglich eine Erweiterungsfläche von ca. 19 ha Größe hinzu, die als weitere separate Teilfläche etwa 1 km nordwestlich der Hauptfläche (Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“) liegt. Diese Fläche wird im folgenden als „Erweiterungsfläche Glockenbuckel“ bezeichnet. Sie liegt am nordwestlichen Rand des früheren Munitionslagers „Glockenbuckel“.

Geologie und Morphologie

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Hessischen Rheinebene vollständig in der naturräumlichen Einheit „Käfertal-Viernheimer-Sand“ (225.1, nach KLAUSING 1988) und ist insbesondere durch holozäne Flugsanddünen und ein trocken-warmes, relativ kontinentales Klima geprägt.

Als Teil der nördlichen Oberrheinebene weist das Untersuchungsgebiet ein typisches Niederklima auf, das durch geringe Windgeschwindigkeiten, hohe Temperaturen und geringe Niederschlagsmengen gekennzeichnet ist (DEUTSCHER WETTERDIENST 1981). Durch die abschirmende Wirkung der umgebenden Mittelgebirge treten ausgeprägte Lee-Effekte auf, in deren Folge die jährliche Niederschlagssumme im Gebiet bei nur 600-650 mm/Jahr liegt. Der Hauptanteil des Niederschlages fällt in den Sommermonaten, wenn in Folge der hohen Einstrahlung Schauer und Gewitter verstärkt auftreten. Geringen Niederschlägen steht mit 9,5 - 10,0 °C eine relativ hohe Jahresdurchschnittstemperatur entgegen. Im Juli wird ein Tagesmittelwert von über 19 °C erreicht, im Januar liegt der Mittelwert über dem Gefrierpunkt. Durch die Abschirmung vor den atlantischen Luftmassen weist der Oberrheingraben ein schwach (sub-) kontinentales Klima auf, was sich in einer relativ hohen mittleren Jahresschwankung der Temperatur von etwa 18 °C äußert.

Auf den Sandflächen und hier besonders im Bereich reliefierter Dünen treten die klimatischen Eigenschaften des Oberrheingrabens – Wärme, Trockenheit und (schwache) Kontinentalität – in noch stärkerem Maße hervor. Die offenen, meist nur schütter bewachsenen

Sandrasenflächen sind der Einstrahlung, dem Wind und der nächtlichen Ausstrahlung ungeschützt ausgesetzt. Im Vergleich etwa zu dichten Gebüschern oder Wäldern sind daher die Windgeschwindigkeiten, die Schwankungen der bodennahen Temperatur zwischen Tag und Nacht sowie zwischen Sommer und Winter in Sandrasenflächen weitaus höher. So können an heißen Sommertagen in den dortigen Moospolstern Temperaturen von über 60 °C erreicht werden (VOLK 1931). Hierdurch trocknet der ohnehin kaum wasserspeichernde Sandboden oberflächlich schnell aus. Nach Sonnenuntergang steht dem eine schnelle Auskühlung entgegen.

Die Binnendünen des Untersuchungsgebietes sind Teil eines in nord-südlicher Richtung verlaufenden Hauptdünenzuges. Dieser Dünenzug beginnt im Süden bei Mannheim-Käfertal, verläuft von dort nach Norden und erreicht in den Wäldern der „Viernheimer Heide“, etwa im Bereich der Alten Mannheimer Poststraße, seine maximale Breite von 0,5-2 km. Als schmales, immer wieder mit Dünenbögen nach Westen ausgreifendes Band zieht er sich weiter nach Norden bis zum Sachsenbuckel bei Lorsch. Von hieraus lässt sich der Dünenzug in nordwestlicher Richtung bis in den Lorsch Wald und in nördlicher Richtung bis in den Jägersburger Wald verfolgen. Die Flugsandablagerungen der nördlichen Oberrheinebene entstanden am Ende der letzten Eiszeit, als der zuvor große Schutt- und Wassermassen transportierende Rhein sich aus der weiten Ebene in den Bereich der heutigen Aue zurückzog. Große Flächen der eiszeitlichen (pleistozänen) Flusslandschaft fielen auf diese Weise trocken. Die großen Kies- und Sandbänke waren den vorwiegend von Westen und Südwesten heranziehenden Winden schutzlos ausgesetzt, da sich eine schützende Pflanzendecke unter den extremen klimatischen Bedingungen nur langsam etablieren konnte. Aus diesen fluviatilen Sedimenten wurden feinere Kornfraktionen ausgeweht und über größere Entfernungen transportiert; die Fraktionen Fein- und Mittelsand reicherten sich an und wurden weitgehend noch innerhalb des Rheingrabens als bis zu 2 m mächtige Flugsanddecken, oder, nach längerer Akkumulation bzw. erneuter Umlagerung als Flugsanddünen mit einer Höhe von bis zu 20 m auf der Rheinterrasse wieder abgelagert. Bedingt durch das Vorherrschen der (süd-) westlichen Winde geschah dies vorwiegend auf der rechten Rheinseite. In der Nacheiszeit (Holozän) wurde sowohl die Neubildung als auch die Umlagerung bestehender Flugsanddecken durch die zunehmende Vegetationsbedeckung eingeschränkt und kam schließlich in den entstehenden Wäldern gänzlich zum Erliegen. Erst Eingriffe des Menschen (z.B. Waldauflichtung, Waldrodung, Ackerbau, Beweidung der Dünen) setzten die Umlagerungsprozesse zeitweise wieder in Gang. Das ursprünglich ausgeprägte Dünenrelief des Untersuchungsgebietes wurde im NSG durch die Nutzung als Panzerübungsgelände stark überformt. Deutliche Dünenerhebungen sind dort aktuell noch im nordwestlichen und nördlichen Teil des Gebietes (Abt. 210 a) und mit Einschränkung im mittleren Gebietsteil (nördlicher Teil von Abt. 206 a) erkennbar. In den übrigen Bereichen des NSG herrscht ein flachwelliges oder weitgehend ebenes Relief vor.

Böden

Mit der Festlegung der Flugsande zu Beginn des Holozäns setzte die Bodenbildung ein. Dabei kam es zunächst zu einer Entkalkung der ursprünglich flächendeckend karbonathaltigen Sande. Die damit einhergehende Versauerung der Oberböden äußerte sich in einem Absinken des pH-Wertes von 7–7,5 auf etwa 4–5. Die gelösten Karbonate wurden mit dem Sickerwasser in tiefere Bodenschichten oder bis zum Grundwasser verlagert.

Nach der Entkalkung setzte eine Tonverlagerung und schließlich eine Verbraunung der Böden ein. Letztere resultiert aus der Bildung von rotbraunen Eisenoxiden in den versauerten Horizonten. Die oben ausgewaschenen Tonpartikel reichert sich im Unterboden (oft zusammen mit Eisenpartikeln) in Form von millimeter- bis zentimeterstarken Bändern wieder an. Der in unmittelbarer Umgebung des Untersuchungsgebietes vorherrschende Bodentyp ist die Bänder-Braunerde.

Auf den Dünen sind diese Braunerden meist bis in Tiefen von 2-4 Metern entkalkt. Eine Besonderheit des Untersuchungsgebietes ist die Tatsache, dass hier fast auf der gesamten Fläche bis in den Oberboden kalkhaltige Sande vorhanden sind. Dies ist auf tiefgreifende Bodenumlagerungen im Zuge der militärischen Nutzung zurückzuführen, bei denen tiefere, primär kalkhaltige Bodenschichten an die Oberfläche gelangten und sich mit bereits entkalkten Bodenschichten vermischten. Aktuell sind solche Böden als anthropogen überformte Pararendzinen anzusprechen, eigene Bodenprofilansprachen hierzu wurden nicht durchgeführt. Stichprobenhafte Karbonattests und pH-Untersuchungen (GLOGNER 1995, eigene Untersuchungen s.u.) im Untersuchungsgebiet zeigen ein kleinräumiges Mosaik aus kalkhaltigen (neutralen bis schwach alkalischen) und kalkfreien (sauren bis stark sauren) Böden, wobei Böden mit freiem Kalk im Oberboden bei weitem vorherrschen.

Die in vielfacher Hinsicht extremen Eigenschaften reiner Sandböden sind entscheidende Standortbedingungen für die Tier- und Pflanzenwelt von Binnendünen:

- Flugsande besitzen ein sehr geringes Wasserhaltevermögen. Der Oberboden trocknet sehr schnell aus. Für sommerliche Dürreperioden reichen oftmals auch die Wasservorräte tieferer Bodenschichten nicht aus, was für die Pflanzen (und Tiere) einen enormen Wasserstress bedeutet. Der frei anströmende Wind trägt zur Verschärfung dieser Situation maßgeblich bei.
- Die Böden typischer Sandrasen sind sehr nährstoffarm. In jungen (umgelagerten) Sanden wird dies durch die Humusarmut noch verstärkt. Neben den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kalium sind auf meist stark versauerten Standorten auch die Elemente Calcium und Magnesium im Minimum.
- Typisch für offene Sanddünen ist eine hohe Einstrahlung, die zusammen mit den speziellen Bodeneigenschaften eine schnelle und starke Erhitzung der Bodenoberfläche im Sommer bewirkt. Ebenso rasch kühlen die Sande nachts jedoch wieder aus. Charakteristisch ist demnach auch der rasche Temperaturwechsel mit hoher Verdunstung tagsüber und Taubildung in der Nacht.

Reine Sandböden zeichnen sich weiterhin durch ein geringes Puffervermögen gegenüber Schadstoff- und Nährstoffeinträgen aus; insbesondere ist ihr Nitratrückhaltevermögen gering. Zumindest kalkfreie Sandböden weisen auch eine geringe Pufferkapazität gegenüber Säureeinträgen auf (BRECHTEL et al. 1993).

Frühere Nutzung

Der Bereich im NSG wurde etwa seit Ende des 2. Weltkrieges als Panzerübungsgelände der US-Army genutzt. Zuvor existierten zumindest in unmittelbarer Nähe des Gebietes militärische Übungsgelände, der Bereich des heutigen Naturschutzgebietes war jedoch vor der Innutzungnahme durch die amerikanischen Streitkräfte seit langer Zeit überwiegend mit Kiefern bestockt, wie ein Luftbild von 1936, historische Karten und ältere Forsteinrichtungen

werke zeigen. Im Rahmen der jahrzehntelangen militärischen Nutzung wurden die offenen Flächen sehr intensiv mit schweren Kettenfahrzeugen befahren und die Bodenoberfläche vielfach umgestaltet, planiert usw. Die Intensität der mechanischen Beanspruchung war offenbar kleinräumig sehr unterschiedlich, wie die Strukturen auf einem Luftbild von 1994 (unmittelbar nach Ende der militärischen Nutzung) und die aktuellen Relief- und Vegetationsverhältnisse zeigen (s.u.). Die Beanspruchung durch militärische Übungen umfaßte keineswegs nur die offenen Flächen des Geländes, sondern auch einen großen Teil der umgebenden Waldbestände. Dies betraf insbesondere die Waldrandbereiche, die zum Teil ebenfalls stark befahren und betreten sowie in starkem Maße aufgelichtet wurden. Besonders deutlich ist dies auch heute noch in Kiefern-Altbeständen der Abteilungen 204, 205, 209 und 210 zu sehen.

Der Teilbereich Golfplatz unterlag bereits seit langer Zeit keiner Nutzung mehr und stellte bis zum 2001 eine isolierte Brachfläche inmitten intensiv genutzter Äcker dar.

Der überwiegende Teil der Erweiterungsfläche Glockenbuckel wird seit geraumer Zeit als Hochwald genutzt; die offenen (bzw. halboffenen) Bereiche am Südostrand der Erweiterungsfläche gehörten zum Teil bis vor einigen Jahren schon zum Munitionslager Glockenbuckel, zum überwiegenden Teil lagen sie unmittelbar außerhalb des inzwischen demontierten Schutzzaunes. Über die Entstehung der offenen Flächen außerhalb des Zaunes können kaum konkrete Aussagen gemacht werden; es ist jedoch anzunehmen, dass militärische Nutzung i.w.S. einen entsprechend großen Einfluss hatte.

2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes

Im **Standarddatenbogen** der FFH-Gebietsmeldung sind folgende Aussagen zur Charakterisierung, Gefährdung und Bedeutung des FFH-Gebietes gemacht:

Das FFH-Gebiet wird folgendermaßen charakterisiert: mit Ausnahme einer kleinen Exklave vollständig von Wald umgebenes ausgedehntes Sandgebiet mit Vorkommen von großflächigen Blauschillergrasfluren auf kalkreichen und Silbergrasfluren auf entkalkten Flugsanden sowie Ruderalfluren.

Die Fläche des FFH-Gebietes wird mit 64 ha angegeben. Als Teilgebiete (offenbar im Sinne von bedeutsamen Teillebensräumen) werden Flugsanddünen, Sandrasen und Ruderalfluren angegeben.

Die Schutzwürdigkeit wird in der FFH-Gebietsmeldung mit dem großflächigen Vorkommen von Blauschillergrasfluren und Silbergrasfluren als Lebensraum zahlreicher seltener und teilweise hochgradig gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und zusätzlich mit seiner geowissenschaftlichen Bedeutung (Vorkommen pleistozäner, im Mittelalter sekundär umgelagerter Flugsanddünen) begründet.

Die Gebietsmeldung enthält folgende Angaben zu Flächenbelastungen/Einflüssen:

- Neuaufforstung, Wiederbewaldung auf Teilflächen mit stark negativem Einfluss
- Wandern, Reiten, Radfahren über das gesamte Gebiet mit mittlerem negativem Einfluss
- Natürliche Entwicklungen für größere Teilflächen mit mittlerem negativem Einfluss
- Militärübungen mit mittlerem negativem Einfluss.

Die Gebietsmeldung enthält folgende Angaben zu Entwicklungszielen: Erhalt/Entwicklung der Sandrasenvegetation und der Sandkiefernwälder, Gewährleistung von Sukzessionsabläufen auf Teilflächen, Offenhaltung der Sandbiotop.

41 ha innerhalb des FFH-Gebietes sind nach der Gebietsmeldung als NSG ausgewiesen.

Unter Dokumentation/Biotopkartierungen sind als wesentliche Quellen der Gebietsmeldung die HESSISCHE BIOTOPKARTIERUNG 1993 genannt sowie Gutachten und Pflegeplan für das Naturschutzgebiet (naturplan 1999a, naturplan 1999b).

Folgende Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie umfasst das Gebiet:

- LRT 2330: Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*
- LRT *6120: Trockene kalkreiche Sandrasen

Darüber hinaus enthält der Standarddatenbogen zahlreiche Angaben zu Arten der Anhänge der Flora-Fauna-Habitat- (FFH-) bzw. der Vogelschutzrichtlinie (VSchRL):

- *Anthus campestris* (VSchRL Anh. I)
- *Bufo calamita* (FFH Anh. IV)
- *Caprimulgus europaeus* (VSchRL Anh. I)
- *Columba oenas* (VSchRL Anh. II)
- *Euplagia quadripunctaria* (FFH Anh. II, prioritäre Art)
- *Helix pomatia* (FFH Anh. V)
- *Lacerta agilis* (FFH Anh. IV)
- *Lanius collurio* (VSchRL Anh. I)
- *Lullula arborea* (VSchRL Anh. I)
- *Nyctalus leisleri* (FFH Anh. IV)
- *Nyctalus noctula* (FFH Anh. IV)
- *Picus canus* (VSchRL Anh. I)

Mit der Erweiterungsfläche Glockenbuckel wurde ein Vorkommen der Sand-Silberschärpe (*Jurinea cyanooides*, FFH Anh. II, prioritäre Art) in das FFH-Gebiet einbezogen, dies findet im aktuellen Meldebogen bereits Erwähnung.

Neben diesen Arten der Anhänge von FFH- und Vogelschutzrichtlinie sind im Standarddatenbogen zahlreiche weitere landes- und bundesweit zum Teil hochgradig gefährdete Tier- und Pflanzenarten aufgelistet.

Faunistische Bedeutung des Gebietes

Die aktuellen faunistischen Bestandsaufnahmen zusammen mit denen von MALTEN & BRENNER (1996) und naturplan (1999a) zeigen ganz deutlich, dass das Untersuchungsgebiet eine außerordentlich große Bedeutung für xerothermophile Tierarten, die an Sandrasen, Heiden sowie an Komplexe aus Sandheiden und lichthem Kiefernhochwald gebunden sind, besitzt. Ganz besonders hervorzuheben sind die Befunde aus den Ordnungen der Vögel, Amphibien, Heuschrecken, Hautflügler, Käfer, Spinnen und Weichtiere mit vielen bestandsbedrohten Vertretern, die im NSG „Glockenbuckel von Viernheim“ noch einen ihrer in letzter Zeit spärlich gewordenen Lebensräume besiedeln können. Gerade der Verlust solcher offenen, großen Flugsandflächen (auch in Kombination mit Kiefernhochwald) führte zum Verlust der an diese Habitatspeziell angepassten Tierarten, was wiederum zum dramatischen Rückgang dieser Spezialisten nicht nur in Hessen führte. In Übereinstimmung mit MALTEN & BRENNER (1996) ist aufgrund des Vorkommens vieler „Spitzenarten“ der Roten Listen der Glockenbuckel aus faunistischer Sicht mindestens als **hessenweit bedeutendstes Sandrasengebiet**, es ist darüber hinaus auch **überregional als sehr bedeutend** anzusehen. Die Untersuchungen der verschiedenen Tiergruppen erbrachten äußerst bemerkenswerte Befunde, die bei den erneuten Begehungen 2001 für die Vögel, Reptilien und Amphibien ergänzt und wieder bestätigt wurden; diese Befunde werden im nachfolgenden Text erläutert.

Reptilien und Amphibien: Im Untersuchungsraum kommt als einzige bodenständige Reptilienart wohl nur die gefährdete **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) vor, die jedoch in den offenen Flächen bemerkenswert gut vertreten ist. Besonders ist jedoch das bodenständige Vorkommen der in Hessen stark gefährdeten **Kreuzkröte** (*Bufo calamita*) hervorzuheben, eine auf sandige Böden angewiesene Pionierart, die an drei Stellen im NSG suboptimale Laichmöglichkeiten hat. Beide sind FFH IV-Arten.

Heuschrecken: Das Untersuchungsgebiet gehört zu den bedeutendsten Heuschrecken-Lebensräumen Hessens überhaupt. Bisher wurden dort 26 der 60 aus Hessen bekannten Arten nachgewiesen. Die **Grüne Strandschrecke** (*Ailopus thalassinum*) und die **Italienische Schönschrecke** (*Calliptamus italicus*) sind in der hessischen sowie in der bundesdeutschen Roten Liste als „Vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Daneben gesellt sich die **Blaulüglige Sandschrecke** (*Sphingonotus caeruleus*), die ebenfalls in der hessischen Roten Liste als „vom Aussterben bedroht“ und bundesweit als „stark gefährdet“ eingestuft wird. Drei weitere Arten sind in Hessen „stark gefährdet“, fünf werden als „gefährdet“ eingestuft und drei Arten stehen auf der „Vorwarnliste“. Zur Grünen Strandschrecke sei gesagt, dass es sich hier um das einzige Vorkommen in Hessen handelt. Insgesamt stehen von den 26 determinierten Arten 7 in der Roten Liste von Deutschland bzw. 14 in der Roten Liste von Hessen.

Hautflügler: Insgesamt wurden im Zeitraum von 1996-97 und 1999 im Gebiet 156 Bienen- und Wespenarten determiniert, wobei die Einschätzung der Gefährdung der Arten für Hessen von TISCHENDORF (nachrichtl. 1999) übernommen wurde, da für Hessen keine Rote Liste der Hautflügler existiert.

Bei den **Bienen** wurde ein Spektrum von 51 Spezies festgestellt, von denen sich 26 als Rote-Liste-Bienenarten mit mehr oder weniger stenöken bzw. streng stenotopen Habitat-

Ansprüchen herausstellten. Von den 26 RL-Arten sind allein 21 an trockenwarme offene Bodenbiotope gebunden, davon haben allein 10 Arten engste Bindungen an Sandgebiete.

Bei den **Wespen** konnte ein Spektrum von 105 Arten aus verschiedenen Familien nachgewiesen werden, wobei der eindeutige Schwerpunkt der Funde mit 66 Arten in der Familie der Grabwespen (*Sphécidae*) lag, gefolgt mit 18 Arten aus der Familie der Wegwespen (*Pompilidae*) und 11 Arten aus der Familie der Goldwespen (*Chrysididae*). Die aufgefundenen Wespenarten decken insgesamt ein breites ökologisches Spektrum ab, wobei der überwiegende Teil der nachgewiesenen Arten offene Sandflächen mit höchstens schütterer Vegetation bevorzugt. Die anstehenden Sande des NSG stellen hierfür einen hervorragenden Untergrund für grabende Arten dar.

Unter Berücksichtigung der Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands wurden insgesamt 46 in irgendeinem Grad gefährdete Wespenarten im NSG gefunden. Laut Roter Liste Baden-Württembergs sind allein 13 Arten „stark gefährdet“ und 5 „vom Aussterben bedroht“. Nach Kenntnis und Einschätzung von TISCHENDORF (nachrichtl. 1999) sind unter den gefundenen Arten für Hessen 15 als „stark gefährdet“ und 7 als „vom Aussterben bedroht“ einzustufen.

Schwebfliegen: Hinsichtlich der Schwebfliegen konnte bis Ende August 1999 ein (vorläufiges) Gesamtartenspektrum von 23 Spezies festgestellt werden, von denen eine Art gefährdet scheint.

Käfer: Insgesamt liegen für das Gebiet bisher Nachweise von weit über 500 Käferarten vor (MALTEN & BRENNER 1996). Unter den Laufkäfern konnten von den 392 aus Hessen bekannten Arten (deutschlandweit: 539 Arten) bislang 90 nachgewiesen werden. Die bemerkenswertesten xerothermophilen Arten sind der „vom Aussterben bedrohte“ **Harpalus flavescens** und die „stark gefährdeten“ Arten **Broscus cephalotes**, **Harpalus melancholicus** und **Masoreus wetterhallii**. Insgesamt, so berichten MALTEN & BRENNER (1996), sind unter Hinzunahme der Roten Liste von Baden-Württemberg (TRAUTNER 1992) 30 der nachgewiesenen Laufkäferarten gefährdet, fünf stehen auf der Vorwarnliste. Ein Drittel des Artenbestandes der Carabidenfauna der gesamten Viernheimer Heide wird also als gefährdet eingestuft. Im Vergleich zu anderen Gebieten ist dies ein hoher Anteil gefährdeter Arten, was allein auf die große Zahl der an Sandgebiete gebundenen Spezies zurückzuführen ist. Die in der Liste aufgeführten Arten haben überaus individuenstarke Vorkommen im Gebiet, da sie offenbar in den großflächigen, frühen Sukzessionsstadien sehr gute Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen vorfinden (MALTEN & BRENNER 1996).

Auch die übrige Käferfauna aus anderen Familien mit weit über 400 Arten ist äußerst bemerkenswert und beinhaltet nach der alten Roten Liste der BRD (GREISER 1984) 35 unterschiedlich gefährdete Arten (MALTEN & BRENNER 1996). Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von **Ousipalia caesula** (Fam: *Staphilinidae* - Kurzflügelkäfer). Die Viernheimer Heide ist der einzige Fundort dieser xerothermophilen Art in Hessen. Der nächstliegende Fundort ist der Mainzer Sand. Desweiteren konnte **Mordellistena kraatzi** (Fam: *Mordellidae* - Stachelkäfer) für Hessen neu nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um eine mediterrane Stachelkäferart, die in Mitteleuropa nur an besonders günstigen Wärmestellen zu finden ist. Als einzigartiges Vorkommen in Deutschland ist der in der Viernheimer Heide nachgewiesene **Amphimallon burmeisteri** (Fam: *Scarabaeidae* - Blatthornkäfer) zu

nennen, ein Junikäfer bekannt aus Südosteuropa, Norditalien und dem südöstlichen Frankreich.

Schmetterlinge: Insgesamt wurden im Gebiet im Zeitraum von Anfang Mai bis Ende August 1999 21 Tagfalterarten registriert, von denen 5 in der hessischen Roten Liste aufgeführt sind. Hervorzuheben ist der in Hessen gefährdete **Braune Feuerfalter** (*Lycaena tityrus*), ein Bläuling, der zwar verschiedene Biotoptypen (extensives Feuchtgrünland, Magerrasen, Sandrasen, Saumstandorte) nutzen kann, im Bereich des nordwestlichen NSG jedoch ausschließlich die blumenreichen Säume und Sandfluren am Rande des Kiefernwaldes beflog. Bemerkenswert ist auch noch der 1999 und 2001 bestätigte Fund der **Spanischen Fahne** (*Euplagia quadripunctaria*), ein Nachtfalter und FFH-Anhang II-Art, die im Gebiet hin und wieder vereinzelt zu finden ist.

Spinnen, Weberknechte: MALTEN & BRENNER (1996) haben in ihrem 1. Zwischenbericht zu den faunistischen Untersuchungen der Viernheimer Heide auch ihre Fangergebnisse zu den Spinnen veröffentlicht. Bisher wurden dort 190 Spinnenarten determiniert, allerdings wird mit weiteren Arten gerechnet. Nach der Roten Liste Deutschlands (PLATEN et al. 1996) gilt **Titanoeca psammophila** (Fam.: Amaurobiidae - Finsterspinnen) als „Vom Aussterben bedroht“ und als neue Art für die Wissenschaft. Fünf Arten sind „stark gefährdet“ und 27 gelten als „gefährdet“. Bei weiteren sechs Arten ist eine Gefährdungseinschätzung aufgrund des geringen Kenntnisstandes nicht möglich.

Die Zahl der Weberknecht-Arten beläuft sich bisher auf 11 der bisher 30 aus Hessen bekannten Arten, unter denen **Lacinius dentiger** als Neufund für Hessen besonders hervorzuheben ist.

Landschnecken: Insgesamt wurden vier thermo- bis xerothermophile Arten im Gebiet determiniert, von denen die **Quendelschnecke** (*Candidula unifasciata*) als bundesweit „stark gefährdete“ Art hervorgehoben werden muß. Die Art tritt im Gegensatz zur Gemeinen Heideschnecke nur punktuell im und am NSG an trockenwarmen, rasigen Kalkstandorten auf. Nachdem nun das Gebiet nicht mehr durch Militärfahrzeuge regelmäßig durchfahren wird, haben auch die weniger mobilen Quendelschnecken-Bestände gute Chancen, sich zu erholen.

2.3 Aussagen der Vogelschutzgebietsmeldung und Bedeutung des Untersuchungsgebietes

Fast das gesamte FFH-Gebiet – ausgenommen ist nur die Teilfläche am Golfplatz Viernheim – liegt im Vorgeschutzgebiet „6417-450 Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“. In der Meldung wird dieses Vogelschutzgebiet als *großes zusammenhängendes Waldgebiet in der südlichen Rheinebene* charakterisiert, das *Binnendünen mit Eichen-Kiefernwäldern, Sandkiefernwäldern und eingestrueten Heideflächen mit seltenen Sandtrockenrasen sowie Hainsimsen-Buchenwäldern umfasst*. Das FFH-Gebiet zählt damit sicher zu den besonders typischen und wertvollen Teilbereichen des Vogelschutzgebietes.

Die Schutzwürdigkeit des Vogelschutzgebietes wird wie folgt beschrieben: *Bestes hessisches Brutgebiet für Wendehals und Heidelerche, 2.bestes für Ziegenmelker, sehr hohe Siedlungsdichte des Grauspechtes, des Schwarzspechtes und in Teilflächen des Gebietes des Mittelspechtes, eines der 5 besten Gebiete des Gartenrotschwanzes n Artikel 4(2) VSRL.*

Die Entwicklungsziele für das Vogelschutzgebiet werden wie folgt formuliert: *Erhaltung der lichten, trocken-warmen Wälder mit ihrem Kiefernanteil und ihren eingestrueten Sonderbiotopen und der hieran gebundenen Vogelarten.*

3 FFH- Lebensraumtypen (LRT)

3.1 LRT 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*) und LRT *6120 (Kalkreiche Sandrasen)

Folgende FFH-Lebensraumtypen kommen im FFH-Gebiet vor:

- LRT 2330: Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*
- LRT *6120: Trockene, kalkreiche Sandrasen

LRT *6120 ist nach der FFH-Richtlinie vollständig prioritärer Lebensraumtyp; für solche Lebensräume, deren Erhaltung im Gebiet der Europäischen Union eine besondere Bedeutung zukommt, gilt (nach SSYMANK et al. 1998, S. 428):

- die Anerkennung entsprechender Gebiete der nationalen Gebietslisten durch die Europäische Union erfolgt unmittelbar
- die finanziellen Möglichkeiten im Rahmen der LIFE-Verordnung der Europäischen Union sind grundsätzlich günstiger
- es gelten strengere Vorschriften für Ausnahmeregelungen
- bei Eingriffen ist ggf. eine Stellungnahme der Kommission erforderlich.

3.1.1 Vegetation

Tab. 1: Lebensraumtypen im FFH-Gebiet nach Anhang I der FFH-Richtlinie und Zuordnung zu Vegetationseinheiten

FFH-Code	FFH-Typ	Ausprägung im Gebiet	Bemerkungen
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> u. <i>Agrostis</i>	Silbergrasfluren (<i>Corynephorion canescens</i>), Kleinschmielen-Rasen (<i>Thero-Airion</i>), Sandgrasnelken-Schafschwingelrasen (<i>Armerio-Festucetum</i>)	
*6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	Blauschillergrasfluren in verschiedenen Sukzessionsstadien	Prioritärer Lebensraumtyp!

3.1.1.1 LRT 2330: Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*

Silbergrasfluren (*Spergulo morisonii-Corynephorum canescens* Tx. (28) 55)

Die Silbergrasflur gilt als die typische Pioniergesellschaft offener, zumindest zeitweilig bewegter, entkalkter Sande. Zusammen mit den locker stehenden Horsten des kleinen Silbergrases (*Corynephorus canescens*) treten meist nur wenige andere Arten auf. Charakteristisch sind einjährige Arten wie der Frühlings-Spörgel (*Spergula morisonii*), Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*) und die ausdauernde, durch ihre Blütenstände auffallende Sand-Rapunzel (*Jasione montana*). Als Säurezeiger kommen meist auch der Kleine Sauerampfer in einer schmalblättrigen Form (*Rumex acetosella* var. *tenuifolia*) oder das Kleine Filzkraut (*Filago minima*) hinzu. Durch Moose (*Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens*), auf festgelegten Sanden auch durch Strauchflechten (z. B. *Cladonia*-Arten) kann im Laufe der Sukzession die ansonsten sehr geringe Artenzahl (oft < 10) etwas ansteigen. Durch die Moose und Flechten kann die Deckung der typischerweise lückigen Gesellschaft auf über 90 % ansteigen (VOLK 1931, KORNECK 1978, GROSSE-BRAUCKMANN 1991).

Bedingung für die Erhaltung der Silbergrasflur als einer Pioniergesellschaft ist die Unterbrechung der Sukzession in Richtung anderer Gesellschaften, z. B. der Grasnelken-Schwingelgras-Gesellschaft (s. u.), Besenheide-Bestände oder Kiefern-Vorwälder, die sich bei einer Konsolidierung der Standorte und der damit verbundenen Bodenbildung einstellen können. Die zur Unterbrechung notwendigen Störungen waren früher, insbesondere vor den großflächigen Kiefernauforstungen im 17. und 18. Jahrhundert, noch häufig gegeben, so z. B. durch Überwehungen, durch Schaftrift, auf Exerzierplätzen und auf sporadisch genutzten ungedüngten, d. h. nährstoffarmen Sandäckern, auf denen sich die damals noch trivialen Arten schnell einstellten (VOLK 1931). Der Entwicklung der Silbergrasflur ging dort früher gelegentlich noch ein Stadium voraus, das durch die heute bundesweit vom Aussterben bedrohte Pionierart der Sandackerbrachen, das Zwerggras (*Mibora minima*) geprägt war. So konnte VOLK (1931) die Art gerade bei Lampertheim und Viernheim in Dominanzbeständen beobachten. Im Raum Darmstadt und in der Untermainebene ist sie an verschiedenen Stellen heute noch vorhanden.

Die im Rahmen des Gutachtens zum Pflegeplan (naturplan 1999a) begleitend zu den Vegetationsaufnahmen durchgeführten pH-Wert-Messungen zeigen deutlich, dass die Silbergrasflur im Untersuchungsgebiet nicht nur auf sauren, sondern auch auf kalkreichen Standorten eine typische Pioniergesellschaft bildet; hier entwickelt sie sich zu Beständen des *Jurineo-Koelerietum* weiter. Während sich Pionierstadien der Silbergrasflur auf sauren wie auf kalkreichen Standorten durch z.T. sehr geringe Vegetationsdeckung auszeichnen, entwickeln sich in reiferen Stadien saurer Standorte dichte Silbergrasbestände mit hoher Moosdeckung. Kennzeichnend für Silbergrasfluren saurer Standorte sind im Gebiet Schmalblättriger Ampfer (*Rumex acetosella* var. *tenuifolia*), Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*) und Hasen-Klee (*Trifolium arvense*).

Silbergrasfluren haben in den letzten Jahrzehnten in Deutschland generell einen extremen Rückgang erlitten. Durch Aufforstungen, Überbauung, Sandabbau etc. ist die früher in Sandgebieten oft noch großflächig verbreitete Gesellschaft heute vielerorts verschwunden. Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft oder aus der Atmosphäre sind die Ursache dafür,

daß die restlichen Silbergrasfluren in der Regel schon von (schwachen) Nährstoffzeigern und Ruderalarten wie der Dachtrespe (*Bromus tectorum*), der Gewöhnlichen Nachtkerze (*Oenothera biennis*), der Quecke (*Agropyron repens*) u. a. durchsetzt sind (QUINGER & MEYER 1995). Einen besonders starken Rückgang haben ältere, mit Moosen und Flechten ausgestattete Silbergrasfluren erfahren. In Hessen liegen die Schwerpunkte der Gesellschaft in der Untermainebene (vor allem auf der Schwanheimer Düne und bei Hanau) und entlang der Bergstraße (LIPSER 1959, GROSSE-BRAUCKMANN 1991). Silbergrasfluren gehören zu den „Natürlichen Lebensräumen von gemeinschaftlichem Interesse“ nach Anhang I der FFH-Richtlinie.

Im NSG haben sich Silbergrasfluren im nördlichen Gebietsteil in den letzten Jahren offensichtlich deutlich ausdehnen können, im östlichen Gebietsteil wurden allerdings Silbergrasfluren auf Teilflächen mit Kiefern aufgeforstet. Im südlichen Gebietsteil finden sich bislang nur Fragmente der Pflanzengesellschaft; auch gibt es in den zentralen und südlichen Bereichen des NSG für Silbergrasfluren noch großflächige Besiedlungsmöglichkeiten.

Federschwingel-Rasen (*Filagini-Vulpietum* Oberd. 38)

Der Federschwingel-Rasen ist eine kurzlebige und artenarme Pioniergesellschaft saurer Sand- und Kies-, daneben auch Felsböden subatlantischer Verbreitung (KORNECK 1978). Meist baut sie sich nach KORNECK 1978 aus dem Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia myuros*), dem Trespen-Federschwingel (*Vulpia bromoides*), dem Kleinen Filzkraut (*Filago minima*), dem Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und dem Triften-Knäuelkraut (*Scleranthus polycarpus*) auf. Der Untergrund besteht in der Regel aus (z.T. verfestigten) Sanden und Kiesböden auf Brachen, Wegrändern, Sportplätzen, Sand- und Kiesgruben und anderen anthropogenen Standorten. Von den oben genannten Gräsern konnte im Untersuchungsgebiet nur *Vulpia myuros* nachgewiesen werden. Seine dichten Herden werden je nach Boden und Kontaktgesellschaft von unterschiedlichen Arten durchzogen, insgesamt bleiben die Bestände jedoch eher artenarm. Typisch sind z. B. *Trifolium arvense*, *Agrostis capillaris* und *Bromus hordeaceus*. Auf nährstoffreicheren Böden können auch Ruderalarten bzw. Stickstoffzeiger wie die Acker-Kratzdistel oder die Brennessel eindringen. Je nach Bodensubstrat und Nährstoffverhältnissen wird die Gesellschaft schon nach wenigen Jahren von eindringenden, konkurrenzkräftigeren Arten abgebaut.

Federschwingelrasen kommen im Gebiet sehr kleinräumig und eng verzahnt mit Silbergrasfluren im Nordwestteil des Gebietes vor; dabei herrschen dort vielfach Übergangsgesellschaften zwischen *Corynephorion*- und *Thero-Airion*-Gesellschaften vor.

Deutlich und typisch ausgeprägt konnte die Gesellschaft noch 1999 im nordöstlichen Teil des NSG auf abgeschobenen oder gefrästen Sandstandorten kartiert werden. Inzwischen hat sich die Gesellschaft dort zur einer Silbergrasflur (s.o.) entwickelt.

Die nur kleinflächig im Gebiet vorhandenen und zum Teil eng mit Silbergrasfluren verzahnten Therophytenfluren gehören ebenfalls zu den regional und bundesweit stark gefährdeten Gesellschaften; sie gehören ebenso zum Lebensraumtyp 2330 (SSYMANK et al. 1999). Nach PHILIPPI (1973) haben besonders wertvollere Bestände einen starken Rückgang im mittleren Oberrheingebiet erlitten; zu diesen dürfen die kleinflächigen Bestände im Nordostteil des NSG mit ihrer typischen Artenausstattung gezählt werden.

Das *Filagini-Vulpietum* ist als Pioniergesellschaft auf offene, bewegte Sande angewiesen. Sein Fortbestand im Gebiet ist daher an Einwirkungen gebunden, die solche Kleinstandorte immer wieder neu schaffen.

Sandgrasnelken-Schafschwingel-Gesellschaft (*Armerio-Festucetum trachyphyllae* Knapp 48 ex Hohenest. 60)

Bei zunehmender Konsolidierung können sich bodensaure Silbergrasfluren zu einem Magerrasen weiterentwickeln, der durch die Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*) als Charakterart und den Rauhbüchtrigen Schwingel (*Festuca trachyphylla*) als Differenzialart gekennzeichnet ist. Die je nach Autor einmal zu den bodensauren Halbtrockenrasen (*Koelerio-Phleion*, *Festuco-Brometea*), den Silbergras-Gesellschaften (*Corynephorretalia*) oder einem eigenen Verband (*Armerion elongatae*) innerhalb der *Sedo-Scleranthetea* zugeordnete Gesellschaft kommt in Hessen nur in den sommerwarmen Landschaften des Rhein-Main-Tieflandes und der Oberrheinebene vor; sie ist an mäßig trockene, nährstoffarme Sandböden gebunden (KORNECK 1978, GOEBEL 1991). Dabei lassen sich in Abhängigkeit von der Basenversorgung zwei Ausbildungen unterscheiden: die Haarschwingel-Ausbildung auf stark sauren Böden mit *Festuca filiformis*, Besenheide (*Calluna vulgaris*) und dem Dreizahn (*Danthonia decumbens*) und die Schmalblattwicken-Ausbildung auf schwach sauren (aber basenreichen) Standorten mit *Vicia angustifolia*, *Galium verum* und *Ononis repens*. Zusätzlich können seltene Arten wie Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*), die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), das Zierliche Schillergras (*Koeleria macrantha*), die Sand-Wicke (*Vicia lathyroides*), der Sand Thymian (*Thymus serpyllum*) und andere Arten auftreten (GOEBEL 1991).

Die wohl auch früher schon in Südhessen eher seltene Gesellschaft ist heute in Hessen akut vom Aussterben bedroht. Durch Baumaßnahmen, Aufforstungen, Verbrachung und die allgemeine Nutzungsintensivierung in Sandgebieten sind die meisten Flächen bereits verloren gegangen.

Die Gesellschaft kommt innerhalb des FFH-Gebietes nur kleinflächig im Bereich des Golfplatzes vor.

3.1.1.2 LRT *6120: Trockene, kalkreiche Sandrasen

Filzscharten-Blauschillergrasfluren (*Jurineo cyanoidis-Koelerietum glaucae* VOLK 31)

Diese bundesweit sehr seltene Pflanzengesellschaft besiedelt mehr oder weniger offene, lose Flugsande in den Dünengebieten der nördlichen Oberrheinebene. Die großflächigsten und derzeit am besten erhaltenen hessischen Vorkommen der Gesellschaften finden sich im Darmstädter Flugsandgebiet. Im Gegensatz zu den Silbergrasfluren bevorzugt die Blauschillergrasflur kalk- oder zumindest basenreiche, aber ebenfalls sehr nährstoffarme Standorte. Hierauf weisen auch die namensgebenden Charakterarten hin: das in kleinen graugrünen Horsten wachsende Blauschillergras (*Koeleria glauca*) und die Filz- oder Silberscharte (*Jurinea cyanoides*), zwei kontinental verbreitete Steppendünenpflanzen, die im Oberrheingebiet die Westgrenze ihrer Verbreitung erreichen (KORNECK 1978, 1987). Als weitere

(Verbands-) Kennart gilt auch das ebenfalls sehr seltene Sand-Steinkraut (*Alyssum montanum* ssp. *gmelinii*), einer Unterart des Berg-Steinkrautes, die ebenfalls einen kontinentalen Verbreitungsschwerpunkt zeigt, im NSG aber nicht vorkommt. Mit der Sandstrohblume (*Helichrysum arenarium*) und der Steppenwolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) können zwei typische Vertreter basenreicher Sande hinzutreten, im NSG tritt nur die Steppen-Wolfsmilch als charakteristische Art der Blauschillergrasfluren in Erscheinung. Aufgrund der meist offenen Böden gehören auch zahlreiche Therophyten wie *Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, *Myosotis stricta*, teilweise auch *Silene conica*, *Saxifraga tridactylites* u. a. zur Gesellschaft; mit Ausnahme von *Silene conica* sind diese einjährigen Arten im Untersuchungsgebiet sehr verbreitet.

Nach VOLK (1931) verschwindet die Gesellschaft bzw. stellt sich nicht mehr ein, sobald der Boden tiefer als 60 cm entkalkt ist, und somit selbst relativ tiefwurzelnde Arten wie *Jurinea cyanooides* basenreiche Bodenschichten nicht mehr erreichen. Die Gesellschaft ist damit eng an basenreiche Böden mit pH-Werten höher als 7,0 gebunden (LÖTSCHERT & GEORG 1980, KORNECK 1987). Nach VOLK (1931) erreicht sie ihr Optimum bei einem pH-Wert von 7,5 - 7,9. Bei einer oberflächlichen leichten Versauerung können sich auch „Säurezeiger“ mit den oben genannten Basenzeigern vermischen.

Soweit sie nicht durch äußere Einflüsse zerstört wird, entwickelt sich das *Jurineo-Koelerietum* auf festgelegten, ruhigen Sanden langfristig in Richtung kontinentaler Steppenrasen mit dem Haar-Pfriemengras (*Stipa capillata*) (z. B. im Mainzer Sand, KORNECK 1987) oder zu einer *Festuca guestfalica*-Gesellschaft (BREUNIG 1994). Die vermutlich als Relikt aus der Kiefernsteppenzeit erhaltene und auf das Oberrheingebiet beschränkte Silberscharten-Blauschillergrasflur war früher auf kalkhaltigen und unbewaldeten Sandböden im Oberrheingebiet relativ häufig (VOLK 1931), so auch im Mainzer Sand, wo die Sande durch Infanterieübungen regelmäßig gelockert wurden. Die Gesellschaft stellte sich nach VOLK (1931) sogar in aufgelassenen Spargelfeldern und Sandgruben schnell von selbst ein.

Im Untersuchungsgebiet ist eine verarmte Ausbildung des *Jurineo-Koelerietum* verbreitet, in der die Silber-Scharte (*Jurinea cyanooides*) aktuell ganz fehlt. Kennzeichnende Arten der Blauschillergrasfluren sind dabei Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Blau-Schillergras (*Koeleria glauca*) und – von weniger großer Bedeutung – Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*) und Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*). Dabei sind verschiedene Entwicklungsstadien der Blauschillergrasflur im Gebiet vertreten: Standorte mit Pioniercharakter zeichnen sich durch geringe Vegetationsbedeckung und relativ hohe Anteile von Silbergras (*Corynephorus canescens*) aus; stärker konsolidierte Stadien mit Übergangscharakter zu Magerrasen basenreicher Standorte enthalten kein Silbergras mehr und weisen deutlich höhere Gesamtdeckungsgrade auf.

Die weitgehende räumliche Beschränkung der Gesellschaft und ihrer charakteristischen Arten auf zusammenhängende Flächen im Nordwesten des NSG-Teils ist augenfällig. Offenbar konnten sich die Arten der Blauschillergrasflur in diesem Bereich auch während des militärischen Übungsbetriebes dauerhaft halten und in ihrer unmittelbaren Umgebung seit einigen Jahren wieder deutlich ausbreiten. Eine Verbreitung in den Südteil des Gebietes, wo großflächig potenzielle Standorte für Arten der Blauschillergrasfluren zur Verfügung stehen, hat bislang nur in Ansätzen stattgefunden.

Die Blauschillergrasflur (*Jurineo-Koelerietum*) als eine der typischen Pflanzengesellschaften der Sandtrockenrasen im NSG gehört heute zu den am meisten gefährdeten Pflanzengesell

schaften der Bundesrepublik Deutschland. In Baden-Württemberg ist die Gesellschaft die am stärksten gefährdete Sandrasengesellschaft (BREUNIG & THIELMANN 1992), die in einem ihrer letzten Vorkommen, den Sandhausener-Dünen bei Heidelberg, ebenfalls bedroht ist (BREUNIG 1994). Auch beispielsweise im Mainzer Sand hat die Gesellschaft nach KORNECK 1987 einen starken Flächenverlust erlitten. Viele ehemalige Standorte wurden durch Überbauung, Sandgruben, Obst- und Spargelanbau usw. zerstört (KORNECK 1978). Im Kreis Bergstraße ist die Situation ähnlich bedrohlich. Hier gibt es einige wenige Vorkommen der Gesellschaft auf kleinen bis sehr kleinen Flächen, von denen die meisten als stark gefährdet gelten müssen (naturplan 1996). Nur auf 3 sehr kleinen Flächen im Kreis kommt die Gesellschaft in typischer Ausbildung mit *Jurinea cyanooides* vor: auf der Viernheimer Düne, in den Sandrasen an der Mannheimer Straße und am Munitionslager Glockenbuckel. Das NSG „Glockenbuckel von Viernheim“ dürfte inzwischen kreisweit die größten Flächen mit Blauschillergrasfluren aufweisen.

Im Bereich Golfplatz gab es auf der dortigen Sandrasenfläche bis vor einigen Jahren ebenfalls noch einen Bestand mit Blauschillergras (*Koeleria glauca*). Aktuell wurde nur ein einzelnes Exemplar des Grases gefunden.

Blauschillergrasfluren gehören zu den prioritären, europaweit vom Verschwinden bedrohten Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie, für deren Erhaltung kommt den Mitgliedern der Europäischen Gemeinschaft eine besondere Verantwortung zu.

3.1.1.3 Indikatorarten

Die im folgenden aufgeführten Indikatorarten wurden im FFH-Gebiet als Zeigerarten für positive Erhaltungszustände der Lebensraumtypen 2330 und *6120 kartiert (siehe Datenbank und Karte 2). Die Kartierung erfolgte für das Hauptgebiet und für den Bereich am Golfplatz im Jahr 2001, für den Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel im Jahr 2005 (hier wurde *Teesdalia nudicaulis* allerdings nicht kartiert).

***Corynephorus canescens* - Silbergras (RL BRD -, RL H 3, RL SW V)**

Verbandscharakterart der Silbergrasfluren (*Corynephorion*). Optimal in Pioniergesellschaften auf nährstoff- und basenarmen, lockeren Flugsanden subatlantisch-submediterraner Gebiete (Ackerbrachen, Sandgruben, Wegeinschnitte). Auch in reduzierter Vitalität auf festgelegten, moos- und flechtenreichen Sandgesellschaften, ebenso in solche basenreicher Böden eindringend. Im NSG-Teil des FFH-Gebietes im Norden und im mittleren Teil sehr verbreitet auf sauren und kalkreichen Rohböden, im südlichen Teil vereinzelt in meist kleineren Gruppen, hier aktuell mit stark zunehmender Verbreitungstendenz. Im Bereich am Golfplatz in Sandrasen zertreut bis häufig, in dessen östlichem Teil weitere Einzelvorkommen außerhalb von LRT-Flächen.

Im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel noch recht häufig in beiden Sandrasen-LRT, allerdings in älteren, moosreichen Stadien des LRT *6120 bereits weitgehend fehlend.

Positive Indikatorart für alle Silbergrasfluren (LRT 2330) und für jüngere Stadien von Blauschillergrasfluren (LRT *6120).

***Euphorbia seguieriana* - Steppen-Wolfsmilch (RL BRD 3, RL H 3, RL SW 3)**

Seltene Art trocken-warmer, basen-(kalk-)reicher, kontinentaler Steppen- und Trockenrasen und Sandrasen. Im Gebiet vorwiegend auf die Standorte des *Jurineo-Koelerietum* beschränkt, auch in *Xerobromion*-Gesellschaften. Sonst Charakterart der *Festucetalia valesiacae* (kontinentale Steppenrasen). Im NSG-Teil nur im nordwestlichen Teil verbreitet, dort sehr häufig mit deutlicher Ausbreitungstendenz. In der Mitte und im Süden des NSG nur jeweils kleinere Vorkommen, im Bereich am Golfplatz fehlend.

Im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel beschränken sich die kleinen Vorkommen der Art auf den Bereich mit LRT *6120 / Wertstufe B.

Positive Indikatorart für Blauschillergrasfluren (LRT *6120) im Gebiet.

***Koeleria glauca* - Blaugrünes Schillergras (RL BRD 2, RL H 2, RL SW 2)**

Seltene Verbandscharakterart des *Koelerion glaucae* (Blauschillergrasfluren). Auf mageren, kalkhaltigen, warm-trockenen Dünenstandorten der Wärme- und Trockengebiete. Optimal in Initialstadien, teilweise in größeren Beständen. Kontinental verbreitete Art der Sandsteppen. Im NSG-Teil des FFH-Gebietes nur im nordwestlichen Teil zusammen mit der Steppen-Wolfsmilch; hier an sich recht häufig; die größten Teile des Bestandes waren hier im Jahr 2000 von einer großflächigen Fräsung betroffen, die weitere Bestandsentwicklung bleibt abzuwarten. Im Bereich am Golfplatz aktuell nur 1 Einzelfund.

Im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel kam die Art noch vor einigen Jahren vor, inzwischen fehlt sie hier ganz.

Positive Indikatorart für frühe und mittelalte Stadien von Blauschillergrasfluren (LRT *6120).

***Teesdalia nudicaulis* – Bauernsenf (RL BRD -, RL H 3, RL SW V)**

Einjährige Pionierart auf nährstoff- und basenarmen, lückig bewachsenen Sandrohböden. Vorwiegend in jungen Silbergrasfluren (*Corynephorion*) und Kleinschmielen-Rasen (*Thero-Airion*) auftretende Frühlingsephemere mit subatlantischer (submediterraner) Verbreitung, vor allem in Sandgebieten. Im NSG-Bereich auf den Nordteil beschränkt und zusammen mit *Filago minima* zerstreut vorkommend. Im Bereich Golfplatz ebenfalls größeres Vorkommen in lückigen Silbergrasfluren. Positive Indikatorart für die Gesellschaft des *Thero-Airion* und junge, lückige Stadien von Silbergrasfluren innerhalb des LRT 2330.

In der Erweiterungsfläche Glockenbuckel wurde die Kartierung der Art nicht fortgeführt. Vorkommen sind im Bereich des Sandweges mit offenen Sandstellen gut denkbar.

***Armeria maritima* ssp. *elongata* – Sand-Grasnelke (RL BRD 3, RL H 3, RL SW 3)**

ziemlich seltene, stark gefährdete Art auf kalkarmen, aber +/- basenreichen, humosen Sandböden, in älteren reifen Sandrasenstadien und Trockenrasen als Folgegesellschaft von Sandrasen, auch in lichten Kiefernwäldern und in trockenen Glatthaferwiesen auf Sandböden, Charakterart des zum *Koelerio-Phleion* gehörenden *Armerio-Festucetum trachyphyllae*.

Im NSG-Teil des FFH-Gebietes und im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel keine aktuellen Vorkommen; größere Bestände im Bereich Golfplatz in Silbergrasfluren und im Bestand des *Armerio-Festucetum* vorhanden. Positive Indikatorart der im Untersuchungsgebiet extrem seltenen reiferen Stadien von Silbergrasfluren und der Gesellschaft des *Armerio-Festucetum* innerhalb des LRT 2330.

(Angaben zur Gefährdung nach Roten Listen: RL BRD = Rote Liste BRD nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996), RL H = Rote Liste Hessen und RL SW = Rote Liste Region Südwest nach HESS. MINISTERIUM... (1996); Gefährdungskategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, zurückgehende Art)

3.1.2 Fauna

Im Rahmen der Grunddatenerfassung 2001 wurde die Avifauna sowie das Vorkommen der Spanischen Fahne (*Euplagia quadripunctaria*) als FFH-Anhang II-Art untersucht, sowie Angaben zu weiteren Tiergruppen aus früheren Untersuchungen übernommen. Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie werden in diesem Kapitel als Zielarten für bestimmte Lebensraumkomplexe nur genannt; ansonsten sei für diese Arten auf die Grunddatenerhebung zum Vogelschutzgebiet „6417-450 Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“ (2004) verwiesen.

Sandrasen

Zielarten sind solche, auf die sich der Schutz und insbesondere die Pflege und Entwicklung der offenen Sandtrockenrasenflächen im Gebiet bezieht. Höchste Priorität haben dabei Arten mit den größten überregionalen Gefährdungsgraden, Arten also, deren Hauptgefährdung in der Veränderung des Lebensraumes liegt und Schlüsselarten, deren Verschwinden das Aussterben vieler weiterer Arten nach sich zieht (nach HOVESTADT et al. 1992).

Zu diesen Zielarten werden nach dem bisherigen Kenntnisstand für die offenen Sandrasenfläche mindestens folgende Arten ausgewählt; nach Bedarf können weitere ergänzt werden (siehe nächste Seite):

ZIELART:	BIOTOPTYP-ZUSTAND:
Brachpieper (<i>Anthus campestris</i>)	offene Sandrasenfläche
Steinschmätzer (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	offene Sandrasenfläche
Italienische Schönschrecke (<i>Calliptamus italicus</i>)	offene Sandrasenfläche
Blauflüg. Sandschrecke (<i>Sphingonotus caeruleans</i>)	offene Sandrasenfläche
Dünen-Sandlaufkäfer (<i>Cicindela hybrida</i>)	offene Sandrasenfläche
Dünen-Schnellläufer (<i>Harpalus melancholicus</i>)	offene Sandrasenfläche
Wildbienenart (<i>Nomioides minutissimus</i>)	offene Sandrasenfläche
Wildbienenart (<i>Halictus smaragdulus</i>)	offene Sandrasenfläche
Grabwespenart (<i>Harpactus elegans</i>)	offene Sandrasenfläche
Grabwespenart (<i>Tachysphex fulvitaris</i>)	offene Sandrasenfläche
Spinnenart (<i>Titanoeca psammophila</i>)	offene Sandrasenfläche

Die wichtigsten Leit- und Zielarten der offenen Sandrasenflächen des Glockenbuckels unter FFH-Aspekten sind aktuell vorkommende Brutvögel bzw. Durchzügler (ehemalige Brutvögel): Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), Brachpieper (*Anthus campestris*) und mit gewisser Einschränkung der Neuntöter (*Lanius collurio*).

Der **Steinschmätzer**, heute Durchzügler, könnte früher im Gebiet potenzieller Brutvogel gewesen sein. Die Art gehört zu den vom Aussterben bedrohten Vögeln Hessens mit etwa 50-100 Brutpaaren (RL-HESSSEN 1997). Die Hauptursache seines Rückganges ist der Verlust an Lebensräumen. Zu seinem Schutz sollten alle vegetationsarmen Brachflächen erhalten bleiben. Durch die im NSG Glockenbuckel geplante Zurückdrängung der sich ausbreitenden Reitgrasfluren im Zuge von Pflegemaßnahmen wäre eine Wiederansiedlung des Steinschmätzers (s. auch Brachpieper) möglich, wenn in den offenen Flächen keine Aufforstungen vorgenommen worden wären. Diese jetzt noch insgesamt offenen großen Flächen werden in 2-3 Jahren durch die hochkommenden Kiefern reduziert und sind dann für die Art nicht mehr attraktiv.

An erster Stelle aller Schutzmaßnahmen rangiert der Erhalt und das Offenhalten (auch potenzieller) Brutreviere (Flugsandflächen, Heiden, aufgelassene Truppenübungsplätze etc.). Das Angebot für attraktive Nistplätze kann z. B. erhöht werden durch Einbringen von Lesesteinhaufen.

Biotopkomplex: Sandrasen-Kiefernlichtwald

Für das zukünftige Biotop-Management auf dem Glockenbuckel sollten vier weitere Vogelarten mit differenzierten Habitat-Ansprüchen in die Betrachtung als Leit- und Zielarten aufgenommen werden. Die unten aufgeführten Arten besiedeln bevorzugt Biotopkomplexe aus Sandrasenflächen und angrenzendem lichten Kiefernwald.

ZIELART:	BIOTOPTYP-ZUSTAND:
Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>)	offene Sandrasen / lichter Kiefernwald
Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>)	lichter Kiefernwald / offene Sandrasen
Wiedehopf (<i>Upupa epops</i>)	lichter Kiefernwald / offene Sandrasen
Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	lichter Kiefernwald / offene Sandrasen

Der **Wendehals**, mit 2-3 Paaren im NSG Glockenbuckel einschließlich der direkt benachbarten Areale vertreten, ist ein Höhlenbrüter, der offene und lichte Wälder mit lückiger Strauchschicht bevorzugt, vor allem Auwälder sowie Kiefern- und Laubwälder auf trockenen Standorten. In unserer Kulturlandschaft hat der Wendehals auch extensive Streuobstgebiete besiedelt. Die Vernichtung der Nahrungsgrundlagen (Ameisen) durch Intensivierung der Landwirtschaft (Wiesenumbruch, Düngung, Biozide) und an zweiter Stelle der Rückgang geeigneter Lebensräume durch Ausräumung von Altholz, Verlust von Streuobstflächen, Aufforstung von an Wald grenzenden Heideflächen (siehe Glockenbuckel) führen auch heute noch zum anhaltenden Rückgang der Art.

Grundsätzlich ist zum Schutz der Art vor allem der Erhalt und Förderung von Altholz und Streuobstflächen, da hierdurch das Höhlenangebot verbessert wird. Wichtig ist aber auch das Offenhalten von Magerwiesen, Trockenrasen- und Heideflächen zur Verbesserung des Nahrungsangebotes.

Der **Wiedehopf** kommt derzeit im Gebiet nur als Durchzügler vor, seine Brutgebiete liegen in benachbarten Arealen der Viernheimer Heide (EPPLER nachrichtl. 1999), womit er sich als Zielart empfiehlt. Klimatische Schwankungen beeinflussen zwar das Verbreitungsgebiet des Wiedehopfes vorrangig, aber auch die Lebensraumzerstörung mit dem Verlust von Bruthöhlen (z.B. Fällen alter Bäume, Vernichtung von Streuobstwiesen) und von Nahrungsräumen (z.B. Verlust von Viehweiden, Magerrasen). Hinzu kommt die Belastung von Feldflur und Wald mit Umweltchemikalien, z. B. die Maikäferbekämpfung im Rheintal Südhessens und Baden-Württembergs, die dem Wiedehopf die Nahrungsgrundlage (Engerlinge) entzieht (BÄUMER-MÄRZ & MÄRZ in HGON 1993-97). Der heute herrschende Freizeitdruck nicht nur in Siedlungsnähe wirkt sich ebenfalls sehr nachhaltig auf Wiedehopff-Habitate aus, da die Tiere sehr störeffindlich reagieren.

Von Bedeutung für den Fortbestand des Wiedehopfes, der in Hessen höchstens noch drei Brutvorkommen hat (vgl. RL-Hessen 1997), sind Erhalt und Förderung von Brutbäumen mit Specht- und Fäulnishöhlen, der Schutz seiner Lebensräume und die Einschränkung der Biozideinsätze in Forst- und Landwirtschaft. In potenziellen Brutrevieren sollte der Höhlenmangel durch künstliche Höhlen (spez. Wiedehopf-Kästen) kompensiert werden. Da der

Wiedehopf eine sehr hohe Fluchtdistanz aufweist, darf der Besucherstrom nicht durch diesen Habitats gelenkt werden.

Biotopkomplex: offene Sandflächen-Feuchtstellen-Tümpel

Zwei weitere Tierarten, die für ihr Überleben Feuchtstellen bzw. periodische Tümpel innerhalb der offenen Sandflächen des Gebietes benötigen, stellen ebenfalls Leit- und Zielarten dar. Für sie muss ebenso ein abgestimmtes Biotop-Management durchgeführt werden.

ZIELART:	BIOTOPTYP-ZUSTAND:
Kreuzkröte (<i>Bufo calamita</i>)	periodische Tümpel / sandige Umgebung
Grüne Strandschrecke (<i>Aiolopus thalassinus</i>)	periodische Tümpel / offene Sandfläche

Die **Kreuzkröte** (FFH IV-Art) durchwandert während ihrer nächtlichen Nahrungssuche offenbar das gesamte Gebiet. Ihre Laichplätze im NSG beschränken sich jedoch auf die beiden periodischen Tümpel im Norden als auch am Wegekreuz in der Mitte des NSG sowie auf zwei Pfützen auf dem Hauptweg. Während die Wegpfützen und der nördliche Tümpel mitsamt Laich 1999 und 2001 vorzeitig austrockneten, konnten sich die Larven der Kreuzkröte im „größeren“ Tümpel an der Wegekreuzung bis zur Metamorphose weiterentwickeln.

Als Landhabitat bevorzugt die nachtaktive Kreuzkröte sonnenexponiertes Gelände mit fehlender bzw. schütterer Vegetation. Das Bodensubstrat muß grabbar sein (Tagesversteck in der Erde. So bevorzugt die Art Dünen, Sand-, Kies- und Tongruben, kurzrasiges Ödland (BLAB 1986). Die Kreuzkröte stellt größere Flächenansprüche an vegetationsfreie Habitats. Gelegentlich besiedelt sie auch Habitats, die zwar vegetationsarm sind, jedoch ihrem Grabbedürfnis kaum entgegenkommen. Hier versteckt sie sich tagsüber unter Erdbrocken und Steinen. Der Lurch meidet aufgrund seiner teilweise subterrestrischen Lebensweise sumpfige Gebiete, die ständig überschwemmt werden.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Kreuzkröte liegt in der offenen Landschaft, von wo sie gelegentlich in lichte Wälder (z.B. Kiefernheide) vordringt. Jedoch ist die räumliche Ausdehnung des Jahreslebensraumes in der Regel gering. Die Sommer- und Winterquartiere liegen im allgemeinen noch unter 200 m vom Brutgewässer entfernt (BLAB 1986).

Die Hauptgefährdungen der Amphibien sind Lebensraumverluste (Trockenlegung von Feuchtbiotopen, Verfüllung von Kleingewässern, Entwässerungsmaßnahmen, Wasserverschmutzung, Straßenbau, Überbauung etc.).

Erhalt und Sicherung der Lebensräume, Verzicht auf Biozide in Forst- und Landwirtschaft und Neuanlage von Kleingewässern in sandigen Ödländern kommen der Art entgegen.

Im NSG-Teil des FFH-Gebietes liegen die Gefährdungsfaktoren im zu frühen Austrocknen der beiden flachen Tümpel, da die Verdichtung durch Fahrzeuge, wie sie früher hier üblich war, weggefallen ist. Hinzu kommt das Befahren des südlicheren, pfützenähnlichen und mit Kaulquappen besetzten Gewässers mit Mountainbikes.

Die **Grüne Strandschrecke** ist zwar keine Art der FFH-Richtlinie, wird aber dennoch als Zielart angesehen, da es sich hier um das einzige hessische Vorkommen der in ganz Deutschland vom Aussterben bedrohten Art handelt. Die im nördlichsten Zipfel des Gebietes im Bereich eines zeitweise wassergefüllten Tümpels gefundene, kleine Population erreicht hier offenbar die nördliche Grenze ihrer Verbreitung in Deutschland.

Die Grüne Strandschrecke ist als thermo- und geophil zu bezeichnen. Aufgrund ihrer ökologischen Valenz wird aber auch eine gewisse Hygrophilie beobachtet. Ihre Biotope sind Verlandungszonen ephemerer und temporärer Gewässer auf sandig-lehmigen Böden. Eigene Beobachtungen wie auch die Angaben von DETZEL (1998) zeigen, dass möglicherweise die Larven zunächst die bodenfeuchten Areale bevorzugen, während die Imagines sich durchaus in den xerothermen Flugsandarealen (Sandrasengesellschaften mit Anklängen an die *Calluna*-Heiden, Sandmagerrasen) aufhalten. Die Annahme dieser Biotop-Ansprüche - nämlich ausschließliche Reproduktion der Art in kleinflächigen, feuchten Bodensenken - ist von hoher Bedeutung für zu erstellende Schutz und Pflegekonzepte.

Aufgrund periodischer Arealregressionen und der natürlichen Seltenheit ist die Art einerseits gefährdet, andererseits wird sie durch anthropogene Einflüsse wie Aufforstung, zunehmende Freizeitaktivitäten oder gar Bebauungsdruck stark bedrängt.

Nur durch konsequenten Schutz sandiger Pionierstandorte, die durch Grund oder Stauwassereinfluß zeitweise vernässt sind können die Bestände dieser Art und die mit ihr vergesellschafteten anderen gefährdeten Arten erhalten bleiben. Entsprechende Pflegemaßnahmen wären die Pflege verbuschender Dünenstandorte und der Erhalt feuchter Bodenmulden mit niederwüchsiger Vegetation und ephemeren Wasserstellen.

3.1.3 Habitatstrukturen

Entscheidende Habitatstrukturen der FFH-Lebensraumtypen im Gebiet sind offene, zum Teil gering bewachsene Flugsandflächen in großflächiger Ausdehnung, mit allen Standorteigenschaften dieses in vielfacher Hinsicht extremen Standorttyps (siehe Kap. 2.1). Für die frühen, pionierhaften Sukzessionsstadien von Sandmagerrasen ist vor allem der geringe Grad der Vegetationsbedeckung ein typisches Strukturmerkmal, während ältere Stadien zunehmend mit Gräsern und Kräutern einerseits, aber auch mit Moosen und Flechten bewachsen sind.

Zu den typischen Habitatstrukturen der Sandrasen im Gebiet zählen außerdem die zahlreichen Einzelbäume und kleinen Gehölze; überwiegend sind dies Kiefern (z.T. auffällige solitäre Altkiefern), zum Teil aber auch Robinien, Traubenkirschen u.a.

Bedeutsame Lebensraumkomplexe stellen im Gebiet Sandheiden-Altkiefernwald-Komplexe und das enge Nebeneinander von offenen Sandstandorten und temporären Gewässern bzw. feuchten Bodenstellen dar.

Auf die spezielle Bedeutung bestimmter Habitatstrukturen und Lebensraumkomplexe für einzelne Arten bzw. Artengruppen wird weiter unten näher eingegangen.

3.1.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Seit inzwischen 11 Jahren findet im Bereich des NSG keine militärische Nutzung mehr statt. Nach dem Ende der militärischen Nutzung wurden insgesamt knapp 10 ha oder ca. 1/3 der damals vorhandenen offenen Sandflächen mit Kiefern aufgeforstet. Zum Teil sind diese Aufforstungen auch heute noch so niedrig und lückig, dass Arten von Therophytenfluren und Sandrasen in solchen Flächen noch zahlreich vorkommen. Die Wälder des Gebietes und damit auch die Aufforstungsflächen werden nach den Zielen und Richtlinien zur Bewirtschaftung des Staatswaldes und den Vorgaben der NSG-VO bewirtschaftet, wobei der Erhaltung der Schutzfunktionen des Waldes höchste Priorität eingeräumt wird; wirtschaftliche Aspekte spielen eine sehr untergeordnete Rolle. Alle Waldflächen im Gebiet sind Grenzwirtschaftswald.

Die verbliebenen offenen Sandflächen innerhalb des NSG mit großflächigen Vorkommen der oben genannten FFH-LRT wurden seit Aufgabe der militärischen Nutzung nicht im engeren Sinne genutzt. Mehrere Teilflächen im NSG (im nördlichen und im südlichen Teil) wurden aber als Pflegemaßnahme (NP in der Nutzungskarte) zur Zurückdrängung von Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) tiefgefräst. Im nördlichen Gebietsteil waren davon auch Flächen mit Sandrasen (sowohl Silbergrasfluren als auch Blauschillergrasfluren) betroffen, die dort bereits mit z.T. dominanten Reitgrasbeständen durchsetzt waren

Auch die LRT-Flächen im Bereich Golfplatz wurden im Jahr 2001 weder genutzt noch gepflegt; zukünftig ist aber für diese Flächen eine dauerhafte Pflege vorgesehen. Im Rahmen der Bauleitplanung zur Golfplatzerweiterung (BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG 2000a, 2000b) wurde eine Reihe von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auch für diesen Bereich festgesetzt.

Die Sandrasen im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel werden ebenfalls weder genutzt noch gepflegt. Fehlende Pflegemaßnahmen haben in den letzten Jahren zu einem deutlichen Zuwachsen der Fläche mit Kiefern (und Später Traubenkirsche) geführt. Seit der endgültigen Aufgabe des Munitionslagers wird auch das Umfeld des früheren Schutzzaunes nicht mehr aktiv von Gehölzen freigehalten.

3.1.5 Beeinträchtigungen und Störungen

3.1.5.1 Gefährdungen im Bereich des NSG

Sukzession in Form von „Verbrachung“ bzw. „Vergrasung“ (Gefährdung HB-Code 400 in der Gefährdungskarte):

als Folge bisher nicht bzw. noch nicht wieder stattfindender Nutzung bzw. Pflege der offenen Sandflächen tritt vor allem das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) als Problemart für die Sandrasen des Gebietes in Erscheinung. Das Land-Reitgras hat sich seit der Aufgabe der militärischen Nutzung vielfach deutlich ausgebreitet; die Ausbreitung erfolgt dabei bevorzugt von Waldrändern und aus jungen Kiefernaufforstungen heraus, sowie in früher weniger intensiv mit Militärfahrzeugen befahrenen Bereichen und in Geländemulden. Das Reitgras kann durch vegetative Ausbreitung innerhalb weniger Jahre in offene Sandvegetation eindringen und diese vor allem durch die Bildung dichter Streudecken völlig zurückdrängen. Dominanzbestände von Land-Reitgras finden sich derzeit vor allem in den Abteilungen 204 a, 206 a, und 210 a. Im nördlichen Teil des NSG sind vom Eindringen des Reitgrases aktuell jeweils Teilvorkommen beider LRT (Silbergrasfluren und Blauschillergasfluren) betroffen. Im südlichen Teil des NSG besteht diese Gefährdung darüber hinaus für große Flächen, die derzeit als Potenzialflächen für beide Lebensraumtypen angesehen werden können.

Sukzession in Form von spontaner Gehölzausbreitung bzw. Verbuschung (Gefährdung HB-Code 410 in der Gefährdungskarte):

ebenfalls als Folge fehlender Nutzung bzw. Pflegenutzung besteht auf Teilflächen der Sandrasen-LRT eine Gefährdung durch Gehölzausbreitung bzw. durch vegetative Ausbreitung aus vorhandenen Gehölzen heraus und durch Gehölzanflug; im NSG sind dabei allen voran Kiefer, Pappel, Robinie und Späte Traubenkirsche beteiligt.

Ausbreitung nicht einheimischer Arten (Gefährdung HB-Code 181 in der Gefährdungskarte):

Wo am Prozess der Gehölzausbreitung bzw. Verbuschung in Sandrasen beider LRT nicht-einheimische Gehölze beteiligt sind, ist diese Angabe zusätzlich zur Gefährdung 410 gemacht worden; bei größeren Gehölzen aus nicht einheimischen Arten kann die Gefährdung 181 auch ohne weitere Gefährdungsangaben in der Karte stehen. Zu den nicht einheimischen Gehölzen, die sich u.a. in den LRT-Flächen des NSG ausbreiten (können), zählen Robinie (*Robinia pseudacacia*), Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*) und Hybrid-Pappel.

Aufforstung mit Kiefern (Gefährdung HB-Code 505 in der Gefährdungskarte):

nach der Beendigung der militärischen Nutzung wurden Teilflächen des NSG mit Kiefern aufgeforstet, zum Teil waren davon auch Flächen mit Silbergrasfluren betroffen. Insbesondere in den jungen Kiefernauflorungen im südlichen Gebietsteil entwickeln sich derzeit dort, wo diese Bestände noch sehr lückig und niedrig sind, zumindest fragmenthaft Silbergrasfluren und kleinflächig auch neue Blauschillergrasfluren. Die Aufforstungen stellen damit weniger eine Gefährdung aktuell vorhandener LRT-Flächen, als vielmehr eine Verkleinerung von Flächen mit sehr hohem Entwicklungspotential für Sandrasen-LRT in naher Zukunft dar. Auf die Gefährdung von Tierarten durch die Aufforstungen insbesondere im südlichen Teil des NSG wird weiter unten noch näher eingegangen.

Störungen und Beunruhigung durch Naherholungsbetrieb i.w.S. außerhalb der offiziellen Wege (HB-Codes 161, 251, 290, 640, 671):

Im gesamten Bereich des Naturschutzgebietes sind infolge der starken Frequentierung durch Naherholungssuchende Störungen u.a. auch in LRT-Flächen festzustellen. Da diese Gefährdungen meist nicht sinnvoll als Fläche lokalisierbar sind, ist z. B. die Gefährdung 290 (Beunruhigung / Störung) nicht in der Gefährdungskarte dargestellt; sie gilt insgesamt für die Offenland-Lebensraumtypen im NSG-Teil. Wo Trittbelastungen deutlich punktuell auf kleinflächige Sandrasen wirken, ist Gefährdung 251 (Tritt) flächig dargestellt.

Lokal können vor allem durch die mehrfach vorhandenen wilden Pfade, die z.T. mitten durch LRT-Flächen führen, trittempfindliche Tier- und Pflanzenarten geschädigt werden (s.u.). Da gerade in diesen Bereichen auch vielfach Hunde mitgeführt werden, sind hier punktuell Eutrophierungs- und Ruderalisierungserscheinungen festzustellen.

Mehrfach sind im Bereich des NSG und zum Teil auch in schutzwürdigen LRT-Flächen Lager- und Feuerstellen sichtbar (HB-Code 630), meist verbunden mit Abfallhaufen (HB-Code 161).

Mehrere temporäre Gewässer mit Bedeutung als Lebensräume für Populationen der Kreuzkröte und der Grünen Strandschrecke sind durch extreme Verdichtung mit schwerem Gerät (Militärfahrzeuge, Panzer) entstanden. Bei fehlender Befahrung könnten sich die Verdichtungen - beschleunigt durch das Aufkommen von Gehölzen - sukzessive wieder lockern. Für die Tiere, die auf eine Wasserführung z.B. zur Laich- und Entwicklungszeit angewiesen sind, bedeutet dies eine Existenzgefährdung. In der Gefährdungskarte wurde hierzu der HB-Code 900 (Sonstige Gefährdungen) angegeben.

Ebenfalls unter Code 900 (Sonstige Gefährdungen) gefasst, wurde das Fräsen von Flächen mit Sandrasen, die von Reitgrasrassen durchsetzt waren. Die Entwicklung und Regeneration dieser Flächen wird im Rahmen des Gebietsmonitoring mit untersucht, sodass eine abschließende Bewertung dieser Maßnahme zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen muss.

3.1.5.2 Gefährdungen im Bereich der Exklave am Golfplatz

Störungen durch Lagerstellen und Abfälle, Schutt- und Erdablagerungen (HB-Codes 161, 163, 164, 630):

Mehrfach sind im Bereich Golfplatz Lagerstellen (HB-Code 630) bzw. kleinere Abfallhaufen (HB-Code 161) sichtbar, verbunden mit lokaler Eutrophierung und Schadstoffeinträgen; zum Teil sind derartige Störungen auch in LRT-Flächen festzustellen. Gefährdung durch Schutt-ablagerung (HB-Code 163) und Erdablagerung (HB-Code 164) wurde nur im östlichen Teil des Bereichs am Golfplatz ohne Zusammenhang mit LRT-Flächen festgestellt.

Sukzession in Form von „Versaumung“ (HB-Codes 202, 400):

als Folge fehlender Nutzung bzw. Pflege entwickeln sich in Teilen der LRT-Flächen am Golfplatz Saumstadien, in die stellenweise Gehölze vordringen. Der Prozess der „Versaumung“ kann dabei durch Nährstoffeinträge wesentlich beschleunigt werden.

Baubedingte Störungen durch Maschinen im Rahmen der Golfplatzerweiterung (HB-Code 252):

Im Randbereich der FFH-Gebietsfläche am Golfplatz und dabei zum Teil auch in Sandrasen-LRT eingreifend wurden im Rahmen der Gebietsbegehung Beeinträchtigungen durch Maschinen festgestellt. Diese sind als baubedingte Störungen im Zuge der Golfplatzerweiterung zu sehen, die offensichtlich durch mangelnde Umsetzung der Grünordnungsplanung bei der Ausführung eintraten. In den dargestellten Bereichen waren Maschinenspuren mit entsprechender Bodenverdichtung sichtbar, kleinflächig wurde offenbar auch Bodenmaterial zwischengelagert.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen durch Golfplatzbetrieb (HB-Code 612):

Unter diesem Gefährdungs-Code werden anlage- bzw. betriebsbedingte Gefährdungen aufgeführt, wie sie grundsätzlich auch im Rahmen der Betroffenheitsprognose zum FFH-Gebiet (BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG 2000b) thematisiert wurden. Die im folgenden genannten Gefährdungen sind dabei zum Teil allenfalls als potenzielle Gefährdungen zu betrachten. Auch die erwähnte Betroffenheitsstudie kommt zu dem Ergebnis, dass unter Beachtung der dort ausgeführten Sicherheits- und Entwicklungsmaßnahmen sowie anderer relevanter Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung keine dauerhaften Beeinträchtigungen durch den Golfplatzbetrieb zu erwarten sind.

- Veränderung von Standorten, Abtrag und Auftrag von Boden im Rahmen der Geländemodellierung innerhalb des FFH-Gebietes, zum Teil unmittelbar angrenzend an LRT-Flächen: die vorgesehenen Pufferflächen, die laut Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung als Sandrasen entwickelt werden sollen, waren aktuell (Stand September 2001) stark verdichtet und bestanden aus humus- und nährstoffreichem Oberbodenmaterial; die prognostizierte und im Rahmen der Gesamtplanung berücksichtigte günstige Wirkung der vorgesehenen Entwicklungsflächen würde damit in Frage stehen. Im Zusammenhang mit der vorgesehenen Neuentwicklung von Sandrasen im Umfeld der LRT-Flächen (innerhalb und außerhalb des FFH-Gebietes) stellt sich die Frage, ob eine weitere potenzielle Gefährdung durch Fehler bei der Auswahl bzw. Zusammensetzung der Saatmischung für diese Flächen zu sehen ist.
- nach den Ergebnissen der Betroffenheitsprognose ist auch der Eintrag von Nährstoffen aus gedüngten Nachbarflächen und eine Veränderung der Standortverhältnisse durch Wässern allenfalls als potenzielle Gefährdung anzusehen, da die in der Planung vorgesehenen angrenzenden Pufferflächen ohne Wässerung und Düngung bleiben sollen.
- Ebenfalls als potenzielle Gefährdung ist das ggf. zukünftig stärkere Betreten der Fläche zu sehen, da die Sandrasen-LRT künftig rundherum von Golfplatzflächen umgeben sein werden. In Zukunft muss überprüft werden, ob der in der Planung vorgesehene bodennahe Zaun um die Sandrasenfläche herum ausreichend wirksam ist. Zumindest die Vegetation der LRT-Flächen ist als trittempfindlich und empfindlich gegenüber Ruderalisierungseffekten anzusehen.
- eine weitere Gefährdung könnte in einem möglichen Lichtfalleneffekt bei zusätzlicher Beleuchtung im Bereich des FFH-Teilgebietes bestehen. Die Planung sieht daher vor, die Beleuchtung so auszurichten, dass kein direkter Lichteinfall im Bereich der hochwertigen Lebensräume erfolgt.

3.1.5.3 Gefährdungen im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel

Beschattung durch umgebende Kiefernbestände (Gefährdung HB-Code 295 in der Gefährdungskarte):

Die zunehmende Dichte und Bestandshöhe der umgebenden Kiefernbestände führt zu einer deutlich zunehmenden Beschattung der vorhandenen LRT-Flächen in dem Teilgebiet. Dies ist insbesondere im Umfeld der beiden Kiefernbestände zu beobachten, die im Bereich der Hauptflächen nordwestlich des Weges stocken, sowie bei den kleineren Reliktflächen südöstlich des Weges. Neuerdings führt auch Anflug bzw. Hochwachsen von Kiefern im Bereich des ehemaligen Schutzzaunes zu zunehmender Beschattung der lichtliebenden Sandrasenvegetation.

Pflegerückstand (Gefährdung HB-Code 370 in der Gefährdungskarte):

Da für das Teilgebiet bereits Pflegeempfehlungen in Form eines vereinfachten Pflegeplanes des Kreises Bergstraße existieren (**naturplan** 2003), wurde für die hier vorhandenen Sandrasen „Pflegerückstand“ als Gefährdung kartiert.

Sukzession in Form von „Verbrachung“ bzw. „Verfilzung“ (Gefährdung HB-Code 401 in der Gefährdungskarte):

als Folge bisher nicht erfolgter Pflegemaßnahmen der offenen Sandflächen in dem Teilgebiet sind die Sandrasen hier durchgehend als weitgehend konsolidierte Stadien ausgebildet, in denen offene Sandflächen fast völlig fehlen. Besonders ausgeprägt ist dabei in den Sandrasen dieses Teilgebietes ein dichter Moosfilz aus sehr überwiegend mesophilen Arten, der bei der Gefährdungskartierung unter dem Begriff „Verfilzung“ gefasst wurde.

Sukzession in Form von spontaner Gehölzausbreitung bzw. Verbuschung (Gefährdung HB-Code 410 in der Gefährdungskarte):

ebenfalls als Folge fehlender Nutzung bzw. Pflegenutzung besteht auf Teilflächen der Sandrasen-LRT eine Gefährdung durch Gehölzausbreitung bzw. durch vegetative Ausbreitung aus vorhandenen Gehölzen heraus und durch Gehölzanflug; in diesem Gebietsteil wächst vor allem die Kiefer spontan an und führt mit zunehmender Höhe zu verstärkter Beschattung der Sandrasenflächen (s.u.). Gerade auch im Bereich des ehemaligen Schutzzaunes kommen aktuell vermehrt Kiefern auf .

3.1.6 Bewertung des Erhaltungszustandes der LRT

Der Erhaltungszustand für die beiden im FFH-Gebiet vorkommenden Sandrasen-LRT wurde in den Stufen A (hervorragender Erhaltungszustand), B (guter Erhaltungszustand) und C (durchschnittlicher oder beschränkter Erhaltungszustand) kartiert. LRT *6120 (Trockene, kalkreiche Sandrasen) wurde in den Stufen A bis C angetroffen, LRT 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*) in den Stufen B bis C.

Der Bewertung des Erhaltungszustandes erfolgt grundsätzlich anhand der folgenden Kriterien:

- Charakteristisches Arteninventar
- Verbreitung (Größe des konkreten Vorkommens)
- Struktur und Funktion (Abiotische Standortbedingungen sowie Pflege und Nutzung der Vorkommen)
- Gefährdungen (konkrete Gefährdungen von LRT-Flächen).

Charakteristisches Arteninventar und besondere Arten zu LRT *6120 (Trockene, kalkreiche Sandrasen) für den Verband *Koelerion glaucae*:

VC/AC: *Koeleria glauca*, *Alyssum montanum* ssp. *gmelinii*, *Jurinea cyanoides*, *Kochia laniflora*.

bezeichnende Differenzialarten: *Euphorbia cyparissias*, *Poa badensis*.

Typische OC: *Corynephorus canescens*, *Thymus serpyllum*, *Cerastium semidecandrum*, *Silene conica*.

Typische KC: *Medicago minima*, *Sedum rupestre*, *Myosotis stricta*, *Helichrysum arenarium*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sedum acre*, *Calamintha acinos*, *Trifolium arvense*, *Erophila verna*, *Petrorhagia prolifera*, *Holosteum umbellatum*, *Veronica verna*, *Rumex acetosella*, *Vicia lathyroides*, *Potentilla argentea*.

Weitere Sandrasenarten: *Festuca duvalii*, *Silene otites*, *Fumana procumbens*, *Festuca lemani*, *Potentilla arenaria*.

als besondere Arten sind von diesen folgende zu werten:

- *Alyssum montanum* ssp. *gmelinii*
- *Festuca duvalii*
- *Fumana procumbens*
- *Helichrysum arenarium*
- *Jurinea cyanoides*
- *Kochia laniflora*
- *Poa badensis*
- *Silene otites*

Das Arteninventar der Blauschillergrasfluren im FFH-Gebiet wird für alle Flächen mit Wertstufe B beurteilt. Blauschillergrasfluren mit den o.g. besonderen Arten kommen mit Ausnahme von *Festuca duvalii* im Gebiet nicht vor. Auf- und Abwertungen von LRT-Flächen gegenüber der Einwertung nach dem Arteninventar können nach den weiter unten genannten Kriterien hinsichtlich von Habitaten und Strukturen bzw. Gefährdungen und Beeinträchtigungen erfolgen.

Großflächige Bereiche des LRT, die sich in besonderer Weise als Lebensraum für die Heidelerche (*Lullula arborea*) eignen, können in dieser Funktion eine zusätzliche Aufwertung erfahren. In diesem Zusammenhang wurde eine besonders große zusammenhängende Fläche von Blauschillergrasfluren im Nordwestteil des Untersuchungsgebietes mit Stufe A belegt. In dieser Fläche kommen verschiedene Entwicklungsstadien von Blauschillergrasfluren nebeneinander vor, aktuelle Gefährdungen fehlen dort weitgehend.

Charakteristisches Arteninventar und besondere Arten zu LRT 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*) für die Verbände *Corynephorion canescentis* und *Thero-Airion* (Arten in Klammern nur bedingt charakteristisch):

AC/VC: *Spergula morisonii*, (*Filago arvensis*), *Filago minima*, *Ornithopus perpusillus*, *Trifolium striatum*, *Vulpia bromoides*, *Vulpia myuros*, *Myosotis discolor*, *Aira praecox*, *Hypochaeris glabra*, *Moenchia erecta*

OC: *Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis* (V/O), *Cerastium semidecandrum*, (*Thymus serpyllum*)

KC: *Jasione montana*, *Rumex tenuifolius*, *Myosotis stricta*, *Holosteum umbellatum*, (*Trifolium campestre*), (*Sedum rupestre*), (*Scleranthus perennis*), (*Trifolium arvense*), (*Erophila verna*), (*Arenaria serpyllifolia*), (*Helichrysum arenarium*), (*Mibora minima*), (*Sedum acre*), (*Potentilla argentea*)

als besondere Arten sind von diesen folgende zu werten:

- *Filago arvensis*
- *Helichrysum arenarium*
- *Trifolium striatum*
- *Vulpia bromoides*
- *Aira praecox*
- *Hypochaeris glabra*
- *Moenchia erecta*

Das Arteninventar der Silbergrasfluren im FFH-Gebiet wird als mäßig (Stufe C) bis mittel (Stufe B) eingewertet. Als mäßig werden von der Grundartenausstattung her z.B. solche bewertet, die allein das Silbergras ohne weitere Assoziations- und Verbandscharakterarten enthalten und auch sonst kaum weitere bemerkenswerte Arten. Bestände mit mittlerem Arteninventar sind nicht unbedingt wesentlich artenreicher, weisen aber eine größere Zahl typischer Arten dieser Gesellschaften auf, z.B. *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Ornithopus perpusillus*, *Jasione montana*, *Filago minima*. Bestände mit den oben aufgeführten besonderen Arten kommen im FFH-Gebiet nicht vor. Besonders großflächige und weitgehend ungestörte Bereiche des LRT, die sich in besonderer Weise als Lebensraum für die Heidelerche (*Lullula arborea*) eignen, können in dieser Funktion eine zusätzliche Aufwertung erfahren.

Weitere Auf- und Abwertungen von LRT-Flächen gegenüber der Einwertung nach dem Arteninventar können nach den weiter unten genannten Kriterien hinsichtlich von Habitaten und Strukturen bzw. Gefährdungen und Beeinträchtigungen erfolgen.

Charakteristisches Arteninventar und besondere Arten zu LRT 2330 (Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* u. *Agrostis*) für den Verband *Armerion elongatae* (Arten in Klammern nur bedingt charakteristisch):

AC: *Armeria elongata*, (DA: *Festuca trychophylla*), (d: *Dianthus deltoides*) DO: *Potentilla tabernaemontani*, (*Carex caryophylla*)

KC: *Euphorbia cyparissia*, *Galium verum*, (*Koeleria gracilis*), *Artemisia campestris*, *Pimpinella saxifraga*, *Festuca lemanii*, (*Asperula cynanchica*), (*Eryngium campestre*), (*Silene otites*)

als besondere Arten sind von diesen folgende zu werten:

- *Armeria elongata*
- *Silene otites*

Die einzige im Bereich der Golfplatz-Exklave vorkommende Fläche wird von ihrem Arteninventar her nach B eingestuft.

Typische Habitate und Strukturen und ihre Bewertung für die Sand-LRT

ABS: wertsteigerndes Merkmal für besonders arten- und blütenreiche Bestände

AFR: wertsteigerndes Merkmal für flechtenreiche, ältere Sukzessionsstadien

AKM: ggf. wertsteigerndes Merkmal für kleinräumige Mosaik aus verschiedenen schutzwürdigen Lebensraumtypen bzw. Mosaiken, die für bestimmte Arten von besonderer Bedeutung sind.

AMS: wertsteigerndes Merkmal für moosreiche, ältere Sukzessionsstadien

FNH: wertminderndes Merkmal, insbesondere bei eher expansiven Arten wie *Solidago canadensis*

GEH: neutrales oder wertminderndes Merkmal, z.B. bei zahlreichen Kaninchenbauten auf kleiner Fläche

GOS: neutral zu wertendes Merkmal, da es in der Regel in Sandrasen-LRT zutrifft. Nur in den eher selten vorkommenden, älteren Entwicklungsstadien (häufig in Verbindung mit AFR und/oder AMS) kann das Merkmal fehlen; hier sollte diese Tatsache dann nicht negativ bewertet werden.

GBO: in der Regel wertsteigerndes Merkmal für bewegte Offenböden, die allerdings nur noch sehr selten vorkommen dürften.

HEG: ggf. wertsteigerndes Merkmal, sofern es sich um einzelne, strukturbereichernde heimische Gehölze handelt, die unter den gegebenen Verhältnissen nicht zur übermäßigen Ausbreitung neigen und damit zur Verbuschung offener Flächen beitragen könnten.

Gefährdungen und Beeinträchtigungen (i.d.R. wertmindernd)

Für die Bewertung des Erhaltungszustandes von LRT-Flächen können im Grunde genommen keine (potenziellen) Gefährdungen herangezogen werden, sondern nur im Bestand aufgrund bestimmter struktureller Merkmale oder anhand bestimmter Arten (Störzeiger, Zeigerarten) feststellbare Beeinträchtigungen; diese Beeinträchtigungen sind nur manchmal auf konkrete Gefährdungsursachen zurückzuführen. In diesem Sinne ist die folgende Aufzählung von Gefährdungen zu verstehen, die sich über die Ausprägung des Bestandes auf die Bewertung des Erhaltungszustandes negativ auswirken können.

181/182 (Nichtinheimische/Standortfremde Arten): in der Regel in Zusammenhang mit Gefährdung 410 (Verbuschung) z.T. großflächig wertmindernd wirksam

202 (Nutzungsaufgabe/Sukzession): in der Regel in Zusammenhang mit Gefährdung 400 (Verbrachung) und 410 (Verbuschung) wertmindernd wirksam

270 (Verinselung/isolierte Lage): kann für sehr kleine LRT-Flächen, die überwiegend von intensiv genutzten Flächen mit hoher Barrierewirkung umgeben sind, als wertmindernd eingestuft werden

370 (Beschattung): in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel wirkt sich vermehrtes Aufkommen von Kiefer bzw. zunehmende Höhe umgebender Kiefernbestände mit zunehmender Beschattung negativ auf das Arteninventar der Sandrasen aus; typisch sind hier deutlich „verarmte“, fragmenthafte Ausbildungen von Sandrasen.

400 (Verbrachung): hierunter wird für die LRT im Gebiet auch das Eindringen von Land-Reitgras sowie andersartige Prozesse von „Versaumung“ bzw. „Vergrasung“ verstanden.

401 (Verfilzung): in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel ist im konsolidierten Stadium von Sandrasen ein dichter Moosfilz auffällig, durch den in solchen Ausbildungen keine offenen Sandstellen mehr auftreten.

410 (Verbuschung): Beeinträchtigung von LRT durch Gehölzausbreitung, im Gebiet überwiegend durch Kiefernflug sowie durch Ausbreitung von Robinie und Pappel aus vorhandenen Gehölzkernen

Ruderalisierung und Eutrophierung von Sandrasen durch:

161 (Müllablagerung): meist punktuell bis kleinflächig wirksame Gefährdung durch Nähr- und Schadstoffeinträge, häufig verbunden mit Ruderalisierung bzw. Eutrophierung der Standorte

630 (Lager-/Feuerstelle): meist punktuell bis kleinflächig wirksame Gefährdung durch Nähr- und Schadstoffeinträge, häufig verbunden mit Ruderalisierung bzw. Eutrophierung der Standorte, vielfach in Verbindung mit Gefährdung 161 (Müllablagerung)

670 (Freizeit- und Erholungsnutzung): kann sich ebenfalls wertmindernd auswirken und umfasst im Gebiet vor allem die Beeinträchtigung störungsempfindlicher Tierarten durch Spaziergänger, Radfahrer sowie freilaufende Hunde innerhalb von LRT-Flächen

671 (Trampelpfade): innerhalb zusammenhängender LRT-Flächen ebenfalls wertmindernd durch Einfluss auf die i.A. trittempfindlichen Sandrasenpflanzen, vielfach verbunden mit lokaler Ruderalisierung und Eutrophierung, in Verbindung auch mit Gefährdung 251 (Tritt).

Gefährdungen und Beeinträchtigungen wirken sich häufig direkt auf die Vegetation der LRT-Flächen aus, und zwar in der Weise, dass entsprechende **Störzeiger bzw. biotopfremde Arten** auftreten. Solche Arten gehen – entsprechend ihres Anteil an der Gesamtvegetation – i.d.Regel wertmindernd in die Bestimmung des Erhaltungszustandes mit ein.

Als **Ruderalisierungs- bzw. Eutrophierungszeiger** sind anzusehen: *Erodium cicutarium repens*, *Diploaxis tenuifolia*, *Berteroa incana*, *Oenothera biennis*, *Verbascum* div. spec., *Artemisia campestris*, *Setaria viridis*, *Bromus tectorum*, *Senecio vernalis*, *Bromus strerilis*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*

Arten fortgeschrittener Entwicklungsstadien (abbauende Arten)

Agrostis capillaris, *Agrostis coarctata*, *Hieracium pilosella*, *Hypochaeris radicata*, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Artemisia campestris*, *Festuca tenuifolia*, *Euphorbia cypa*

rissias. Diese Arten wirken sich nicht zwangsläufig wertmindernd bei der Zuordnung des Erhaltungszustandes aus, denn gerade fortgeschrittene Entwicklungsstadien mit ansonsten weitgehend intaktem und ungestörten Erscheinungsbild, gelten als besonders selten und schutzwürdig.

Negativ zu beurteilende Arten fortgeschrittener Entwicklungsstadien:

Sarothamnus scoparius, *Calamagrostis epigejos*, *Robinia pseudacacia*, *Populus spec.*, *Pinus sylvestris*, *Helictotrichon pubescens*.

3.1.7 Schwellenwerte

Schwellenwerte für die Sandrasen-Lebensraumtypen wurden auf unterschiedlichen Ebenen festgelegt:

Schwellenwerte im Bezug auf LRT-Flächengrößen

Für FFH-LRT 2330 wird bei einer Abnahme der Gesamtfläche um mehr als 10 % von einer Verschlechterung ausgegangen, dies entspricht etwa 4,7 ha von aktuell festgestellten 5,3 ha. Bei Flächen des LRT mit Wertstufe B wurde die Verschlechterungsschwelle ebenfalls auf ca. 10 % unter der aktuell festgestellten Flächengröße von knapp 2,3 ha festgesetzt, dies sind hier ca. 2,0 ha. Veränderungen des LRT 2330 zugunsten des LRT *6120 sind für das Gebiet prinzipiell nicht negativ zu bewerten; Silbergrasfluren bilden auch auf kalkreichen Sandstandorten eine Pioniervegetation, die sich innerhalb weniger Jahre zu kalkreichen Sandrasen (prioritärer LRT *6120) entwickeln kann.

Für FFH-LRT *6120 wird ebenfalls bei einer Abnahme der Gesamtfläche um mehr als 10 % von einer Verschlechterung ausgegangen, dies entspricht für das Gebiet etwa 2,5 ha von aktuell festgestellten 2,7 ha. Etwa 2,3 ha des LRT wurden aktuell als Flächen mit Erhaltungszustand A und B kartiert, hier werden etwa 2,1 ha als unterer Schwellenwert angesetzt.

Schwellenwerte im Bezug auf Dauerbeobachtungsflächen zu FFH-LRT 2330

Für alle Dauerflächen des LRT wurden zum einen untere Schwellenwerte für Kennarten der Klasse *Sedo-Scleranthetea* (inklusive Ordnungs-, Verbands- und Assoziationskennarten) gesetzt, zum anderen obere Schwellenwerte für Ruderalisierungszeiger. Weil gerade bei Silbergrasfluren die Vegetationsbedeckung eigentlich kein allgemeines Qualitätskriterium ist, erschien es angebrachter, bei den Schwellenwerten für Kennarten anstatt den Deckungswert die Artzahl als Parameter auszuwählen. Für die Ruderalisierungszeiger wurden dagegen Deckungs-Schwellenwerte festgelegt. Zusätzlich wurden für zwei einzelne Arten Schwellenwerte festgelegt: da das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) in mehreren Dauerflächen des LRT als Problemart hinsichtlich „Vergrasung“ auftaucht, wurde in diesen Flächen jeweils ein oberer Schwellenwert für die Art gesetzt. Weiterhin wurde für die einzigen Vorkommen der Sand-Grasnelke (*Armeria elongata*) im Gebiet, die im Bereich der Golfplatzenerweiterung liegen, jeweils ein unterer Schwellenwert festgesetzt; dies betrifft nur die DBF-Nr. 21 und 22.

Die folgende Übersicht zeigt die Vorgehensweise bei der Schwellenwertsetzung:

LRT 2330 Dauerflächen-Nr.	Kennarten Klasse und tiefer		Ruderalarten		Calamagrostis epigejos	Armeria elongata
	% akt.	Artzahl akt. / SW	% akt. / SW	Artzahl akt.	% akt. / SW	% akt. / SW
1	25,2	2 / 1	1,2 / 3	6	-	-
7	39,2	9 / 7	6,4 / 9	7	-	-
8	30,2	10 / 7	4,6 / 8	5	20 / 30	-
16	31,2	6 / 4	0,2 / 3	1	2 / 5	-
17	25,6	7 / 5	0,4 / 3	2	5 / 10	-
18	25,0	5 / 3	0,2 / 3	1	1 / 5	-
20	17,6	10 / 7	11,4 / 15	6	20 / 30	-
21	44,6	8 / 6	0,4 / 3	2	-	0,2 / 0,2
22	63,0	2 / 2	6,0 / 9	2	-	3 / 1
25	38,4	7 / 5	6,4 / 9	4	-	-

akt. = Wert bei aktueller Erhebung, SW = Schwellenwert

Schwellenwerte im Bezug auf Dauerbeobachtungsflächen zu FFH-LRT *6120

Für die Dauerflächen in LRT *6120 wurde als durchgehender Parameter für untere Schwellenwerte die Deckung von Ordnungskennarten der *Corynephorretalia* gewählt, weil Kennarten tieferer Stufen – also Verbands- und Assoziationskennarten in den aufgenommen Beständen nicht durchgängig vorhanden sind. Desweiteren wurden für Ruderalisierungszeiger Deckungs-Schwellenwerte festgelegt. Um die Entwicklung einzelner gefährdeter Arten der kalkreichen Sandrasen zu beobachten, erhielten die Arten *Koeleria glauca* und *Euphorbia seguieriana* zusätzlich untere Schwellenwerte.

Die folgende Übersicht fasst die Vorgehensweise beim Setzen von Schwellenwerten zusammen:

LRT *6120	Kennarten Ordnung und tiefer*	Ruderalarten		Koeleria glauca	Euphorbia seguieriana
Dauerfl.-Nr.	% akt. / SW	% akt. / SW	Artzahl akt.	% akt. / SW	% akt. / SW
2	51,2 / 35	2,4 / 5	8	-	50 / 30
3	10,0 / 7	1,4 / 5	3	-	8 / 5
4	13,0 / 9	1,8 / 5	5	-	5 / 3
5	68,0 / 50	0,4 / 3	2	10 / 5	5 / 3
6	50,0 / 35	0,0 / 3	0	-	30 / 20
19	43,2 / 30	1,0 / 3	5	15 / 10	20 / 10
24	17,0 / 10	3,0 / 5	1		3 / 1

akt. = Wert bei aktueller Erhebung, SW = Schwellenwert

* *Euphorbia seguieriana* wurde für die Schwellenwertbearbeitung als AC klassifiziert, obwohl sie eigentlich nur eine Differenzialart der Assoziation darstellt.

4 Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie)

4.1 FFH-Anhang II-Arten

4.1.1 *Jurinea cyanoides* (Sand-Silberscharte)

Jurinea cyanoides ist eine der drei in Deutschland vorkommenden prioritären Pflanzenarten der FFH-Richtlinie. Für diese Arten gelten wie für die prioritären Lebensräume strengere Schutzbestimmungen; das betrifft vor allem die unmittelbare Anerkennung von Gebieten mit solchen Arten und strengere Vorschriften für Ausnahmeregelungen bei Eingriffsplanungen.

Die Sand-Silberscharte stellt eine europaweit stark gefährdete Charakterart des *Jurineo-Koelerietum*, einer subkontinentalen Sandrasengesellschaft trocken-warmer, kalkhaltiger, humoser Sandböden. Für die Erhaltung der Art besitzt die BRD eine besonders hohe Verantwortlichkeit (FFH-Richtlinie).

4.1.1.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Methodische Leitlinie für die Erfassung der Populationsgröße, der Habitate und der Beeinträchtigungen war der aktuelle „Leitfaden Gutachten zu FFH-Monitoring – Bereich Arten des Anhangs II“, sowie der „vorläufige Bewertungsrahmen für *Jurinea cyanoides*“ (Stand 11/2003, HDLGN). Dem Bewertungsrahmen liegt ein Artgutachten zugrunde (BEIL & ZEHM 2003), das seinerseits eine Bewertung des Erhaltungszustandes aller hessischen Vorkommen der Sand-Silberscharte vorgenommen hat. Damit liegt bereits eine Bewertung des Vorkommens in diesem FFH-Gebiet vor.

Der seit langem bekannte *Jurinea*-Standort in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel wurde aufgesucht und weitere relevante Flächen innerhalb und angrenzend an das Erweiterungsgebiet nochmals nach weiteren Standorten abgesucht. Die komplette *Jurinea*-Population konnte mit einer Dauerbeobachtungsfläche (DBF 23) abgedeckt werden, dort wurde die Anzahl der Rosetten der Art gezählt.

4.1.1.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Die Sand-Silberscharte ist eine Kennart von Sandrasengesellschaften (zumindest im Untergrund) kalkhaltiger Standorte und wächst in sonnigen, offenen Dünenrasen ebenso wie in Kiefernwaldverlichtungen. Als Sandrasenart ist sie auf (z.T. extrem) trockene und magere Standorte angewiesen, weil sie sonst schnell durch konkurrenzkräftigere Arten verdrängt werden kann.

Die Samenverbreitung der ausdauernden, sommergrünen Pflanze erfolgt hauptsächlich durch Windausbreitung, daneben werden Klettausbreitung und Ameisenausbreitung genannt. Für die Ansiedlung von neuen Individuen aus Samen ist das Vorhandensein offener Sandstellen von großer Bedeutung.

Die folgende Tabelle zeigt den Bewertungsschlüssel für das Gebiet. Die artspezifischen Habitate und Strukturen der Art sind somit mittel – schlecht (Stufe C) ausgebildet. Zu beachten ist, dass die Flächengröße der Gesellschaft auf das Teilgebiet der Erweiterungsfläche Glockenbuckel bezogen wurde, da diese isoliert vom Hauptgebiet liegt. Auf das Gesamtgebiet bezogen kommen kalkreiche Sandrasen auf einer Fläche von > 1 ha vor.

Habitate und Strukturen			
	A - sehr gut	B - gut	C - mittel- schlecht
Vegetation	Kennartenreiche Ausbildung des Jurineo-Koelerietum glaucae > 8 A, V, O Kennarten 20	Mäßig kennartenreiche Ausbildung des Jurineo-Koelerietum glaucae 5- 8 A, V, O Kennarten 10	Basalgesellschaft des Koelerion glaucae < 5 A, V, O Kennarten 5
Flächengröße des Standorts	Flächiges Vorkommen des Standorts > 10 ha 20	Flächiges Vorkommen des Standorts 1 – 10 ha 10	Lineare Ausbildung bzw. < 1 ha 5
Standortfaktoren	Trockene, humusarme, kalkhaltige, nicht eutrophierte Sandböden mit offenen Bodenstellen 20	Standortfaktoren nur wenig verändert, aber nicht mehr optimal 10	Humusreiche oder eutrophierte Sandstandorte ohne offene Bodenstellen -10
Dynamik	Vorhanden (durch Störung, Schaffung offener Bodenbereiche) 5	Vorhanden, allerdings leicht eingeschränkt 2	Kaum vorhanden 0

Zutreffende Ausbildung im Gebiet grau unterlegt und fett gedruckt

* Zuordnung auf die Größe kalkreicher Sandrasen im Teilgebiet Erweiterungsfläche „Heidebuckel“ bezogen.

4.1.1.3 Populationsgröße und -struktur

Die Sand-Silberscharte hat nur ein einziges Vorkommen in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, dieses besteht aus 51 Einzelrosetten. Die Größe der Population ist mit mittel – schlecht (Stufe C) zu bewerten.

Population			
	A - sehr gut	B - gut	C - mittel- schlecht
Populationsgröße	> 500 Triebe* 20	50 - 500 Triebe 10	< 50 Triebe 5
Vitalität der Pflanzen	Üppig 20	Normal 10	Kümmernd, absterbend -10
Fertilität	> 50 % fruchtend 20	10-50 % fruchtend 10	< 10 % fruchtend 5
Keimlinge	> 5 Keimlinge 5	1-5 Keimlinge 2	Keine 0
Blüten	blühende Pflanzen aus Gesamtbestand > 70 % 10	blühende Pflanzen aus Gesamtbestand 50-70 % 5	blühende Pflanzen aus Gesamtbestand < 50 % 2
Flächengröße der Population	> 200 m ² 20	25 - 200 m ² 10	< 25 m ² 5

Zutreffende Ausbildung im Gebiet grau unterlegt und fett gedruckt

4.1.1.4 Beeinträchtigungen und Störungen

Die Art ist an ihrem Standort in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel durch mehrere Faktoren sehr stark gefährdet:

HB-Code 282 (Isoliertes Vorkommen Art): die sehr kleine Population im Gebiet liegt ca. 4 – 5 km von den nächsten aktuell bekannten Vorkommen der Art entfernt, die ebenfalls sehr kleine Populationen darstellen.

HB-Code 295 (Beschattung): obwohl die Art auch in halboffenen Kiefernwaldverlichtungen vorkommen kann, liegt ihr Vorkommens-Schwerpunkt doch eher in offenen Dünenrasen. Die zunehmende Beschattung durch die am Standort hochwachsende Kiefer, in deren Gefolge sich auch die Späte Traubenkirsche (*Prunus serotinus*) schnell etabliert, ist deshalb als eine der Haupt-Gefährdungen am Standort anzusehen.

HB-Code 401 (Verfilzung): diese Gefährdung betrifft die Geschlossenheit der Vegetationsdecke am Standort und seiner weiteren Umgebung, die vor allem durch einen dichten Moosfilz, aber auch die zunehmende Präsenz mesophiler Arten bedingt ist.

HB-Code 410 (Verbuschung): damit ist hier die spontane (weitere) Ausbreitung von Kiefer und Später Traubenkirsche gemeint, die wie oben beschrieben zur Verdrängung der Sand-Silberscharte führen kann.

Nach dem folgenden Bewertungsschema ist auch dieser Punkt klar mit mittel – schlecht (Stufe C) zu bewerten.

Beeinträchtigungen und Gefährdungen			
	A - sehr gut	B - gut	C - mittel- schlecht
Lage der Population	Vorkommen liegt im Biotopverbund 5	Biotopverbund ist unterbrochen 2	Isoliertes Vorkommen abseits der Hauptvorkommen 0
Nähr- und Mineralstoffe	Störzeiger < 5 % Gehölzanflug < 5 % 10	Störzeiger < 30 % Gehölzanflug < 30 % 5	Störzeiger, Nährstoffzeiger Gehölzanflug > 30 % -10
Pufferzonen	Vorkommen vollständig gegen negative Außeneinflüsse gepuffert 20	Vorkommen nicht vollständig gegen negative Außeneinflüsse gepuffert 10	Vorkommen nicht gegen negative Außeneinflüsse gepuffert 0
Pflegemaßnahmen	Optimal 20	Zu verbessern 10	Pflege deutlich zu verbessern -20
Verbiss durch Wildtiere v.a Kaninchen	Keine / sehr wenige Beeinträchtigungen 5	Geringe Beeinträchtigung 2	Massive Beeinträchtigung -5
Nutzung (Forstwirtschaft, Freizeit, Bebauung)	Keine negative 10	Vorhanden, aber ohne erkennbare negative Auswirkung 5	Vorhanden, mit erkennbaren negativen Auswirkungen -20
Beeinträchtigung	Keine 10	Gering -5	erheblich -10

Zutreffende Ausbildung im Gebiet grau unterlegt und fett gedruckt

4.1.1.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)

Aus den Bewertungen der Populationsgröße, der artspezifischen Habitatstrukturen sowie den Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die alle für sich genommen mit C bewertet wurden, ergibt sich für den Erhaltungszustand der Population insgesamt ebenfalls die Bewertung C, bzw. „mittel bis schlecht“. Die Bewertung nach Einzelkriterien führt ebenso wie die Gesamtbewertung des Erhaltungszustandes zum gleichen Ergebnis wie bei BEIL & ZEHM (2003).

4.1.1.6 Schwellenwerte

Aufgrund der sehr kleinen und stark gefährdeten Population muss jede sichtbare Abnahme der Population als kritisch angesehen werden. Als Maß dient die aktuell festgestellte Anzahl an Trieben, die bei 51 liegt.

4.1.2 *Euplagia quadripunctaria* (Spanische Fahne)

4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Aufzeichnung von Zufallsfunden aus dem Jahr 1999.

4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Die einzige FFH-Anhang II-Art des Untersuchungsgebietes stellt die **Spanische Fahne** (*Euplagia quadripunctaria*) dar. Zwei Zufallsfunde (1999) dokumentieren ihr Vorkommen im Gebiet. Die Art hat ein vielfältiges Habitatspektrum: Weg- und Straßenränder, Lichtungen, Aussen- und Binnensäume, offene, sonnige und trockene bis halbschattige und feuchte Flächen; Laubmischwälder, Heckengebiete, aufgelassene Weinberge, Steinbrüche, Hohlwege, hochstaudenreiche Randbereiche von Magerrasen. Die Raupenfraßpflanzen sind vornehmlich Kräuter und Hochstauden, die Falter suchen bevorzugt Nektar auf Blüten von Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*). Zusammengefasst befliegen sie Pflanzen der Familien der Korbblütler, Karden- und Doldengewächse, Lippenblütler, Baldrian-, Rosen-, Geisblatt- und Glockenblumengewächse (EBERT 1997).

4.1.2.3 Populationsgröße und -struktur

Für die Spanische Fahne können aufgrund fehlender Daten zur Populationsgröße im Gebiet keine Aussagen gemacht werden.

4.1.2.4 Beeinträchtigungen und Störungen

-entfällt-

4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)

Für die Spanische Fahne – einzige FFH-Anhang II-Art – kann aufgrund fehlender Daten zum Erhaltungszustand der Population im Gebiet keine Aussage getroffen werden.

4.1.2.6 Schwellenwerte

-entfällt-

4.2 Arten der Vogelschutzrichtlinie

Für die Arten nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie im FFH-Gebiet wird auf die Grunddatenerhebung zum Vogelschutzgebiet „6417-450 Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“ (2004) verwiesen.

4.3 FFH-Anhang IV-Arten

4.3.1 Methodik

-entfällt-

4.3.2 Ergebnisse

Die **Zauneidechse** ist im Gebiet sehr gut vertreten, tritt an vielen Stellen des NSG auf, insbesondere in den versaumenden Bereichen im Nordwesten, sogar in den offenen lichten Altkiefernbeständen. Die Population ist in einem guten Erhaltungszustand.

Die Laichplätze der **Kreuzkröte** beschränken sich primär auf die beiden periodischen Tümpel im Norden und auf den Tümpel am Wegekreuz in der Mitte des NSG. Im Sommer 2001 wurde auch in Pfützen auf dem Hauptweg abgelaicht, jedoch erfolglos. Am 20.06.2001 wurden abends insgesamt 6 adulte Tiere und etwa 30 Laichschnüre in den Pfützen gezählt. Während der nördliche Tümpel sowohl 1999 als auch 2001 mitsamt dem festgestellten Laich vorzeitig austrocknete, konnten sich die Larven der Kreuzkröte 1999 im „größeren“ Tümpel an der Wegekreuzung bis zur Metamorphose weiterentwickeln. Dieses Jahr trocknete auch dieser Tümpel samt Larven vorzeitig aus und obendrein haben Rabenkrähen einen Teil der Kaulquappen gefressen. Daher wird der Erhaltungszustand der Kreuzkröten-Population als schlecht eingestuft.

4.3.3 Bewertung

Stark beeinträchtigt erscheint auch das ephemere Flachwasser (Laichgewässer der Kreuzkröte) an der Wegekreuzung in der Mitte des Gebietes. Spielende Kinder werfen Steine und Bretter auf die Kaulquappenschwärme, trampeln die juvenilen, sehr kleinen Kröten im Uferbereich tot und fahren mit Fahrrädern durch die Wasser- und Schlammflächen.

4.4 Sonstige bemerkenswerte Arten

4.4.1 Methodik

-entfällt-

4.4.2 Ergebnisse

Der **Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*)** wird auf dem Glockenbuckel gelegentlich als Durchzügler mit wenigen Exemplaren beobachtet, er muss für das Gebiet als potenzieller Brutvogel angesehen werden. Der Steinschmätzer brütet nur in offenem, übersichtlichem Gelände mit kurzer bis karger Vegetation, z.B. sandige Heiden, Dünen, Truppenübungsplätze, Kies- und Sandgruben, junge Kahlschlagflächen, Ruderalflächen oder steinige Hänge und Abbrüche. In seinem Revier braucht er Jagd- und Sitzwarten, für sein Nest Spalten, Nischen oder Höhlungen, bevorzugt in Bodennähe, z.B. unter Steinblöcken, Wurzelstöcken, in Holzstapeln, Reisighaufen oder in Lesesteinhaufen.

Der **Wiedehopf (*Upupa epops*)** kommt derzeit im Gebiet nur als Durchzügler vor, seine Brutgebiete liegen in benachbarten Arealen der Viernheimer Heide (EPPLER nachrichtl. 1999). Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Art auch im NSG Glockenbuckel als Brutvogel auftreten kann.

Die Brutgebiete des Wiedehopfes liegen stets in niederschlagsarmen, warmen Gebieten mit lockerem Baumbestand in sonst offener Landschaft. Seine Lebensräume sind Streuobstgebiete, extensiv genutzte Landschaften mit Feldgehölzen und freistehenden Bäumen, baumbestandene Viehweiden, lichte Kiefernwälder, Steppenheiden u.ä.. Zur Nahrungssuche (Bodenjagd) werden gerne Magerrasen aufgesucht (HÖLZINGER 1987). Gebrütet wird in Höhlen und Halbhöhlen. Spechthöhlen, vor allem vom Grün- und Schwarzspecht spielen neben Fäulnishöhlen eine besondere Rolle. Daneben können Bruten auch in Kaninchenbauten, Bretterstapeln oder Steinhaufen vorkommen.

Weitere schutzwürdige Tierarten:

Im Gebiet treten über die genannten Anhangsarten zahlreiche weitere schutzwürdige Tierarten auf. Die im Zuge der Grunddatenerhebung 2001 erhobenen Artenlisten wurden mit Daten aus dem Schutzwürdigkeitsgutachten von **naturplan** (1999a) ergänzt und finden sich in Anhang 12.4.

4.4.3 Bewertung

-entfällt-

5 Biotypen und Kontaktbiotope

Die Kontaktbiotope des FFH-Gebietes sind in Karte 4 (Biotypen und Kontaktbiotope) dargestellt.

Folgenden Lebensraumtypen wurde ein positiver Einfluss zuerkannt:

- Ältere Sandkiefernwälder, insbesondere lückige Altbestände mit Trockenrasen- und wärmeliebenden Saumarten
- Sandmagerrasen
- Ruderalfluren warm-trockener Standorte, insbesondere lückige Bestände, die kleinflächig mit Sandmagerrasen verzahnt sind.

Als negativ beeinflussend für das Gebiet werden gewertet:

- Straßen und breite, geteerte oder reichlich geschotterte Wirtschaftswege
- intensiv genutzte Ackerflächen
- Roteichenbestände und Kiefernbestände mit dichtem Unterwuchs von *Prunus serotina*, soweit sie sich in der Umgebung von Sandrasen befinden.
- als Freizeitanlagen vorläufig die umgebenden Golfplatzbereiche.

Alle weiteren Kontaktbiotope wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf das FFH-Gebiet neutral eingestuft. Als solche treten auf:

- sonstige Ruderalfluren
- schmalere, i. d. Regel sandige Wirtschaftswege und Fußwege
- Gehölze frischer Standorte
- sonstige Kiefernwälder, insbesondere dichte, geschlossene Bestände.

6 Gesamtbewertung

6.1 Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Daten der Gebietsmeldung

Lebensraumtypen nach Anhängen der FFH-Richtlinie

Daten der Gebietsmeldung:

Code FFH	Code Biotoptyp	Lebensraum	Fläche ha %	Rep	rel.Gr. N L D	Erh.- Zust.	Ges.Wert N L D	Jahr
2330		Dünen mit offenen Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis	5,3200 8,31	A	3 3 1	B	B B B	2003
*6120		Trockene, kalkreiche Sandrasen	3,0250 4,73	A	2 2 1	B	A A B	2003

Daten, die sich auf der Grundlage der aktuellen Erhebungen ergeben:

Code FFH	Code Biotoptyp	Lebensraum	Fläche ha %	Rep	rel.Gr. N L D	Erh.- Zust.	Ges.Wert N L D	Jahr
2330		Dünen mit offenen Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis	5,25 8,10	B	1 2 -	B	B B -	2005
*6120		Trockene, kalkreiche Sandrasen	2,73 4,21	B	1 2 -	B	B A -	2005

Arten nach Anhängen der FFH- Richtlinie (ohne Arten der Vogelschutzrichtlinie):

Daten der Gebietsmeldung:

Taxon	Code	Name	Populat. größe	Rel.Gr. N L D	Biogeo. Bed.	Erhalt. Zust.	Ges.Wert N L D	Status/ Grund	Jahr
AMP	BUFOCALA	Bufo calamita	p					r/k	1999
LEP	EUPLQUAD	Euplagia quadripunctaria	p	1 1 1	h	B	B B C	r/k	1999
MAM	NYCTLEIS	Nyctalus leisleri	p					u/k	1999
MAM	NYCTNOCT	Nyctalus noctula	p					u/k	1999
MOL	HELIPOMA	Helix pomatia	p					a/k	1999
PFLA	JURICYAN	Jurinea cyanooides (Sand-Silberscharte)	1-5	1 1 1	d	C	B B C	r/g	2003

REP	LACEAGIL	Lacerta agilis	p					r/k	1999
-----	----------	----------------	---	--	--	--	--	-----	------

Daten, die sich auf der Grundlage der aktuellen Erhebungen ergeben:

Taxon	Code	Name	Populat. größe	Rel.Gr.			Biogeo. Bed.	Erhalt. Zust.	Ges.Wert			Status/ Grund	Jahr
				N	L	D			N	L	D		
PFLA	JURICYAN	Jurinea cyanoides (Sand-Silberscharte)	=51	1	1	1	w	C	B	B	B	r/-	2005

6.2 Vorschläge zur Gebietsabgrenzung

Im Rahmen der Bearbeitung der FFH-Grunddatenerfassung wurden auftragsgemäß auch die Lebensräume der unmittelbaren Umgebung des FFH-Gebietes kartiert, um daraus einerseits Rückschlüsse auf die Wirkung der unmittelbaren Umgebung auf die Lebensräume innerhalb der Gebietsgrenzen ziehen zu können und um andererseits auch Vorschläge zu etwaigen Einbeziehung angrenzender Bereiche entwickeln zu können, die weitere Flächen mit FFH-LRT enthalten oder die Teillebensräume FFH-relevanter Arten darstellen.

Unter diesen Gesichtspunkten sind folgende Flächen zu nennen, die auch in der Maßnahmenkarte als potenzielle Erweiterungsflächen dargestellt sind:

- lichte und lückige Altkiefernbestände und ihre Waldränder: Abteilungen 209 (insbesondere der östliche Teil mit Waldrand zum NSG hin) und 205-3 (gesamte Unterabteilung)
- Sandmagerrasen und Therophytenfluren: westlich der „Panzerstraße“ gelegener Teil von Abteilung 206 a (u.a. mit Silbergrasfluren, aber auch ausgedehnten Reitgrasbeständen) und die zum NSG hin gelegenen Randbereiche von Abteilung 211 A (kleinere Fläche mit Silbergrasflur, z.T. sehr gut ausgeprägte lineare Pionierfluren des *Thero-Airion*).
- lichte und lückige Altkiefernbestände und Ruderalfluren mit fragmentarischen Silbergrasfluren südlich des NSG-Bereiches in Abteilung 203 a und 203 A sowie 207 b. In diesem Bereich durchschneidet die Schutzgebietsgrenze die Lebensräume insbesondere von wertgebenden Vogelarten wie Wendehals und Brachpieper

7 Leitbilder und Erhaltungsziele

7.1 Leitbilder

Die folgenden Inhalte zu den Leitbildern geben den Stand zum Zeitpunkt der Grunddatenerhebung im Jahr 2001 wieder.

Allgemeine Leitbilder

Eine ausführliche Übersicht über die regionale Situation von Sandlebensräumen und natur-schutzfachliche Zielbestimmungen für die aktuell noch vorhandenen Flächen mit Sandrasen gibt das Arten- und Biotopschutzkonzept für Sandrasen im Kreis Bergstraße (naturplan 1996); eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Arten- und Biotopschutzkonzeptes findet sich bei VOGT & FORST (1997).

Der Bestand an Sandrasen in den Naturräumen Käfertal-Viernheimer Sand und Lampertheimer Sand ist wohl bis heute auf geringe Bruchteile seiner ehemaligen Verbreitung zurückgegangen; konkrete Zahlen liegen dazu mangels vergleichender Untersuchungen nicht vor. Die Sandgebiete im südlichsten Teil von Hessen besitzen aus überregionaler Sicht eine wichtige Verbindungsfunktion zwischen den Flugsandgebieten des Rhein-Main-Gebietes im Norden und den unmittelbar südlich an den Kreis Bergstraße anschließenden nordbadi-schen Flugsandgebieten. Größere offene Dünenbereiche (> 1 ha) existieren im Kreis aus-schließlich noch auf Flächen, die im Zuge militärischer Sondernutzungen zum Teil über-haupt erst entwaldet und über mehrere Jahrzehnte hinweg offengehalten wurden.

Das Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“ gehört im Rahmen der zuvor skizzierten regionalen Leitbilder zu den wenigen großflächig offenen Sandgebieten des Raumes und ist auf regionaler Ebene als wichtiger Kernlebensraum für die Lebensgemein-schaften von Binnendünen einzustufen. Die Offenheit des Gebietes ist dabei bedingt durch jahrzehntelange intensive Nutzung als Panzerübungsgelände bis 1994. Nach Aufgabe der militärischen Nutzung wurden nach umfänglicher Abklärung die im Gebiet vorhandenen Kiefernkulturen angelegt. Die verbliebenen offenen Flächen wurden seit 1994 weder wirt-schaftlich genutzt noch einer Flächenpflege zugeführt.

Als übergeordnetes Leitbild ist dieser Kernlebensraum für die Sandrasen-LRT nach FFH-Richtlinie in seinen wichtigen Funktionen und Strukturen zu erhalten und zu entwickeln. Da sich für die offenen und halboffenen Bestandteile der zum Teil großflächig vorhandenen Sandökosysteme im Raum die wichtige Frage nach langfristig tragbaren und sinnvollen Mitteln zur Offenhaltung stellt, sollte auch die Pflege bzw. Pflegenutzung der Sandflächen im NSG-Teil des FFH-Gebietes auf Dauer in ein geräumigeres Konzept eingebunden werden. Auf eine ähnliche Problematik in den gemeldeten FFH-Gebieten „Viernheimer Wald-heide“ und Sandrasen untere Wildbahn“ sei hier nur hingewiesen.

Die aktuelle Bestandssituation im Gebiet ist durch ein mosaikartiges, z.T. sehr kleinräumiges Nebeneinander von noch sehr offenen Flächen mit einjährigen Ruderalfluren bzw. Pioniersandrasen einerseits und Flächen mit fortgeschrittenen Sukzessionsstadien andererseits gekennzeichnet. Zu den fortgeschritteneren Stadien gehören großflächig Bestände aus Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Flächen mit Kiefern- und Robinienanflug und kleinflächig geschlossene, reife Stadien von Sandrasen. Daneben spielen auf weiten Flächen ausdauernde Ruderalfluren eine bedeutende Rolle. Einen charakteristischen Strukturtyp im Gebiet stellen Bereiche mit einzelnen Altkiefern oder kleineren Kieferngruppen und Verzahnungsbereiche zwischen Sandkiefernwäldern und Sandrasen dar.

Die NSG-VO formuliert den Zweck der Unterschutzstellung wie folgt:

Erhaltung der Flugsanddünen mit:

- vegetationsarmen Sandflächen
- Sandtrockenrasen, insbesondere Silbergrasfluren und Blauschillergrasfluren (mit Silberscharte)
- Kiefernbeständen
- Pflanzen- und Tierarten, vor allem Spinnen, Insekten und Vögel.

Als Schutz- und Pflegeziele gibt die NSG-VO folgendes vor:

- lockerer und stufiger Aufbau der Waldränder
- Gewährleistung von Sukzessionsabläufen
- Offenhaltung der Sandbiotope

Der Teilbereich des FFH-Gebietes am Golfplatz ist dagegen aufgrund der geringen Flächengröße und seiner isolierten Lage eher als fragmentarischer Restlebensraum für Arten von Sandrasen und als Trittsteinbiotop zu betrachten, dessen Sicherung bei sehr hoher potenzieller Gefährdung als weiteres Ziel für das FFH-Gebiet zu verfolgen ist. Die Funktion dieses Bereiches als Restlebensraum und Trittstein muss aber auch durch Maßnahmen im Sinne der Lebensraumvernetzung in seinem näheren und weiteren Umfeld entsprechend gefördert werden. Dieser Ansatz wird auch im Rahmen der Grünordnungsplanung zur Erweiterung des Golfplatzes von Viernheim grundsätzlich verfolgt.

Das angehende FFH-Gebiet ist unter faunistischen Aspekten hauptsächlich als Lebensraum für hochgradig an xerothermophile offene Sandstandorte (Steinschmätzer, Brachpieper, Italienische Schönschrecke, Blauflügelige Sandschrecke etc.) teils in Verbindung mit lichten Kiefernbeständen (Heidelerche, Ziegenmelker, Wiedehopf) teils in Verbindung mit feuchten, periodisch auch wasserführenden Mulden (Kreuzkröte, Grüne Strandschrecke) angepasste Arten zu betrachten. Es gilt diese Komplexität von unterschiedlichen Lebensraumparametern zu Erhalten. Vorrangig sind jedoch die heute (noch) weitgehend gehölzfreien Xerothermstandorte offenzuhalten, speziell für Arten mit großem Raumanspruch sowie für die xerothermo- und psammophilen Tierarten.

7.2 Erhaltungsziele

Für die Gebietsmeldung waren die offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* auf Binnendünen (LRT 2330), die trockenen, kalkreichen Sandrasen (LRT *6120) sowie die Anhang II – Art *Jurinea cyanoides* ausschlaggebend.

2330 Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* sowie *6120 * Trockene, kalkreiche Sandrasen

- Erhaltung der Dünen mit offenen Grasflächen (LRT 2330) und der trockenen, kalkreichen Sandrasen mit einer gebietstypischen Pflanzen- und Tierwelt
- Sicherung des Offenlandcharakters und der Nährstoffarmut der Standorte
- Sicherung einer extensiven Beweidung oder Pflege

***Jurinea cyanoides* (Sand-Silberscharte)**

- Erhaltung der Population der Sand-Silberscharte
- Erhaltung offener, nährstoffarmer Sandrasenflächen
- Sicherung offener Sandbereiche durch geeignete Nutzung oder Pflege

8 Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und –Arten

Die folgenden Inhalte zur Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung geben für das Altgebiet den Stand zum Zeitpunkt der Grunddatenerhebung im Jahr 2001 wieder.

Auf der Lebensraumbene sollen die folgenden Erhaltungs- und Entwicklungsziele verfolgt werden:

Offenhaltung und Entwicklung möglichst großflächiger Sandlebensräume

Höchste Priorität für die nicht waldbestandenen Flächen hat ihre Offenhaltung; somit ist in allen Offenland-Lebensräumen der Verbuschung durch und der Ausbreitung von vorhandenen Gehölzen und dem Anflug verschiedener Gehölzarten - allen voran von Kiefer, Pappel, Robinie und Später Traubenkirsche - entgegenzuwirken. Die aktuelle Flächenverteilung von Wald, Gehölzen und Offenland-Lebensräumen ist zukünftig weitgehend zu erhalten.

Für die Sandvegetation im Gebiet ist ein Mosaik aus Pionierfluren und verschiedenen Sandrasen-Gesellschaften sowie unterschiedlicher Sukzessionsstadien dieser Pflanzengesellschaften anzustreben. Insbesondere soll die Erhaltung und Entwicklung von sehr lückigen Therophytenfluren (*Thero-Airion*) und Initialstadien von Silbergrasfluren (*Corynephorum canescentis*), Halbschlußstadien von Silbergrasfluren und Blauschillergrasfluren (*Jurineo-Koelerietum*) sowie von reiferen, geschlossenen Stadien der zuletzt genannten Gesellschaften erreicht werden. Diese Vegetationstypen sollen mosaikartig verzahnt im Gebiet vorkommen und sich zeitlich ablösen. Dem Ordnungsziel der gebietstypischen Sukzessionsabläufe wird hiermit Rechnung getragen.

Derzeit existieren insbesondere im nordöstlichen und südlichen Teil des Gebietes großflächig verschiedene Ruderalfluren, die sich als Folge des früheren intensiven militärischen Übungsbetriebes und durch forstwirtschaftliche Bodenbearbeitung entwickelt und über Jahre hinweg gehalten haben. Im südlichen Gebietsteil überwiegen dabei annuelle Ruderalfluren mit den Gesellschaften des *Plantaginetum indicae* u.a., während an anderer Stelle mehrjährige Ruderalfluren (Gesellschaften der *Onopordetalia*) vorherrschen. In diesen Flächen bestehen gute Entwicklungsmöglichkeiten für Sandrasen-Gesellschaften i.e.S., wie sie im Nordteil des Gebietes aktuell großflächig vorhanden sind. Auf sandig-kiesigem Substrat können sich bei entsprechender Pflege Mosaik aus initialen Sandrasen und magerrasenartigen Beständen entwickeln. Insgesamt ist es das Ziel, Pionierfluren, Sandrasen i.e.S. und magerrasenartige Bestände zu Ungunsten ruderaler Vegetationstypen deutlich auszudehnen.

Blauschillergrasfluren (LRT *6120) entwickeln sich in der Regel aus initialen Silbergrasfluren (LRT 2330) auf entsprechend geeigneten kalkhaltigen Sand-Rohböden. Aufgrund der besonderen naturschutzfachlichen regionalen und überregionalen Bedeutung von Blauschillergrasfluren und ihrer Einstufung als prioritärem Lebensraumtyp in Anhang I der FFH-Richtlinie ist ihre Entwicklung entsprechend prioritär zu fördern bzw. zu sichern. Eine Ausbreitung

von LRT *6120 auf Kosten von Flächen des LRT 2330 ist daher in keinem Fall negativ zu werten.

Erhaltung und Entwicklung von Sandkiefernwäldern (ältere Kiefernbestände)

Die innerhalb des Naturschutzgebietes und in der Erweiterungsfläche Glockenbuckel gelegenen mittelalten und alten Kiefernbestände sind zum Teil stark durch die frühere militärische Nutzung beeinflusst. Dadurch sind vielfach sehr offene, lichte Wälder entstanden, in deren Randbereich häufig Elemente von Sandvegetation oder von wärmeliebenden Saumgesellschaften sowie andere Halbschattenpflanzen zu finden sind. Einige der besonders bemerkenswerten und gefährdeten Pflanzenarten kommen sogar nur in solchen Waldrandbereichen vor. Als Ziel ist daher über die reine Walderhaltung hinaus eine Erhaltung und Entwicklung von lichten, lückigen Kiefernbeständen mit mäßig dichter Bestockung anzustreben.

Erhaltung von Gehölzen aus heimischen Arten ohne expansive Ausbreitung

Die vorhandenen Einzelbäume und Gehölzstrukturen aus heimischen Arten sollen zukünftig in ihrem bisherigen Umfang und Zustand erhalten bleiben. Die aktuelle Strukturierung der Sandflächen durch zahlreiche Einzelbäume und kleinere Gehölzgruppen sowie einige größere Kieferngehölze wird als sehr günstig betrachtet. Einzelne Kiefern können auch innerhalb offener Sandflächen zukünftig durchwachsen und dazu bewusst geschont werden.

Zurückdrängung expansiver Fremdgehölze im Zentrum des Gebietes

Nicht einheimische Gehölze, die zur vegetativen Ausbreitung auf offenen Sandflächen neigen, sind vor allem in den zentralen Bereichen des Gebietes deutlich zurückzudrängen. Zu den in dieser Hinsicht problematischen Gehölzen im Gebiet zählen Robinie, Späte Traubeneiche und Hybrid-Pappel. Die weitgehende Entfernung von Gehölzen dieser Arten soll zur mittel- und langfristigen Verminderung des Sukzessionsdruckes in den offenen Sandflächen beitragen.

Erhaltung und Entwicklung bedeutsamer Lebensraumstrukturen auf Flächen mit jungen Kiefernauflorungen

Aufgrund der faunistischen Befunde gilt als Entwicklungsziel für junge Kiefernauflorungen, dass diese auf Teilflächen entweder extrem licht und offen gehalten oder ganz zurückgenommen werden (im Süden des NSG-Teil, im Norden im Umfeld des temporären Gewässers).

Wo aktuell junge Kiefernbestände auch in Zukunft erhalten bleiben können (z.B. im Nordosten des NSG-Bereichs), gelten im Prinzip die für Kiefern-Altbestände skizzierten Entwicklungs (s.o.). Die forstliche Bewirtschaftung der Jungbestände soll auf geringe Bestockungsgrade hingeführt werden. Da die jungen Kiefernauflorungen weit in die offenen Sandflächen hineinragen, ist hier die Entwicklung von lichten Waldrandsituationen mit enger Verzahnung zwischen Kiefernwald und Sandrasen anzustreben. Entscheidende Habitatstrukturen dieser Verzahnungsbereiche sind lichte Bestandsränder, lückige Bereiche mit

humusarmem Sand und eine vorzugsweise unregelmäßige Randlinie mit hohem Grenzlinienreichtum.

Erhaltung temporärer Kleingewässer

Aufgrund ihrer Bedeutung für die im Gebiet vorhandene Kreuzkrötenpopulation und das Vorkommen der Grünen Strandschrecke sind die durch anthropogene Verdichtung entstandenen temporären Gewässer im Gebiet zu erhalten und ggf. in geringem Umfang auszuweiten. Zu den entscheidenden Lebensraumbedingungen für die genannten Arten zählen dabei eine ausreichend lange Wasserführung der Tümpel, die Offenheit der Gewässer und Gewässerränder sowie ihre Verzahnung mit offenen Sandlebensräumen.

8.1 Nutzungen und Bewirtschaftung, Erhaltungspflege

Forstliche Nutzung unter Beachtung naturschutzfachlicher Zielvorgaben

Alle Flächen im NSG sind Wald im Sinne des Forstgesetzes und werden nach den einschlägigen Zielen und Richtlinien zur Bewirtschaftung des Staatswaldes und unter Beachtung der VO-Vorbehalte bewirtschaftet.

Maßnahmen aus den gebietsbezogenen Schutz- und Pflegezielen, welche über die betriebliche Bewirtschaftung zur Förderung der trocken-warmen Standorte und ihrer Tier- und Pflanzengemeinschaften hinausgehen, werden im Rahmen der Jahrespflegeplanung dargestellt.

Dies sind schwerpunktmäßig in Abt. 210-02, in den Randbereichen der Abteilungen 204 A2-1 und 204 B sowie in den jungen Kiefernkulturen der Abteilungen 204 C, 206-02 und 210 A-01:

- Erhaltung und Entwicklung lichter und lückiger Kiefern-Altbestände mit geringem Bestockungsgrad, insbesondere in Randbereichen
- Belassen von Totholz, insbesondere von stehendem Totholz und Höhlenbäumen, in den Kiefern-Altbeständen zum Schutz bedeutender Vorkommen von Höhlenbrütern wie Hohлтаube und Wendehals im Gebiet, soweit aus Gründen der Verkehrssicherung vertretbar
- Entwicklung lichter Waldränder mit hohem Grenzlinienreichtum im Bereich von Kiefern-Jungbeständen
- Entwicklung der Kiefern-Jungbestände im Gebiet zu sehr lichten und lückigen Kiefernbeständen. Dazu ist ein starkes Auslichten der jungen Kiefernauflösungen (ca. 1 Baum/150 m²) erforderlich, da sich in dichteren Baumbeständen rasch das Kleinklima ändert und xerothermophile Offenlandarten verdrängt werden.

Im Zuge der Gebietsausweisung wurde zugesagt, dass die Waldrandgestaltung der Abt. 206 im Bereich westlich der „Panzerstraße“ und südlich der „Sauschneise“ so gelenkt wird, dass ein stufiger Waldrandausbau ohne Laubholzanteil entwickelt wird. Die Beschattung des nördlich der „Sauschneise“ gelegenen Teils von Abt. 206 a, der innerhalb des NSG liegt, wird hierdurch vermieden.

Extensive Beweidung nach Beweidungskonzept im Rahmen von HELP-Verträgen

Eine extensive Beweidung der hierzu als geeignet herausgearbeiteten Flächen ist nach naturschutzfachlichem Kenntnisstand die geeignetste Maßnahme, die Strukturvielfalt und die angestrebte Gebietsdynamik zu gewährleisten. Gleichzeitig folgt diese Maßnahme dem naturschutzpolitischen Ziel, Pflege von Flächen vorrangig durch Nutzung zu sichern. Die Beweidung im Gebiet wird als die Maßnahme der ersten Wahl für entsprechend geeignete Flächen festgelegt.

Soweit aus eigentums- und/oder haftungsrechtlichen Gründen diese Maßnahme nicht umgesetzt wird, sollte auf die in Kap. 7.2 beschriebenen Maßnahmen zur Erhaltungspflege zurückgegriffen werden.

Das Beweidungskonzept zum NSG geht zunächst von der aktuell realisierbaren Beweidungsform der Koppelhaltung in Umtriebsweide aus.

Die Koppelhaltung im Rahmen guter landwirtschaftlicher Praxis ist keine Pferchung im Sinne des §4Abs 1 der NSG-VO, da die zur Ernährung der Tiere erforderliche Futterfläche die maßgebende Größe des Besatzes und der Beweidungsdauer ist.

Weite Flächen im Naturschutzgebiet eignen sich aktuell aufgrund des derzeitigen Pioniercharakters der Vegetation und der äußerst dürrtigen Futtermenge und -qualität kaum für eine Beweidung. Mittel- bis langfristig kann nach entsprechender Vegetationsentwicklung auch auf den meisten dieser Flächen eine Beweidung mit Schafen in Frage kommen. Nach einigen Jahren ist unter Einbeziehung der aktuell für eine Beweidung vorgesehenen Flächen eine jährlich rotierende Beweidung denkbar, wobei größere Teile (wenigstens ca. 30 %) der offenen Sandflächen im jeweiligen Jahr ganz ohne Beweidung bleiben. Die Beweidung zusätzlicher Flächen erfolgt nach den unten genannten Grundsätzen. Ein konkreter Beweidungsplan für zusätzliche Flächen leitet sich aus den Erfahrungen mit der aktuell zu verwirklichenden Beweidung und aus den Beobachtungen zur Gebietsentwicklung ab.

Die Beweidung mit Schafen konzentriert sich zunächst auf 2 größere zusammenhängende Teilflächen des Gebietes, die einen ausreichenden Biomasseaufwuchs für eine Beweidung aufweisen; es handelt sich überwiegend um Bereiche mit stärker geschlossenen Sandrasenstadien, zusammenhängenden Reitgrasbeständen und zum Teil auch um Flächen mit verstärktem Gehölzaufwuchs:

Detaillierte Vorgaben für die Beweidung werden bewußt auf ein Minimum beschränkt, denn eine weitgehend offene Gestaltung des Beweidungsablaufs gibt dem Schäfer die Möglichkeit, seine Erfahrungen flexibel ein- bzw. umzusetzen. Eine Zufütterung der Tiere auf den Flächen ist auszuschließen.

Nach Möglichkeit sollten der Schafherde einige Ziegen beigemischt werden, die aufkommende junge Gehölze (insbesondere Pappeln, Robinien und Späte Traubenkirschen) stärker zurückbeißen können. Hierdurch kann eine aufwendige manuelle Beseitigung von jungem Gehölzaufwuchs (s.u.) in diesen Flächen reduziert und ggf. weitgehend eingespart werden, entsprechendes gilt für die manuelle Nachbearbeitung nach Beseitigung älterer Gehölze.

Das Beweidungskonzept ist auf der Grundlage der Erfahrungen des Schäfers und der Ergebnisse der Entwicklungskontrolle fortzuschreiben und ggf. zu modifizieren.

Weitere Details zum Beweidungskonzept sind in der Pflege- und Entwicklungsplanung (naturplan 1999b) enthalten.

8.2 Entwicklungsmaßnahmen

Jährlich 2-malige Mahd von Reitgras-Dominanzbeständen / Fräsen von Reitgras-Dominanzbeständen in Trockenperioden

Für eine Pflegemahd kommen im Gebiet derzeit nur Dominanzbestände des Reitgrases (*Calamagrostis epigejos*) und andere hochwüchsige Saumstadien in Frage. Die Mahd soll 2-schürig mit Abfuhr des Schnittgutes erfolgen. Die erste Mahd erfolgt dabei witterungsabhängig in der zweiten Junihälfte, die zweite Mahd Mitte bis Ende August.

Bei deutlichem Rückgang des Reitgras-Aufwuchses im Laufe der Zeit kann ggf. auf 1-schürige, weiterhin jährliche Mahd umgestellt werden. Langfristig ist die Pflege von derzeit Reitgras-dominierten Flächen vom Erfolg der verschiedenen Pflegevarianten abhängig zu machen.

Auf Vorschlag des Forstamtes und im Sinne einer experimentellen Maßnahme ist eine überwiegend mit Reitgras-Beständen bewachsene Teilfläche im Süden des Gebietes in hochsommerlichen Trockenperioden zu fräsen; hierzu liegen beim zuständigen Forstamt Lampertheim positive Erfahrungen vor. Das Fräsen erfolgt dabei in hochsommerlichen Trockenperioden, in denen der Schädigungseffekt für das Reitgras durch die Kombination von Trockenstreß und mechanischer Belastung besonders stark sein soll.

Folgende Maßnahmen betreffen auch die im Jahr 2005 bearbeitete Erweiterungsfläche Glockenbuckel:

Entfernung bzw. Zurückdrängung von Gehölzen bzw. Kiefernbeständen durch Fällen, Ausziehen, Freischneiden, kleinflächige Rodungen

An verschiedenen Stellen im Gebiet sind nicht einheimische Gehölzarten zu entfernen, die durch ihre Fähigkeit zur vegetativen Ausbreitung eine Gefährdung der offenen Sandflächen darstellen; zu diesen Gehölzarten zählen im Gebiet: Robinie (*Robinia pseudacacia*), Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotinus*) und Hybridpappel (*Populus x canadensis*). Den stärksten Expansionsdrang im Gebiet zeigt aktuell die Robinie, die zudem auch die Fähigkeit zur Stickstoffbindung besitzt und dadurch zur Eutrophierung von Flächen in ihrer unmittelbaren Umgebung beitragen kann. Die genannten Arten sollen langfristig möglichst ganz aus dem Zentrum des Gebiet entfernt werden.

Das Fällen von Robinien und Pappeln soll im Mai zum Zeitpunkt der größten Blattentfaltung stattfinden. Nach dem Fällen bzw. Abschneiden auftretende Stockausschläge bzw. Wurzelbrut sind mehrmals im Jahr wieder zu entfernen, sobald sie größere Höhen (etwa 1,50 m) erreicht haben. Dieses Vorgehen muss über mehrere Jahre wiederholt werden, bis die Wuchskraft und Ausschlagfreudigkeit des Wurzelstockes entsprechend zurückgeht und die Gehölze absterben. Nach Möglichkeit ist bei älteren Gehölzen der Wurzelstock anschließend auszuziehen. Auch danach ist eine Nachkontrolle an den betroffenen Stellen notwendig.

Auf Flächen mit Beweidung ist die manuelle Nachbehandlung gefälltter oder geringelter Gehölze daran zu orientieren, in welchem Maße Schafe oder ggf. Ziegen zum Zurückbeißen der Schößlinge in der Lage sind.

Das Zurückdrängen sich randlich ausbreitender Gehölze erfolgt mit dem Ziel, ihr weiteres Vordringen in offene Flächen zu verhindern. Dies erfolgt je nach Größe und Dicke der Gehölze durch Ausziehen, Freischneiden (mit Motorsense, ggf. ausgestattet mit Sägeblatt) oder Fällen nahe der Bodenoberfläche.

Der Entfernung von jungen Kiefern im Norden, im Bereich des Vorkommens der Grünen Strandschrecke, kommt besondere Bedeutung zur Erhaltung der Art zu.

Im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel sind einige Kieferngruppen (mit Später Traubenkirsche) sowie kleinere Randbereiche von Kiefernbeständen zu entfernen, um der deutlich zunehmenden Beschattung der kleinflächigen Sandrasen in diesem Bereich zu begegnen. Vor allem im Umfeld des *Jurinea*-Bestandes sollte dabei sehr behutsam und intensiv angeleitet vorgegangen werden. In den bezeichneten Flächen sollen Kiefernbestände mit Traubenkirschen-Unterwuchs vollständig geräumt werden. Die im Unterwuchs vorhandenen (jungen) Traubenkirschen sind nach Möglichkeit mit Wurzelwerk herauszuziehen. Eine intensive, mehrmalige Nachbehandlung der zur Wurzel ausbreitung neigenden und ausschlagsfreudigen Späten Traubenkirsche über mehrere Jahre ist ggf. erforderlich. Anfallendes Holz sowie vorhandenes Astwerk und Nadelstreu sind vollständig aus den Flächen zu entfernen. Zumindest teilflächenweise soll auf den geräumten Flächen mit der Streuschicht der humose Oberboden mit dem vorhandenen Moosfilz abgeschoben werden.

Schaffung von Pionierstandorten durch Abrechen, Abschieben, Abplaggen in Handarbeit

Wahrscheinlich durch die bereits zu starke Beschattung, möglicherweise zusätzlich durch Eutrophierungseffekte bedingt, sind die Sandrasen im Erweiterungsgebiet Glockenbuckel durch einen auffällig dichten Filz aus mesophilen Waldmoosen geprägt. In diesen bereits stärker konsolidierten Sandflächen sind durch kleinflächiges Abschieben dieses Moosfilzes, ggf. mit einer dünnen humosen Oberbodenschicht, Standorte für Pionierarten bzw. Arten initialer Sandrasenstadien zu schaffen, um deren Bestand im Gebiet dauerhaft zu sichern und zu fördern (nur in Verbindung mit Maßnahmen zur Gehölzbeseitigung sinnvoll!). Das Abschieben sollte dabei manuell mit geeignetem Gerät auf mehreren Teilflächen von etwa 3 x 3 bis 5 x 5 m Größe erfolgen; für das Erweiterungsgebiet dürfte zunächst die Anlage von ca. 8 bis 10 solcher Flächen über mehrere Jahre verteilt angebracht sein, ein Teil davon sollte gezielt in die Nähe des vorhandenen *Jurinea*-Standortes gelegt werden. Dabei sind nur die obersten wenigen cm des Bodens mit erhöhtem Humusgehalt und der Moos- und Vegetationsdecke abzuschieben und aus den Flächen herauszunehmen. Die Maßnahme dient u.a. der Schaffung von geeigneten Standorten, auf denen sich die Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) potenziell vermehren kann.

Weitere Maßnahmen zur Schaffung von Pionierstandorten sind auch in der Sandrasenfläche in dem Teilgebiet am Golfplatz vorgesehen.

Weitere Entwicklungsmaßnahmen (i.w.S)

Reduktion von jungen Kiefernauflorungen

Im Südwesten des NSG-Teils sollte im Einvernehmen mit dem Forst die Fläche von jungen Aufforstungen deutlich reduziert werden. Die Größe der offenen Sandflächen in diesem Bereich ist bestimmend für das Vorkommen von Arten mit großen Raumansprüchen wie Brachpieper, Steinschmätzer oder Italienischer Schönschrecke. Die betroffenen Flächen wären möglichst weitgehend zu räumen.

Maßnahmen zur dauerhaften Erhaltung temporärer Gewässer

Aufgrund der großen Bedeutung der zwei größeren im Gebiet vorhandenen temporären Gewässer für Populationen der Kreuzkröte und der Grünen Strandschrecke sollen diese durch geeignete Maßnahmen langfristig erhalten werden. Da die temporären Gewässer durch extreme Verdichtung mit schwerem Gerät entstanden sind, die Verdichtungen sich aber bei fehlender Befahrung und beschleunigt durch das Aufkommen von Gehölzen sukzessive wieder auflösen, ist als voraussichtlich wirksamste und kostengünstigste Maßnahme der wegnah gelegenen Tümpelbereiche in den Monaten November, Dezember und Februar die Verdichtung mit geeigneten Maschinen vorgesehen. Dies soll z.B. mit einer Vibrationswalze erfolgen, die üblicherweise zur Verfestigung von Wirtschaftswegen beim Forst Verwendung findet.

Prioritär ist die Maßnahme im nördlichen Tümpelbereich des NSG vorzunehmen, da dieser zwar zeitweise die größten Wasserflächen im Gebiet bietet, offensichtlich aber bereits so früh im Jahr austrocknet, dass er als Laichgewässer für die Kreuzkröte zumindest im Jahr 1999 ausfiel. In diesem nördlichen Tümpelbereich ist auch der Aufwuchs junger Gehölze (Kiefern und Weiden) zu beobachten, deren Wurzelwachstum den Bodenverdichtungen zusätzlich entgegenwirkt. Die Maßnahme ist daher mit der Entfernung der Gehölze zu kombinieren (s.u.), sofern diese durch das Befahren mit der Vibrationswalze nicht in ausreichendem Maße zurückzudrängen sind.

Mit geringem Aufwand kann dabei auch der kleine Tümpel westlich der Panzerstraße erhalten und in geringem Umfang vergrößert werden. Der Tümpel an der Wegkreuzung im zentralen Gebietsteil wird auch aktuell noch mehr oder weniger regelmäßig befahren und dabei offenbar weiterhin ausreichend verdichtet. Mittelfristig soll die Maßnahme zur Verdichtung erforderlichenfalls auch hier zum Einsatz kommen. In diesem Bereich sollte darüber hinaus eine Barriere zum Schutz vor starken Beeinträchtigungen durch Besucherverkehr (s.o.) errichtet werden.

Wiederansiedlungsversuche von Silber-Scharte (*Jurinea cyanooides*) in geeigneten Flächen

Die Silber-Scharte (*Jurinea cyanooides*) kam in der jüngeren Vergangenheit mehrfach in kleinen Populationen am Rand des Gebietes und in seiner unmittelbaren Umgebung vor, aktuell konnten aber im Hauptgebiet (NSG Glockenbuckel) auch bei gezielter Nachsuche keine Vorkommen mehr registriert werden. Vor dem Hintergrund des reichlich vorhandenen Standortpotentials für die Silber-Scharte im Gebiet wurde bereits in der NSG-VO die Möglichkeit für aktive Maßnahmen zur Wiederansiedlung der Art im Naturschutzgebiet vorgesehen.

Das Projekt soll durch die BVNH vorbereitet und durchgeführt werden, einschließlich des Verfahrens nach § 20g Abs.6 BNatSchG.

In der Maßnahmenkarte werden geeignete Flächen für solche Wiederansiedlungsversuche vorgeschlagen; sie zeichnen sich durch folgende Standortmerkmale aus:

- Basenreichtum bzw. freier Kalk im Oberboden
- volle oder weitgehend volle Besonnung
- aktuell weitgehend frei von sichtbaren Beeinträchtigungen, Lage möglichst abseits von Wegen und Trampelpfaden
- offene Sandflächen mit Pioniercharakter
- Flächen mit frühen Stadien von Gesellschaften des *Koelerion glaucae* als aktueller Vegetation oder potenzielle Besiedlungsflächen von Gesellschaften des *Koelerion glaucae*
- keine Konflikte mit anderen Maßnahmen

Verlegung eines Weges zur Verminderung von Störeinflüssen auf isolierte Sandrasenflächen

Der am westlichen Rand des Golfplatzbereiches vorbeiführende Weg sollte nach Möglichkeit verlegt werden, um zukünftig Störeinflüsse, die auch unabhängig vom Golfplatzbetrieb von diesem Weg ausgehen (Betreten durch Spaziergänger, Lagerplätze /Feuerstellen, Benutzung als Hundeklo etc.) zu vermindern. Die Möglichkeiten zur Verlegung des Weges sollten dazu als erstes grundsätzlich geprüft und mit den Beteiligten erörtert werden

Fachgerechte Umsetzung und Überwachung der Vorgaben aus der Bauleitplanung für umgebende Golfplatzflächen

Dazu gehört u.a. die Umsetzung der geplanten Sandrasen-Entwicklungsflächen im unmittelbaren Umfeld des Teilbereichs am Golfplatz sowie im gesamten Bereich zwischen der Teilfläche des FFH-Gebietes am Golfplatz und dem NSG. Desweiteren umfassen wichtige und für das FFH-Gebiet relevante Aussagen der Bauleitplanung die eingeschränkte Pflege in den Pufferflächen um die Sandrasen, insbesondere auch die Begrenzung von Düngung und Bewässerung.

Um Störungen durch die geplanten Beleuchtungsanlagen im Bereich der Golfplatzerweiterung zu minimieren, wird die Verwendung von HSE-Leuchten (Quecksilberdampfhochdrucklampen) empfohlen, um den Falleneffekt für nachtaktive Insekten zu reduzieren.

Beseitigung von Müll und Abfällen verschiedener Art (ohne Darstellung in der Maßnahmenkarte)

Die Beseitigung von Müll und Abfällen fällt insbesondere im Bereich des Golfplatzes auf der westlichen Sukzessionsfläche mit FFH-LRT an. Neben der Beseitigung augenfälliger jüngerer Abfälle ist die Belastung des zentralen Bereiches dieser Teilfläche mit älteren Abfällen zu prüfen ggf. weitere Maßnahmen zu veranlassen.

Einbringen von Nisthilfen und Quartieren (ohne Darstellung in der Maßnahmenkarte)

Das Einbringen verschiedener Nisthilfen und Quartiere wird empfohlen, dazu würde sich in den offenen Flächen die Anlage geeigneter Lesesteinhaufen für Steinschmätzer und Wiedehopf anbieten, in Wald und Waldrandbereichen wären Bruthöhlen für Wiedehopf und Hohltaube sowie verschiedenartige Fledermauskästen eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden Habitaten.

Maßnahmen zur Besucherlenkung und Öffentlichkeitsarbeit

Die im folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen zu Beruhigung des NSG –Bereichs zielen vor allem auf den Schutz sehr störepfindlicher Arten wie insbesondere Brachpieper, Steinschmätzer, Wiedehopf, Ziegenmelker und Wendehals. Auch verschiedene Steppenbienen- und Grabwespen-Arten sind damit in noch intakten Sandrasenflächen unbedingt vor dem Betreten zu schützen.

Sperrung von Trampelpfaden für Fußgänger mit Hunden und Radfahrer (nach Verordnung) durch Anbringen von Schildern und Barrieren aus liegenden Baumstämmen (ohne Darstellung in der Maßnahmenkarte)

Nach den Regelungen der NSG-VO ist das Betreten des gesamten Naturschutzgebietes erlaubt, das Mitführen von Hunden und das Fahren mit Fahrrädern jedoch nur auf den Wegen erlaubt; Hunde unangeleint laufen zu lassen, ist im gesamten NSG verboten. Da zumindest das Radfahren und freilaufende Hunde zu erheblichen Störungen in den offenen Flächen führen können, sollen Radfahrer und Hunde zukünftig verstärkt aus empfindlichen Bereichen herausgehalten werden. Dies betrifft vor allem die im nördlichen Gebietsteil seit langem regelmäßig genutzten Pfade, die keine offiziellen Wege darstellen. Diese sollen durch eine entsprechende Beschilderung in Verbindung mit einer einfachen Barriere aus liegenden Baumstämmen gesperrt werden.

Die Schilder sollen definieren, dass an den entsprechenden Stellen kein Weg ist, darauf hinweisen, dass Radfahren und Mitführen von Hunden nicht erlaubt ist und um Verständnis für Naturschutzbelange werben (Vernunftappell).

An geeigneten Stellen - z.B. dort, wo im nördlichen Gebietsteil Pfade auf die „Panzerstraße“ stoßen - sollen die zu sperrenden Weganfänge zusätzlich kleinflächig aufgegrubbert werden (Ausführung im Winterhalbjahr), um ein zusätzliches Begehungs- bzw. Befahrungshindernis zu schaffen.

Anbringen von Informationstafeln (ohne Darstellung in der Maßnahmenkarte)

Ein Problem, das zur regelmäßigen Übertretung von Verboten (insbesondere Befahren mit Zweirädern außerhalb der Wege und Freilaufen von Hunden) im NSG führt, scheint nach Gesprächen mit Besuchern des Gebietes während der Geländeaufnahmen in mangelndem Wissen und Verständnis über die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit des Gebietes und den Sinn der Verbote zu liegen. Die geringe Akzeptanz von Naturschutzbelangen ist wahrscheinlich in besonderem Maße durch die frühere militärische Nutzung und die damit verbundenen Einschränkungen und Störungen des Naherholungsverkehrs bedingt.

Es wird daher vorgeschlagen, an zentralen Stellen im Gebiet eine zusätzliche Beschilderung mit informativem Charakter vorzunehmen, die über den reinen Verbotscharakter der bisherigen Beschilderung hinausgeht.

Einzäunung und Zusatzbeschilderung

Im Bereich der Sandrasenfläche am Golfplatz sollte entsprechend den Aussagen des Grünordnungsplanes eine Einzäunung und zusätzliche Beschilderung vorgenommen werden, da diese Fläche zukünftig auf allen Seiten vom erweiterten Golfplatz umgeben sein wird.

9 Prognose zur Gebietsentwicklung

FFH-LRT/ Arten	aktuelle Situation/ Tendenz in den letzten Jahren	Prognose für Zeitraum von 6 Jahren
LRT 2330 (Silbergras- fluren etc.)	in den letzten Jahren deutliche Zunahme im nördlichen und mittleren Teil des NSG, aktuell auch großflächig im südlichen NSG-Teil; allerdings ist auf relativ großen Teilflächen bereits eine deutliche Zunahme von Gehölzen (insbesondere Kiefernanzflug) festzustellen	im südlichen NSG-Teil weitere deutliche Ausbreitung von Silbergrasfluren wahrscheinlich, auch ohne weitere Pflegemaßnahmen. Im nördlichen und mittleren NSG-Teil wird ohne geeignete Pflege bzw. Pflegennutzung das Problem von „Vergrasung“ bzw. Verbuschung möglicherweise deutlich zunehmen.
LRT*6120 (Blauschiller- grasfluren)	in den letzten Jahren deutliche Zunahme im nördlichen Teil des NSG, aktuell wurde auch im mittleren Gebietsteil lokal eine deutliche Ausbreitung festgestellt. Im Bereich am Golfplatz ist der LRT möglicherweise durch zunehmende Versauerung des Oberbodens verschwunden. In der Erweiterungsfläche Glockenbuckel ist der LRT nur kleinflächig vorhanden und bereits deutlich rückläufig.	Im nördlichen NSG-Teil werden sich in offenen Dünenbereichen (Dünenköpfe) die LRT-Flächen ohne weitere Maßnahmen halten und sogar ausbreiten können. Im nordwestlichen Teil zum Waldrand hin wird ohne geeignete Pflege bzw. Pflegennutzung das Problem von „Vergrasung“ bzw. Verbuschung möglicherweise deutlich zunehmen. Im südlichen NSG-Teil sind eher kleinflächige Zuwächse für den LRT zu erwarten. Im Bereich am Golfplatz wäre eine Wiederetablierung von Blauschillergrasfluren wahrscheinlich nur durch Anschüttung kalkreicher Dünenande sinnvoll möglich. In der Erweiterungsfläche Glockenbuckel ist der LRT und ohne erhaltende Maßnahmen ist eine weitere Abnahme wahrscheinlich.
Jurinea cyanoides (Silberscharte)	das vor einigen Jahren feststellbare Restvorkommen am Rand des mittleren NSG-Bereichs ist offenbar dauerhaft verschwunden; durch die Erweiterungsfläche Glockenbuckel wurde ein aktuelles Vorkommen der Art in das Gebiet integriert	eine Wiederansiedlung im Rahmen der o.g. Maßnahmen erscheint im Hauptgebiet möglich, da Flächen mit entsprechendem Standortpotential ausreichend vorhanden sind. In der Erweiterungsfläche ist die sehr kleine Population der Art stark gefährdet, sodass ein Erlöschen der Population zu befürchten ist, sofern auch weiterhin keine Pflegemaßnahmen durchgeführt werden.

Die Entwicklungsdynamik im Gebiet ist aufgrund der in allen Gebietsteilen gegenüber früheren Zuständen völlig veränderten Situation im Gebiet selbst und im unmittelbaren Umfeld der Flächen sehr hoch (Aufgabe der militärischen Nutzung, Aufforstung von Teilflächen und Aufnahme von Pflegemaßnahmen im NSG-Teil, Golfplatzenerweiterung im Bereich der Exklave am Golfplatz). Die im folgenden gegebenen Prognosen für den Zeitraum der nächsten 6 Jahre sind von daher naturgemäß mit großen Unsicherheiten verbunden; für den NSG-Teil beruhen sie aber zumindest auf der Kenntnis der wesentlichen Gebietsveränderungen in den letzten Jahren und auf der Grundlage des seit 1999 stattfindenden Gebietsmonitorings.

10 Offene Fragen und Anregungen

Offene Fragen und Anregungen werden dem Auftraggeber gesondert schriftlich mitgeteilt bzw. im Rahmen des vorgesehenen Workshops behandelt.

11 Literatur

- ACKERMANN, H. (1954): Die Vegetationsverhältnisse im Flugsandgebiet der nördlichen Bergstraße.- Schriftenreihe der Naturschutzstelle Darmstadt, Bd. II, Darmstadt.
- AGFH (1994): Die Fledermäuse Hessens: Geschichte, Vorkommen, Bestand und Schutz. Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz Hessens (Hrsg.). Verlag Manfred Hennecke. Remshalden-Buoch.
- ARNOLD, E.N. & BURTON, J.A. (1983): Pareys Reptilien- und Amphibienführer; Hamburg-Berlin
- BALZER, S. et al. (2004): Ergänzung der Anhänge zur FFH-Richtlinie auf Grund der EU-Osterweiterung. Beschreibung der Lebensraumtypen mit Vorkommen in Deutschland. – Natur und Landschaft **79**(8), S 341-349
- BALZER, S., HAUKE, U. & A. SSYMANK (2002): Nationale Gebietsbewertung gemäß FFH-Richtlinie: Bewertungsmethodik für die Lebensraumtypen nach Anhang I in Deutschland. Natur und Landschaft **77**, S. 10-19. Stuttgart.
- BASEDOW, T. (1989): Die Bedeutung von Pestizidanwendungen für die Existenz von Tierarten in der Agrarlandschaft. Schriftenreihe f. Landschaftspflege und Naturschutz, **29**, 151-168.
- BEHRENS,H., FIEDLER;K., KLAMBERG,H., MÖBUS,K. (1985): Verzeichnis der Vögel Hessens, HGON Frankfurt
- BEIL, M. & ZEHM, A. (2003): Erfassung und Bewertung der Vorkommen von *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb. (Anhang II der FFH-Richtlinie) in Hessen. Unveröffentl. Gutachten i. Auft. Des Hessischen Dienstleistungszentrums für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, 49 S. und Anhang (incl. Artensteckbrief)
- BELLMANN H. (1993): Heuschrecken - beobachten, bestimmen. - Naturbuch-Verlag, 349 Seiten, Augsburg.
- BELLMANN, H. (1995): Bienen, Wespen, Ameisen - Hautflügler Mitteleuropas. - Kosmos Naturführer, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- BERGER-LANDEFELDT, U. & SUKOPP, H. (1965): Zur Synökologie der Sandtrockenrasen, insbesondere der Silbergrasflur.- Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg (Berlin), **102**, 41-98, Berlin.
- BEZZEL E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeres - Singvögel. Aula-Verlag Wiesbaden.
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas / Nonpasseriformes - Nichtsingvögel. Aula-Verlag Wiesbaden.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE, P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55 (Hrsg: Bundesamt für Naturschutz Bonn). Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup.
- BITZ, A. (1987): Anmerkungen zu Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im NSG „Mainzer Sand“ und angrenzenden Gebieten.- Mainzer Naturw. Arch., **25**, 583-604, Mainz.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien; Greven
- BLAB, J., KUDRNA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge, Naturschutz aktuell 6; Greven
- BLAUSCHECK, R. (1985): Amphibien und Reptilien Deutschlands, Landbuch-Verlag, Hannover.
- BOGON, K. (1990): Landschnecken - Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Natur-Verlag Augsburg.

- BRECHTEL, F. (1987): Konzeptionelle Überlegungen zu einem Biotopsystem „Rheinische Kalkflugsande“ unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand“- Mainzer Naturw. Arch., 25, 559-582, Mainz.
- BRECHTEL, H. M., WESSEL, K. & HORST, H. (1993): Forsthydrologische Zustandserfassung mit besonderer Berücksichtigung der Wasserschutzfunktion des Waldes im US-Übungsgelände Viernheim-Lampertheim.- unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Hess. Min. f. Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- BREUNIG, TH. & KÖNIG, A. (1989): Grundlagenuntersuchungen über Dünenstandorte und Sandrasenvegetation.- Gutachten für die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2 Bände , 135 S. u. 134 S., Karlsruhe / Eschborn.
- BREUNIG, TH. & THIELMANN, G. (1992): Binnendünen und Sandrasen.- Biotope in Baden-Württemberg, 1, 36 S., (hrsg. vom Umweltministerium Baden-Württemberg), Karlsruhe.
- BREUNIG, TH. (1993): Flugsandgebiete und ihre Vegetation in der badischen Oberrheinebene. In: Förderprojekte der Stiftung Naturschutzfonds. Symposium 15. Februar 1993, hrsg. von der LFU Baden-Württemberg, 37-53, Karlsruhe.
- BREUNIG, TH. (1994): Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80, 29-95.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (Hrsg.) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53, Bonn-Bad Godesberg, 560 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands.- Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. 28, 744 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands.- Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. 28, 744 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BURGHARDT, G. & RIEGER, CHR. (1978): Die Wanzenfauna der Sandhausener Flugsanddünen unter besonderer Berücksichtigung des NSG „Pferdstriebsdüne“ - (Insecta, Heteroptera).- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 47/48, 393-413, Karlsruhe.
- BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG MÜHLINGHAUS (2000a): Grünordnungsplan zum Bebauungsplan 284-6 „Golfplatzenerweiterung Sportgebiet West“- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Viernheim.
- BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG MÜHLINGHAUS (2000b): Prognose über die Betroffenheit von FFH-Gebieten durch das Vorhaben Golfplatzenerweiterung Viernheim.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Viernheim.
- BUTTLER, K. P. & STIEGLITZ, W. (1976): Floristische Untersuchungen im Meßtischblatt 6417 (Mannheim-Nordost).- Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., 35, 9-51, Karlsruhe.
- CEZANNE R., HODVINA, S. & RAUSCH, G. (1991): Pflanzensoziologisches und faunistisches Gutachten für den Standortübungsplatz Darmstadt. - Standortverwaltung Darmstadt (i.A.)
- CEZANNE, R. & HODVINA, S. (1994): Erfassung und Kartierung von Flechtenwuchsorten auf ausgewählten Flächen in der Viernheimer Heide.- unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidenten Darmstadt, Abtlg. IX / Naturschutz, 15 S.
- DEMUTH, S., GREGOR, TH. & BREUNIG, TH. (1995): Sandrasen und Binnendünen im Stadtkreis Mannheim. Schutzkonzeption für die Flora der Flugsandgebiete auf der Grundlage floristisch-vegetationskundlicher Untersuchungen.- unveröffentl. Gutachten der Fa. Breunig & Buttler (Karlsruhe) im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Karlsruhe.

- DETZEL P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer-Verlag, 580 Seiten, Stuttgart.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (BEARB.) (1981): Das Klima von Hessen. Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vorplanung.- 115 S., Wiesbaden.
- DIESENER, G., J. REICHHOLF (1985): Lurche und Kriechtiere, (Hrsg. G. Steinbach), Mosaik Verlag, München.
- DLG (HRSG.) (1988): Naturschutz und Landschaftspflege mit Schafen.- DLG-Fachtagung, Oktober 1987, 103 S., Frankfurt.
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae). Stapfia Vol. 24, Botan. Arb.Gem., Landesmuseum Linz
- EBERT G. (Hrsg.) (1997): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs - Bd. 1-2 Tagfalter. - Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- EBERT, G (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd.1 & 2, Tagfalter I & II, Ulmer-Verlag, Stuttgart
- EISENBEIS, G., HASSEL, F. (2000): Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Straßenlaternen - eine Studie kommunaler Beleuchtungseinrichtungen in der Agrarlandschaft Rheinhessens. - Natur und Landschaft, 4, Bundesamt für Naturschutz Bonn (Hrsg.), 145-156.
- ELLENBERG, H. (1982): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.- 3. Aufl., 989 S., Stuttgart.
- GLOGNER, (1995): Bodenkundliche und botanische Kartierungen im Bereich des Forstamtes Lampertheim.- unveröffentl. Gutachten der Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Forstabteilung, 5 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K.M. (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd.10/I, Passeriformes, Aula-Verlag Wiesbaden
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K.M., BEZZEL, E. (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd.12/I, Sylviidae, Aula-Verlag Wiesbaden
- GOEBEL, W. (1991): Grasnelken-Magerrasen.- in: Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. / Naturschutzzentrum Hessen e. V. (Hrsg.): Lebensraum Magerrasen, S. 24-25, Lahnau/Wetzlar.
- GREIN, G., IHSEN, G. (1985): Bestimmungsschlüssel für Heuschrecken der BRD und angrenzender Gebiete. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 1-56, Hamburg.
- GRENZ M. & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Heuschrecken (Saltatoria) Hessens. 2. Fassung (Stand 1995). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- GRENZ, M., MALTEN, A. (1994): Springschrecken (Insecta, Saltatoria) und Fangschrecken (Insecta, Mantodea) in Hessen - Kenntnisstand und Gefährdung.- Naturschutz Heute 14 (Herausgeber: Naturschutz-Zentrum Hessen): 135-162, Wetzlar.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1991): Filzscharten-Blauschillergrasfluren.- in: Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. / Naturschutzzentrum Hessen e. V. (Hrsg.): Lebensraum Magerrasen, S. 25-26, Lahnau/Wetzlar.
- HANISCH, J. (1989): Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Militärisches Übungsgebiet im Viernheimer / Lampertheimer Wald.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Gemeinden Lampertheim, Mannheim, Viernheim und des Kreises Bergstraße, 130 S.

- HEIMES, P. (1990): Die Verbreitung der Reptilien in Hessen - eine vorläufige Bestandserhebung - .Naturschutz heute (8), Naturschutz-Zentrum Hessen e.V., Wetzlar.
- HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ Hrsg. (1993-1997): Avifauna von Hessen, Bd.1-3, Echzell
- HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg) (1996): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens.- Wiesbaden, 115 S.
- HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg) (1996): Rote Liste der Flechten Hessens.- Wiesbaden, 115 S.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (HRSG.) 1994: Richtlinien Hessisches Kulturlandschaftsprogramm / Hessisches Landschaftspflegeprogramm.- 48 S., Wiesbaden.
- HGON - HESS. GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ Hrsg. (1993-1997): Avifauna von Hessen, Bd.1-3, Echzell
- HIGGINS, L.G., RILEY, N.D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- HÖLZINGER J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs - Gefährdung und Schutz. Bd.1 Teil 2. Eugen-Ulmer-Verlag, S. 725-1420, Karlsruhe.
- HORMAN M., M. KORN, R. ENDERLEIN, D. KOHLHAAS, K. RICHARZ (1997): Rote Liste der Vögel Hessens. 8. Fassung (Stand 1997). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- HOVESTADT, T., ROESER, J., MÜHLENBERG, M. (1992): Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. - Berichte aus der ökologischen Forschung, Bd.1: 1-277
- JEDICKE, E. (1990): Biotopverbund.- 254 S., Stuttgart
- JEDICKE, E. (1992): Die Amphibien Hessens (Hrsg.: Hess. Minist. f. Landesentw., Wohnen, Landw., Forsten, Natursch.). Ulmer-Verlag, Stuttgart
- JEDICKE, E. et al. 1993: Praktische Landschaftspflege: Grundlagen und Maßnahmen. 280 S., Stuttgart.
- JÖBGES, M., CONRAD, B. (1999): Verbreitung und Bestandssituation des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*) und der Heidelerche (*Lullula arborea*) in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Mitteilungen 2/99, 33-40, Recklinghausen.
- JÖGER U. 1996: Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. 5. Fassung (Teilwerk II, Reptilien, Stand 1995). - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- JUNGBLUTH J. H. (1996): Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens. 3. Fassung (Stand 1995). Hrsg: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- KALHEBER, H., KORNECK, D., MÜLLER,R., NIESCHALK, A., NIESCHALK, CH., SAUER, H. & SEIBIG, A. (1980): Rote Liste der in Hessen ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen.- 2. Fassung, hrgs. von der Hess. Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden.

- KALLASCH; C., LEHNERT, M. (1994) in: Die Fledermäuse Hessens. Hrsg: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (AGFH). Hennecke Verlag, Remshalden-Buoch
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D., JUNGBLUTH, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey Verlag, Hamburg/Berlin.
- KETH, P. (1996): Erste allgemeine mykologische Stellungnahme zum Gebiet "Viernheimer Heide" (MTB 6417/1).- unveröffentlichte Stellungnahme der Interessengemeinschaft Pilzkunde und Naturschutz e.V. , 3 S.
- KILLER, G., RINGLER, A. & HEILAND, S. (1994): Lebensraumtyp Leitungstrassen.- Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.16), hrsg. vom hrsg. vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 115 S., München.
- KOHLER, A. (1964): Das Auftreten und die Bekämpfung der Robinie in Naturschutzgebieten.- Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 32, 43-46, Ludwigsburg.
- KÖNIG, A. (1989): Vorschläge für die Erhaltung von wertvollen Sand-Trockenrasen an der „Ludwigsbahn“ westlich Lorsch (Kreis Bergstraße).- unveröffentlichtes Manuskript
- KORMANN, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas-Vorkommen, Bestimmung, Beschreibung; eco-med-Verlag. Landsberg-München.
- KORNECK, D. & PRETSCHER, P. (1984): Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand“ und Probleme ihrer Erhaltung.- Natur und Landschaft, 59 (7/8), 307-315).
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten.- Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. 7, 196 S., Bonn-Bad Godesberg.
- KORNECK, D. (1987): Die Pflanzengesellschaften des Mainzer-Sand-Gebietes.- Mainzer Naturw. Arch., 25, 135-200, Mainz.
- KORNECK, D. (1990): Der Österreichische Beifuß (*Artemisia austriaca* Jacq.) im nördlichen Oberrheingebiet.- Hess. Flor. Briefe 39 (3), 37-41, Darmstadt.
- KORNECK, D. (BEARB.) (1978): *Sedo-Scleranthetea*.- in: Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II, 355 S., Stuttgart / New York.
- KRISTAL M. & E. BROCKMANN (1996): Rote Liste der Tagfalter Hessens. 2. Fassung (Stand 1995). Hrsg.: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- KRÜSS, A. & ROHDE, U. (1990): Pflegeproblematik und Bestandsentwicklung in den Naturschutzgebieten „Sandhauser Dünen“.- Carolina 48, 109-120, Karlsruhe.
- KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen Baden-Württembergs. - Beih. Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württemberg 77, 1-188, Karlsruhe.
- KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen Baden-Württembergs. - Beih. Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württemberg 77, 1-188, Karlsruhe.
- LICHT, U. & FRITZ, H. G. (1990): Ökologisches Gutachten zur geplanten Flurbereinigung Lampertheim, Kreis Bergstraße.- unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung, 100 S., Wiesbaden.
- LIPSER, H. (1959): Die Silbergrasflur an unteren Main.- Volk und Scholle, 22 (3/4), 65-70, Darmstadt.
- LÖTSCHERT, W. & GEORG, A. (1980): Zur Ökologie des *Jurineo-Koelerietum* des Mainzer Sandes.- Phytocoenologia, 7, 252-270, Stuttgart / Braunschweig.

- LUTZ, J. 1988: Eignung verschiedener Nutztierassen zur Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. In Schriftenr. Ang. Naturschutz der Naturlandstiftung Hessen e.V., S. 89-140 u. 152-159.
- MAYWALD, A., POTT, B. (1988): Fledermäuse - Leben, Gefährdung, Schutz. Ravensburger Buchverlag Otto Maier, Ravensburg
- MERKEL, E. (1980): Sandtrockenstandorte und ihre Bedeutung für zwei „Ödland“-Schrecken der Roten Liste (*Oedipoda caerulea* und *Sphingonotus coeruleus*).- Beiträge zum Artenschutz, Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege H. 12; 63-69.
- naturplan** (1995-1999): Erfolgskontrolle zur Entwicklung von Sandmagerrasen im Ausgleichsgebiet „Altes Bruch im Roten Boden“ (Gemarkung Lorsch).- unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Stadt Lorsch, 11 S.
- naturplan** (1996): Arten- und Biotopschutzkonzept für Sandrasen im Landkreis Bergstraße.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde Kreis Bergstraße, 77 S.
- naturplan** (1999a): Vegetationskundliche und zoologische Erhebungen für das Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde – Regierungspräsidium Darmstadt, 78 S.
- naturplan** (1999b): Rahmenpflegeplan für das Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde – Regierungspräsidium Darmstadt, 20 S.
- naturplan** (2000): Biomonitoring für das Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde – Regierungspräsidium Darmstadt, 22 S.
- naturplan** (2003): Vereinfachte Pflegepläne für 8 ausgewählte Sandrasen-Biotope im Kreis Bergstraße.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Bergstraße / Heppenheim.
- NITSCHKE, S. u. NITSCHKE, L. 1994: Extensive Grünlandnutzung. 247 S., Radebeul.
- NOWAK, E., J. BLAB & R. BLESS (Hrsg.) (1994): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 42.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora.- 7 Aufl., 1050 S., Stuttgart.
- OBERDORFER; E. (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II (2. Aufl.).- Stuttgart/New York, 355 S.
- OBERDORFER; E. (Hrsg.) (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III (2. Aufl.).- Stuttgart/New York, 455 S.
- PETERSON, R., MOUNTFORT, G. & HOLLAND, P. (1985): Die Vögel Europas; Hamburg-Berlin
- PHILIPPI, G. (1971): Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen.- Beiträge z. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland, 30 (H. 2), 113-132.
- PHILIPPI, G. (1971a): Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt (nordbadische Rheinebene) unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzgebiete bei Sandhausen.- Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 39, 67-130, Ludwigsburg.
- PHILIPPI, G. (1971b): Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen.- Beih. naturkd. Forsch. Süd.-Deutschl., 30 (2), 113-131, Karlsruhe.

- PHILIPPI, G. (1973): Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, 24-62.
- PHILLIPI, G. (1984): Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 57/58, 533-618, Karlsruhe.
- QUINGER, B. & MEYER, N. (1995): Lebensraumtyp Sandrasen.- Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.4, hrsg. vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 253 S., München.
- QUINGER, B., MEYER, N. (1995): Lebensraumtyp Sandrasen. - Landschaftspflegekonzept Bayern II.4. Hrsg.: Bayrisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayrische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 253 S., München.
- RAUSCH, G. (1985): Beitrag zur Orthopterenfauna in der Umgebung Darmstadts.- Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins, Neue Folge 9: 67-78, Darmstadt.
- RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 41, 184 S., Bonn-Bad Godesberg.
- ROHDE, U. (1994): Schutz- und Pflegemaßnahmen in den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80, 353-369.
- ROHDE, U. (BEARB.) (1994): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80, 387 S., Karlsruhe.
- RÜCKRIEM, C. & S. ROSCHER 1999: Empfehlungen zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.- Angewandte Landschaftsökologie 22, Bonn-Bad Godesberg, 456 S.
- SCHMID-EGGER, C., SCHMIDT, K., DOCZKAL, D. (1996): Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera: Sphecidae).-Natur und Landschaft, 371-380, Bonn.
- SCHMID-EGGER, C., WOLF, H. (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera: Pompilidae). - Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württemberg 67, 267-370, Karlsruhe.
- SCHMIDT, K. (1979-1983): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Spheciden Baden-Württembergs Teile I-IV in: Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. -Württ. Bd 53 -58, Karlsruhe.
- SCHMIDT, K., SCHMID-EGGER, C. (1991): Faunistik und Ökologie der solitären Faltenwespen (Eumenidae) Baden-Württembergs.- Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württemberg 66, 495-541, Karlsruhe.
- SCHOBER, W., GRIMMBERGER, E. (1987): Die Fledermäuse Europas. Kosmos Naturführer. Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- SCHÜTZ, P & GRIMBACH, N. (1994): Auswirkungen von Koppelschafhaltung auf Sandmagerrasen.- LÖBF-Mitteilungen, Nr. 3/1994, 51-54.
- SCHWABE-KRATOCHWIL, A. & ERNST, M. (2003): Vorläufiger Bewertungsrahmen für die FFH Anhang II-Art *Jurinea cyanoides* L. Hrsg.: Hess. Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Arbeitsunterlage erstellt im Auftrag des Herausgebers

- SCHWABE-KRATOCHWIL, A. 1997: Zum Einfluß von Ziegenbeweidung auf gefährdete Bergheide-Vegetationskomplexe: Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege. *Natur und Landschaft* 72 (4), S. 183-192.
- SCHWARZWÄLDER, S. (1994): Biotopmanagementplan im Bereich des Waldschutzstreifens der 380/220-kV-Leitung Windesheim-Rheinau/Viernheimer Heide.- unveröffentl. Gutachten im Auftrag der RWE Energie Aktiengesellschaft, Zentralbereich Energieübertragung, 29 S., Essen.
- SSYMANK et al. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 – BfN-Handbuch zur Umsetzung der FFH-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53, Bonn-Bad Godesberg, 560 S.
- STAATL. VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN; RHEINLANDPFALZ UND SAARLAND & HESS. GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (1991): Rote Liste der Vogelarten (Aves), in: Rote Liste Hessen „Wirbeltiere“. Hrsg.: Hess. Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- STAATL. VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN; RHEINLANDPFALZ UND SAARLAND & HESS. GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (1991): Rote Liste der Vogelarten (Aves), in: Rote Liste Hessen „Wirbeltiere“. Hrsg.: Hess. Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- STORM, C., HERGET, I., KAPPES, J. & VORMWALD, B. (1998): Nährstoffökologische Untersuchungen in Darmstadt-Dieburger Sandgebiet in (teilweise ruderalisierten) Sandpionierfluren und -rasen.- *Botanik und Naturschutz in Hessen* 10, 41 - 85, Frankfurt a.M.
- STRESEMANN, E. (1981): Exkursionsfauna - Wirbellose, Bd. 2.1; Berlin
- TORP, E. (1984): De danske svirrefluger (Diptera: Syrphidae). *Danmarks dyreliv* Bd.1. Fauna Bøfger. København.
- VAN DER GOOT, V.S. (1981): De zweefvliegen van Noordwest-Europa en Europees Rusland, in het bijzonder van de Benelux. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (Hrsg.). ERLA, Amsterdam-Zuid.
- VOGT, C. & FORST, M. (1997): Gefährdung, Schutz und Entwicklungspotential von Sandmagerrasen im Kreis Bergstraße.- *Schriftenreihe der Stadt Darmstadt* 15, 4, 27 – 41.
- VOLK, O. H. (1930/31): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene.- *Zeitschrift für Botanik*, 24, 81-185.
- WEIDEMANN, H.J. (1988): Tagfalter 2, Biologie - Ökologie - Biotopschutz, Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen
- WESTRICH, P. (1989): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs in: *Die Wildbienen Baden-Württembergs*, Bd I, Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- WESTRICH, P. (1989/90): *Die Wildbienen Baden-Württembergs*, Bd.I-II, Ulmer-Verlag, Stuttgart
- WESTRICH, P., SCHMIDT, K. (1985): Rote Liste der Stechimmen Baden-Württembergs (Hymenoptera Aculeata außer Chrysididae). - *Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württemberg* 59/60, 93-120, Karlsruhe.
- WITT K., H. G. BAUER, P. BERTHOLT, P. BOYE, O. HÜPPOP, W. KNIEF (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 55; Hrsg: Bundesamt für Naturschutz Bonn, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- WOIKE, M. & ZIMMERMANN, P. (1988): Biotope pflegen mit Schafen.- AID Nr. 1197, Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V. (Hrsg.), Bonn.

WUNDERLICH, J. (1993): Beschreibung einer bisher unbekanntten Spinnenart der Gattung *Titanoeca* Thorell aus Deutschland (Arachnida: Araneae: Titanoecidae).- Ent. Z., 103, (19), 347-351.

12 Anhang

12.1 Ausdrücke der Reports der Datenbank und Bewertungsbögen zu LRT

- Artenlisten des Gebietes (Dauerbeobachtungsflächen, LRT-Wertstufen und Angaben zum Gesamtgebiet)
- Liste der LRT-Wertstufen
- Dokumentation der Dauerbeobachtungsflächen / Vegetationsaufnahmen
- Bewertungsbögen des Erhaltungszustandes der LRT

12.2 Fotodokumentation

(weitere Fotos zu den Dauerbeobachtungsflächen im Monitoring-Gutachten 2001)



Bild 1: stärker reliefierte Dünen sind innerhalb des FFH-Gebietes fast nur noch im nordwestlichen Teil des NSG vorhanden (links hinten): diese sind großflächig mit Blauschillergrasfluren (LRT *6120) bewachsen. Gelb blühend: *Euphorbia seguieriana*. Rechte Bildhälfte: ruderaler Ausbildungen von LRT *6120 mit *Erigeron annuus*. Juni 2001.



Bild 2: Blick aus westlicher Richtung auf den gleichen Dünenzug: Im Vordergrund ruderal geprägte, artenarme Silbergrasfluren mit *Corynephorus canescens* und *Oenothera biennis*. Juni 2001.



Bild 3: Blick vom gleichen Dünenzug aus (im Vordergrund mit gelbblühender *Euphorbia seguieriana*) in südöstliche Richtung. Im Hintergrund Altkiefernbestände, die bereits außerhalb des Naturschutzgebietes und FFH-Gebietes liegen. 19.6.2000.



Bild 4: eines der beiden wesentlichen Kreuzkröten-Laichgewässer innerhalb des FFH-Gebietes an einer Wegkreuzung im mittleren NSG-Bereich. Es handelt sich um sehr flache temporäre Gewässer, die bei trockener Witterung sehr schnell austrocknen können; in feuchten Sommern führt dieser Tümpel noch recht lange Wasser, wie hier am 31.7.2000.

Bild 5 (rechts): Silbergrasfluren (LRT 2330) mit verschiedenen sichtbaren Gefährdungen im Nordteil des NSG: im Vordergrund ruderal beeinflusste Silbergrasflur mit Feuerstelle, in der Bildmitte mit eindringendem Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), im Hintergrund mit aufkommenden Kiefern, rechts hinten Kiefern-Aufforstung. Juni 2001.



Bild 6: Silbergrasfluren (LRT 2330) mit Gefährdung Aufforstung (Kiefern) im nördlichen NSG-Teil; hinten rechts ältere Solitärkiefer. Juni 2001.

Bild 7 (rechts): die jüngste Fläche mit Kiefern-Aufforstung im südlichen NSG-Teil Fröhsommer 1999.



Bild 8: eine der wesentlichen Gefährdungen für große Flächen mit Sandmagerrasen im Gebiet ist das Vordringen von Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) vorzugsweise aus Saum- oder Muldenlagen heraus (rechts im Bild) in Dünenbereiche (links im Bild). Im Rahmen des Biomonitoring für das NSG wurden Bestandsränder des Reitgrases zur Kontrolle mit roten Holzstöcken markiert.



Bild 9: Im Sommer 2000 wurden zwei größere Teilflächen im NSG gefräst. Im nördlichen NSG-Bereich wurde ein Verzahnungsbereich von Reitgrasfluren und Sandmagerrasen doppelt gefräst sowie einige Kieferngehölze entfernt. 31.7.2000.



Bild 10: Fräsfläche im südlichen Teil des NSG. In diesem Bereich ehemals dichter Reitgrasfluren wurde nur einfach gefräst. Im Hintergrund eine der jüngeren Kiefernauforstungen im südlichen Teil von NSG und FFH-Gebiet.



Bild 11: Dauerbeobachtungsfläche 21, Lageaufnahme, Teilfläche am Golfplatz, *Corynephorus canescens*-Aspekt, Blick in südöstliche Richtung, 8.6.2001.



Bild 12: Dauerbeobachtungsfläche 21, Aspektaufnahme, Teilfläche am Golfplatz, *Corynephorus canescens*-Aspekt, 8.6.2001.



Bild 13: Dauerbeobachtungsfläche 22, Lageaufnahme, Teilfläche am Golfplatz, *Festuca ovina*-Aspekt, Blick in östliche Richtung, 8.6.2001.



Bild 14: Dauerbeobachtungsfläche 22, Aspektaufnahme, Teilfläche am Golfplatz, *Festuca ovina*-Aspekt, 8.6.2001.



Bild 15: Fräsfläche I im Nordwestteil: auf einigen kleineren Teilflächen haben sich artenarme Sandrasen saurer Standorte entwickelt, die phasenweise von Schmalblättrigem Ampfer (*Rumex tenuifolius*) gepägt sind; 14.07.2005.



Bild 16: Fräsfläche I im Nordwestteil: nach Entfernung eines Zitterpappel-Gehölzes und anschließendem Fräsen haben sich hier offene Silbergrasfluren ansiedeln können; 14.07.2005.



Bild 17: DBF 5 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: die Fläche wurde nicht gefräst, war aber durch die Maßnahmen im Jahr 2000 deutlich gestört worden. Lageaufnahme am 23.06.2005.



Bild 18: DBF 5 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme mit Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*) und Silbergras (*Corynephorus canescens*) am 23.06.2005.

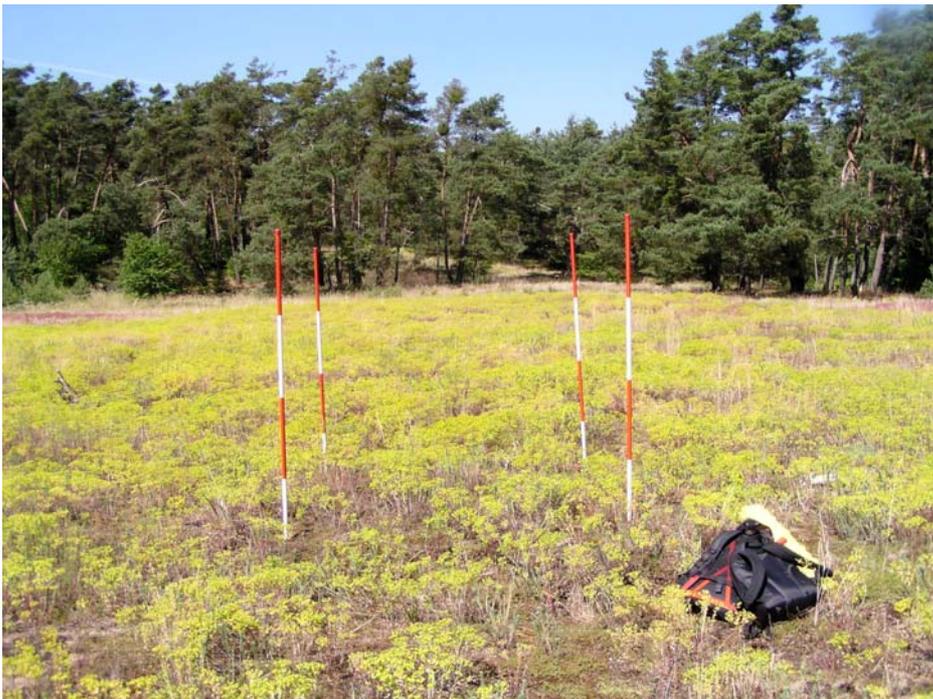


Bild 19: DBF 6 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: die Fläche ist eine der älteren Probeflächen (seit 1999), die nicht gefräst und durch die Maßnahmen auch nicht sichtbar gestört wurden. Lageaufnahme mit Blickrichtung Westen am 23.06.2005.



Bild 20: DBF 6 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Süden am 23.06.2005.



Bild 21: DBF 6 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Detailaufnahme mit vorherrschender Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) am 23.06.2005.



Bild 22: DBF 8 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: die Fläche wurde nicht gefräst, war aber deutlich durch die Maßnahmen im Jahr 2000 gestört worden. Lageaufnahme mit Blickrichtung Osten am 23.06.2005.



Bild 23: DBF 8 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Süden am 23.06.2005.



Bild 24: DBF 8 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme mit Silbergras (*Corynephorus canescens*), Einjährigem Berufskraut (*Erigeron annuus*) und Berg-Sandrapunzel (*Jasione montana*) am 23.06.2005.



Bild 25: DBF 14 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: gefräster ehemaliger Reitgrasbestand, Lageaufnahme mit Blickrichtung Südost am 22.06.2005.

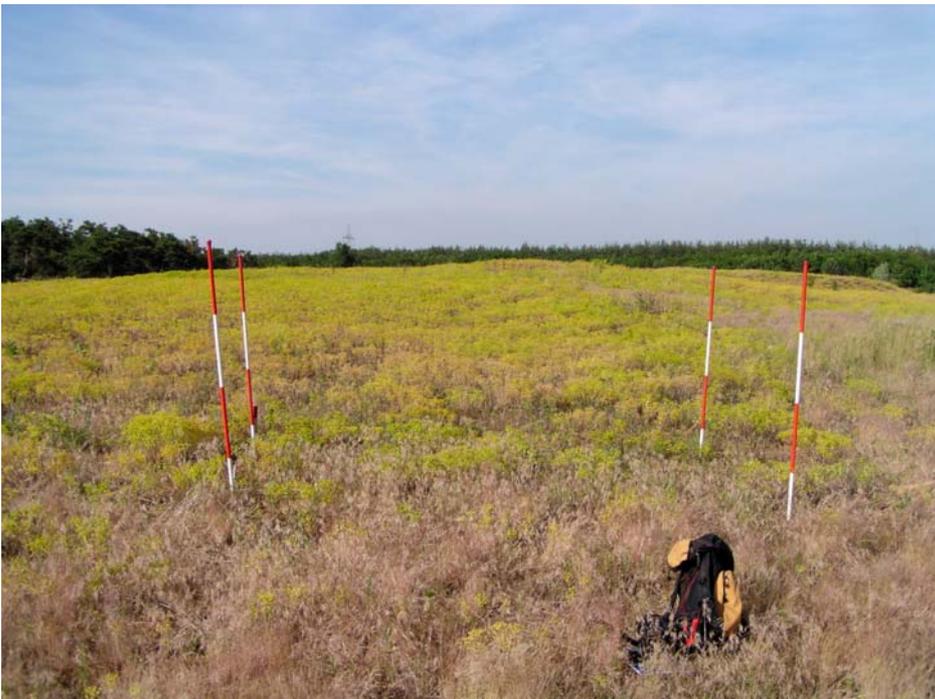


Bild 26: DBF 14 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Nordost am 22.06.2005.



Bild 27: DBF 14 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: gefräster ehemaliger Reitgrasbestand, Lageaufnahme mit Blickrichtung Südwest am 22.06.2005.



Bild 28: DBF 14 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Detailaufnahme mit Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) und Dach-Trespe (*Bromus tectorum*) am 22.06.2005.



Bild 29: DBF 15 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: vom Fräsen ausgesparter Reitgras-Bestand, Lageaufnahme mit Blickrichtung Südost am 22.06.2005.

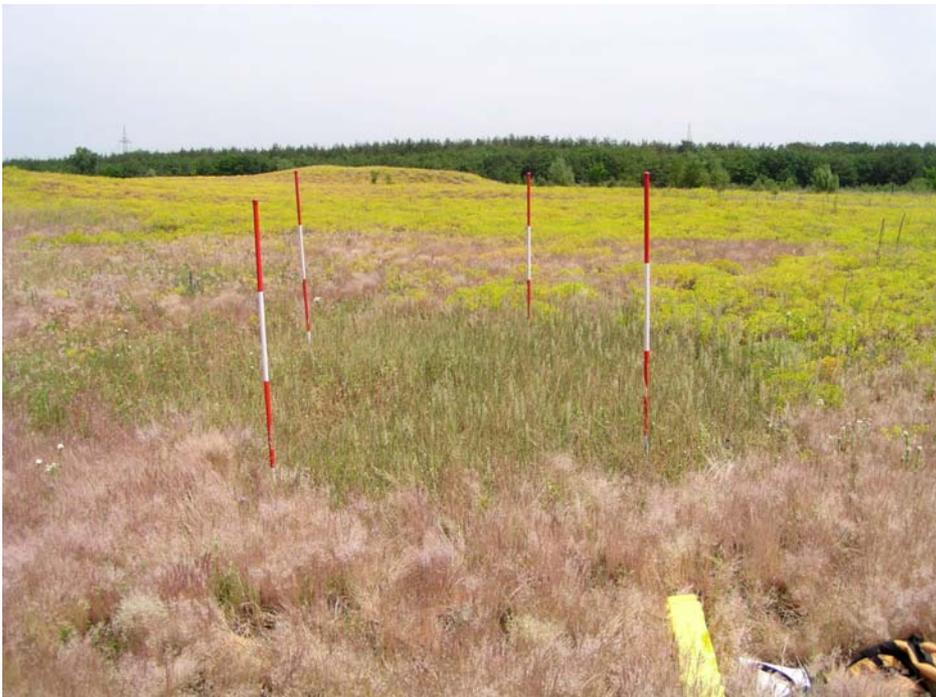


Bild 30: DBF 15 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: vom Fräsen ausgesparter Reitgras-Bestand, Lageaufnahme mit Blickrichtung Nordost am 22.06.2005.



Bild 31: DBF 15 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Detailaufnahme mit Reitgrasdominanz am 22.06.2005.

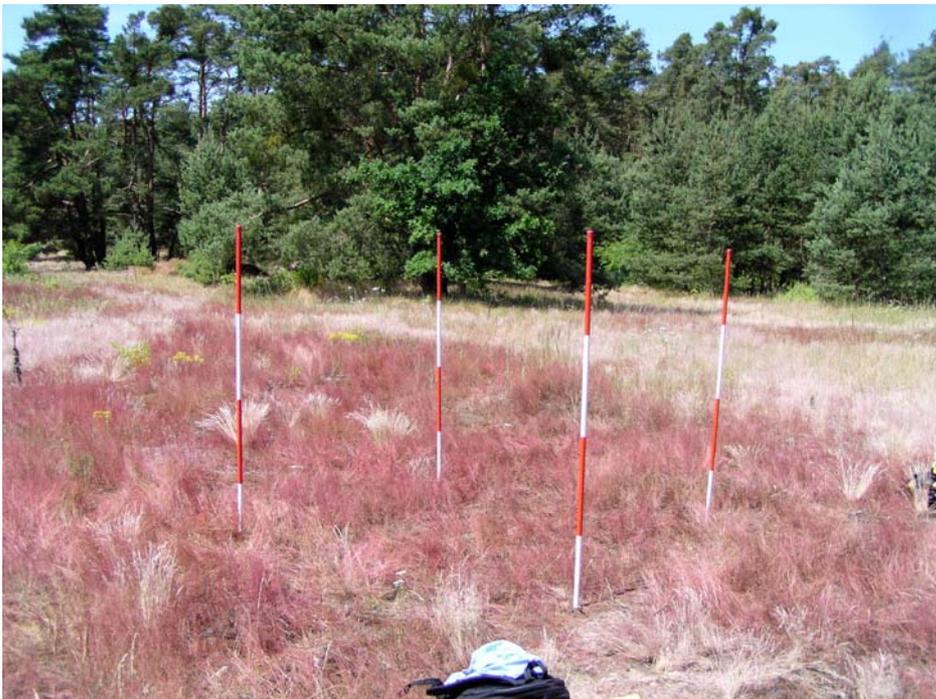


Bild 32: DBF 16 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: gefräste frühere Blauschillergrasflur, Lageaufnahme mit Blickrichtung Nordwest am 23.06.2005.

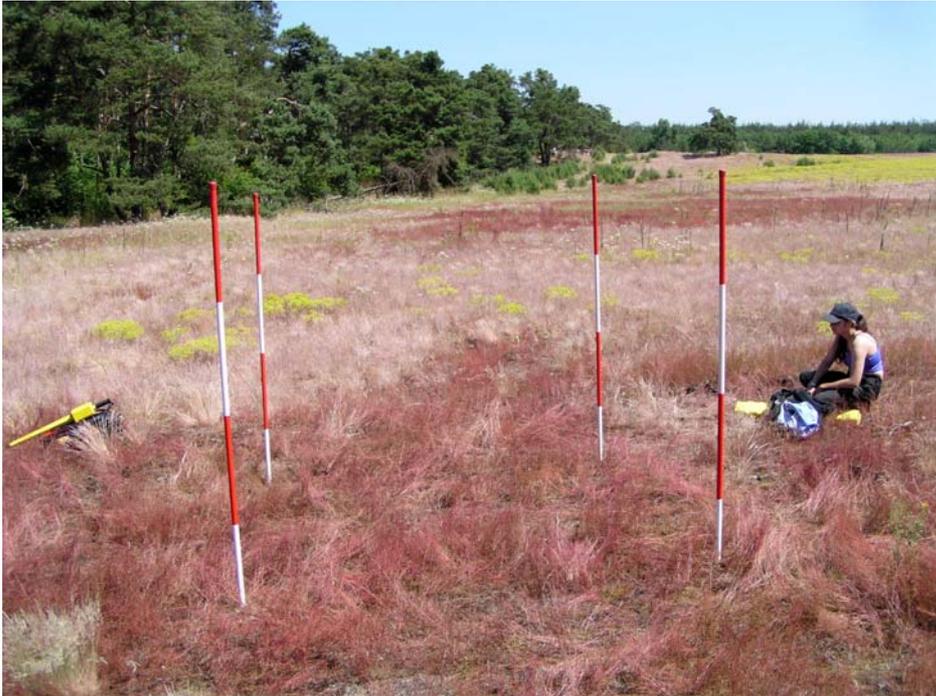


Bild 33: DBF 16 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Nordost am 23.06.2005.



Bild 34: DBF 16 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme des Magerrasens mit vorherrschendem Schmalblättrigen Ampfer (*Rumex tenuifolius*) am 23.06.2005.

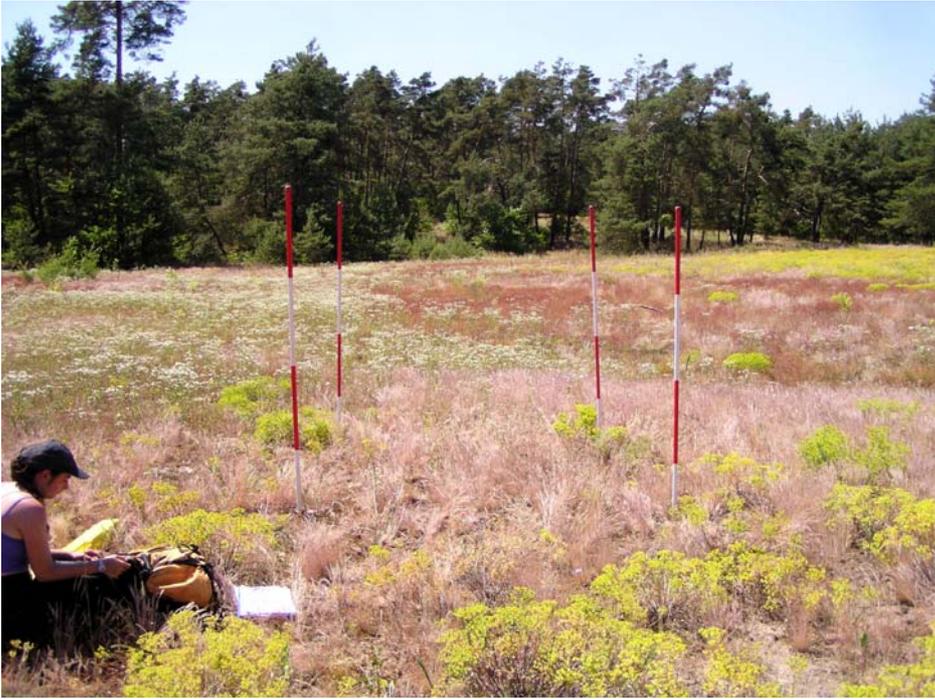


Bild 35: DBF 17 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: gefräste Fläche, Lageaufnahme mit Blickrichtung West am 23.06.2005.



Bild 36: DBF 17 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Nord am 23.06.2005.



Bild 37: DBF 17 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme mit Silbergras (*Corynephorus canescens*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) und Einjährigem Berufskraut (*Erigeron annuus*) am 23.06.2005.



Bild 38: DBF 18 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: gefräste Fläche in früher von Reitgras dominiertem Bereich, Lageaufnahme mit Blickrichtung Süd am 23.06.2005.



Bild 39: DBF 18 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Osten am 23.06.2005.

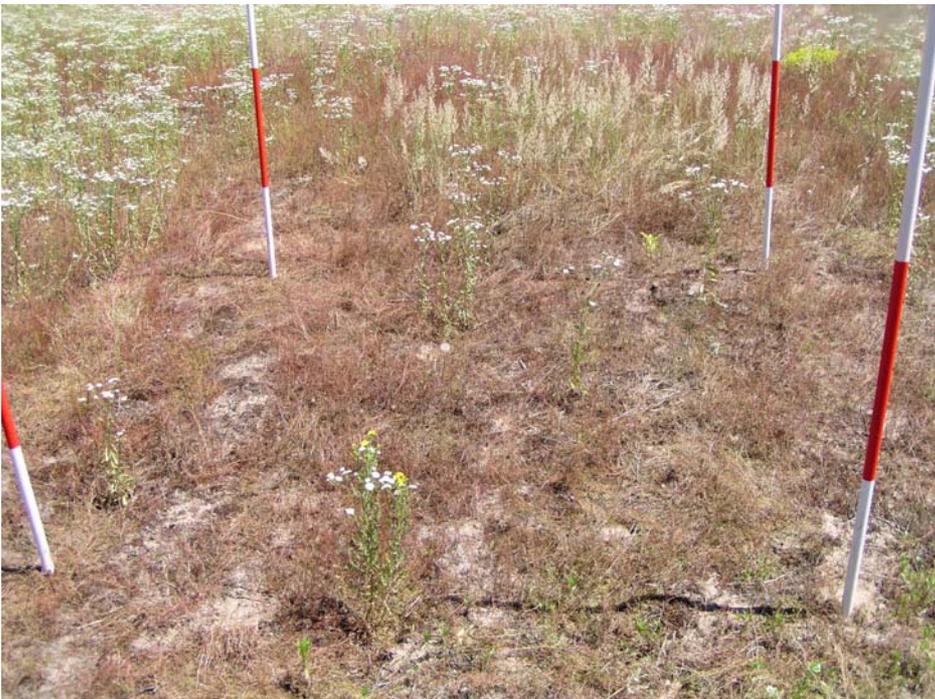


Bild 40: DBF 18 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme mit vorherrschendem Schmalblättrigen Ampfer (*Rumex tenuifolius*) und Einjährigem Berufskraut (*Erigeron annuus*) am 23.06.2005.



Bild 41: DBF 19 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: nicht gefräster Bereich einer Blauschillergrasflur, Lageaufnahme mit Blickrichtung Westen am 23.06.2005.

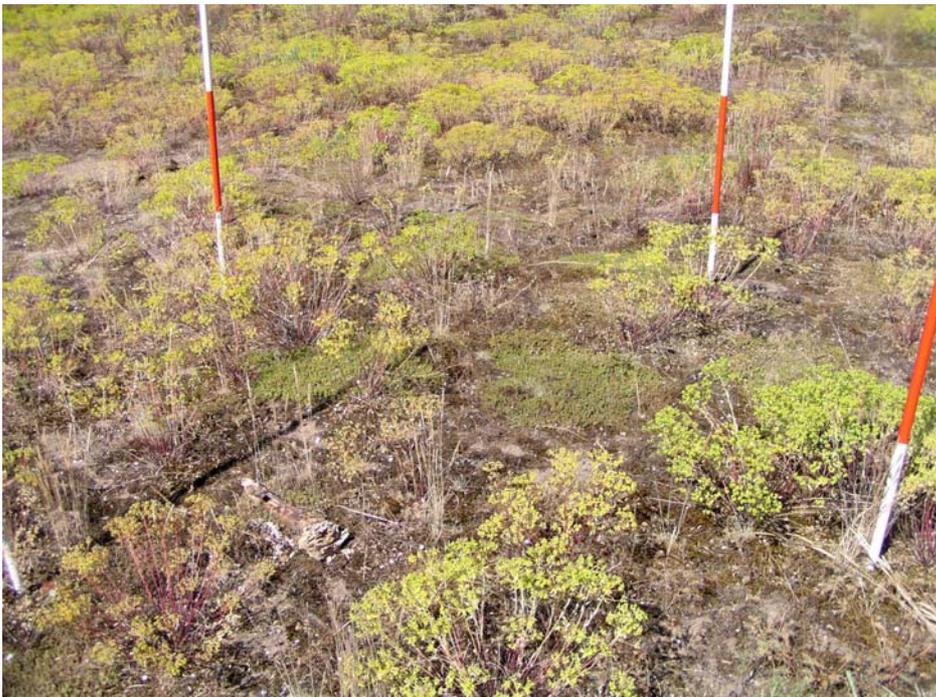


Bild 42: DBF 19 im Bereich von Fräsfläche I im Nordwestteil: Aspektaufnahme mit Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) und Blauschillergras (*Koeleria glauca*) am 23.06.2005.



Bild 43: Fräsfläche II im Südteil: Übersichtsaufnahme am 16.07.2005.



Bild 44: Fräsfläche II im Südteil: Aspektaufnahme am 16.07.2005.



Bild 45: Fräsfläche III im Südteil: Übersichtsaufnahme mit Blickrichtung nach Nord-Nordwest am 16.07.2005. Im Vordergrund Silbergrasfluren außerhalb der Fräsfläche, die sich im Südteil inzwischen großflächig entwickelt haben.



Bild 46: DBF 11 im Bereich von Fräsfläche III im Südteil: Kontrollfläche in ungefräßigem Teilbereich, Lageaufnahme mit Blickrichtung Südwest am 16.07.2005.



Bild 47: DBF 11 im Bereich von Fräsfläche III im Südteil: Detailaufnahme mit Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Nachtkerze (*Oenothera biennis*) und Einjährigem Berufskraut (*Erigeron annuus*) am 16.07.2005.



Bild 48: DBF 12 im Bereich von Fräsfläche III im Südteil: Lageaufnahme mit Blickrichtung Nordwest am 16.07.2005.



Bild 49: DBF 12 im Bereich von Fräsfläche III im Südteil: Aspektaufnahme der gefrästen Probestfläche mit Blickrichtung Nord am 16.07.2005.



Bild 50: DBF 12 im Bereich von Fräsfläche III im Südteil: Detailaufnahme mit Dach-Trespe (*Bromus tectorum*), Kanadischem Katzenschweif (*Conyza canadensis*) und einem Silbergras-Horst (*Corynephorus canescens*) am 16.07.2005.



Bild 51: Artenarmer Sandrasen im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, mit starker Beschattung durch die umgebenden Kiefernbestände; 14.07.2005.



Bild 52: Befestigter Weg im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, innerhalb des ehemaligen Munitionslagers; links vom Weg, wo junge Kiefern in Reihe aufkommen, stand bis vor einigen Jahren der Zaun des Munitionslagers; 14.07.2005.



Bild 53: DBF 23 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Lageaufnahme der Dauerfläche mit dem einzigen Vorkommen von Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) im FFH-Gebiet am Rand eines Kiefern-Traubenkirschen-Bestandes; 22.06.2005.



Bild 54: DBF 23 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Detailaufnahme der Population von Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) am 22.06.2005.



Bild 55: DBF 24 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Lageaufnahme der Dauerfläche mit kalkreichem Sandrasen mit Blickrichtung Südost am 22.06.2005.



Bild 56: DBF 24 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Lageaufnahme der Dauerfläche mit kalkreichem Sandrasen mit Blickrichtung Nordwest am 22.06.2005.



Bild 57: DBF 24 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Aspektaufnahme mit Silbergras (*Corynephorus canescens*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) u.a. am 22.06.2005.



Bild 58: DBF 25 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Lageaufnahme der Dauerfläche mit Silbergrasflur, Blickrichtung Südwest am 22.06.2005.



Bild 59: DBF 25 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Lageaufnahme der Dauerfläche mit Silbergrasflur, Blickrichtung Nordost am 22.06.2005.



Bild 60: DBF 25 im Bereich der Erweiterungsfläche Glockenbuckel, Aspektaufnahme mit vorherrschendem Silbergras (*Corynephorus canescens*), Schmalblättrigem Ampfer (*Rumex tenuifolius*) u.a. am 22.06.2005.

12.3 Karten

Karte 1: FFH-Lebensraumtypen in Wertstufen, Lage der Dauerbeobachtungsflächen
(1 : 5.000)

Karte 2: Rasterkarte Indikatorarten (1 : 5.000)

Karte 3: Verbreitung von Anhangs – Arten und Punktverbreitung bemerkenswerter Arten
(1 : 5.000)

Karte 4: Biotoptypen und Kontaktbiotope (1 : 5.000)

Karte 5: Nutzungen (1 : 5.000)

Karte 6: Beeinträchtigungen für LRT, Arten und Gebiet (1 : 5.000)

Karte 7: Pflege- Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen für LRT, Arten und ggf. Gebiet,
HELP-Vorschlagsflächen (1 : 5.000)

12.4 Gesamtliste erfasster Tierarten

RLH = Rote Liste der in Hessen gefährdeten Tierarten	
RLBW = Rote Listen der in Baden-Württemberg gefährdeten Hautflüglerarten:	
1. Bienen (WESTRICH 1989/90), 2. Grabwespen (SCHMID-EGGER, SCHMIDT & DOCZKAL 1996), 3. Wegwespen (SCHMID-EGGER, WOLF, 1992)	
4. Stechimmen: Aculeata außer Chrysididae (WESTRICH & SCHMIDT 1985),	
5. Solitäre Faltenwespen (SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991)	
Hessen = Einschätzung der Gefährdung der Hautflügler von TISCHENDORF (nachrichtl. 1999)	
RLD = Rote Liste der in Deutschland gefährdeten Tierarten:	
0 ausgestorben oder verschollen	R Arten mit geographischer Restriktion
1 vom Aussterben bedroht	V Vorwarnliste, zurückgehende Art
2 stark gefährdet	G Gefährdung anzunehmen (Datenmangel)
3 gefährdet	D Daten defizitär
!!! global gefährdete Arten, deren Weltbestand in Deutschland konzentriert ist	
!! global gefährdete Arten, deren Weltbestand zu > 50% in Europa konzentriert ist	
! Arten, für die Hessen eine besondere Verantwortung trägt	
BAV = Bundesartenschutzverordnung:	
§ besonders geschützte Art	VSchRL = EG-Vogelschutzrichtlinie:
§§ Vom Aussterben bedrohte Art	I Anhang 1
X Schutzstatus nach EWG Nr. 3626/82	II Anhang 2
J Vogelarten, die dem Jagdrecht unterliegen	III Anhang 3
Status:	
● bodenständig / Brut	○ Regelmäßiger Nahrungsgast
⊙ potenziell bodenständig / Brut	↗ Durchzügler

Vögel - Aves		Status 1999-2001	RLH 1997	RLD 1998	BAV EWG
<i>Columba oenas</i>	Hohltaube	⊙	V	-	J
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	●	V	V	§
<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke	●	3	3	J,X
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	○	3	V	§
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	●	1	2	§
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	●	V	V	§§
<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol	●	V	-	§
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	●	!!/3	V	§
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	⊙	!!/V	-	§

Amphibien - Amphibia		Status 1999	RLH 1997	RLD 1998	BAV 1997
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	○	V	-	§

Heuschrecken - Saltatoria		Status 1999	RLH 1996	RLD 1998	BAV EWG
<i>Aiolopus thalassinus</i>	Grüne Strandschrecke	●	! 1	1	§§
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschrecke	●	! 1	1	§§
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesen-Grashüpfer	●	3	-	-
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	●	V	-	-
<i>Chorthippus vagans</i>	Steppen-Grashüpfer	●	2	3	-
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschrecke	●	V	-	-
<i>Gryllus campestris</i>	Feld-Grille	●	3	-	-
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	●	3	-	-
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	●	V	-	-
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	●	3	-	§
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Blauflüg. Ödlandschrecke	●	3	3	§
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	Rotleibiger Grashüpfer	⊙	2	G	-
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	●	2	3	-
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Blauflüg. Sandschrecke	⊙	1	2	§

Hautflügler - Hymenoptera Bienen - Apidae		Status 1996-99	RLBW 1989	RLD 1998	Hessen Einschät- zung
<i>Ammobates punctatus</i> (Fabricius, 1804)		●	1	2	1
<i>Andrena barbilabris</i> (Kirby, 1802)		●	3		3
<i>Andrena clarkella</i> (Kirby, 1802)		●	3		
<i>Andrena mitis</i> (Schmiedeknecht, 1883)		●	3		3
<i>Anthidium punctatum</i> (Latreille, 1809)		●	3	3	3
<i>Anthidium strigatum</i> (Panzer, 1805)		●		V	V
<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)		●	1	2	3
<i>Coelioxys afra</i> (Lepeletier, 1841)		●	1	3	3
<i>Coelioxys rufescens</i> (Lepeletier, 1825)		●	1	3	3
<i>Colletes cunicularius</i> (Linné, 1761)		●	3		
<i>Colletes similis</i> (Schenck, 1853)		●	3		V
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)		●	3		
<i>Halictus confusus</i> (Smith, 1853)		●	2		2
<i>Halictus leucaheneus</i> (Ebmer, 1972)		●	2	3	2
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)		●	3	3	3
<i>Halictus smaragdulus</i> (Vachal, 1895)		●	1	2	1
<i>Hylaeus lineolatus</i> (Schenck, 1861)		●	2	G	2
<i>Lasioglossum brevicorne</i> (Schenck, 1868)		●	0	3	2
<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken, 1914)		●			3
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802)		●	3		
<i>Megachile ericetorum</i> (Lepeletier, 1841)		●	3	V	V
<i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)		●	2	3	3
<i>Megachile pilidens</i> (Alfken, 1923)		●	2	3	3
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)		●	3		
<i>Nomada alboguttata</i> (Herrich-Schäffer, 1839)		●	3		2
<i>Nomioides minutissimus</i> (Rossi, 1790)		●	1	2	1
<i>Osmia adunca</i> (Panzer, 1798)		●	3	V	
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)		●	2	3	3
<i>Osmia tridentata</i> (Dufour & Perris, 1840)		●		3	3
<i>Sphecodes pellucidus</i> (Smith, 1845)		●	3		3
<i>Stelis signata</i> (Latreille, 1809)		●		V	3
Solitäre Faltenwespen - Eumeninae			1991	1998	
<i>Odynerus reniformis</i> (Gmelin, 1790)		●	2	3	1

Goldwespen - Chrysididae		1994	1998	
<i>Chrysis bicolor</i> (Lepeletier, 1805)	●	D	D	
<i>Hedychrum nobile</i> (Scopoli, 1763)	●		2	1
<i>Holopyga australis</i> (Linsenmaier, 1959)	●	2	D	2
<i>Holopyga fervida</i> (Fabricius, 1781)	●	1	2	1
Dolchwespen - Scoliidae		1985	1998	
<i>Metocha ichneumonides</i> (Latreille, 1805)	●	2		2
Wegwespen - Pompilidae		1992	1998	
<i>Dipogon subintermedius</i> (Magretti, 1886)	●			V
<i>Episyron albonotatum</i> (Van der Linden, 1827)	●	1		2
<i>Episyron rufipes</i> (Linné, 1758)	●	3		3
<i>Evagetes dubius</i> (Van der Linden, 1827)	●	3		3
<i>Pompilus cinereus</i> (Fabricius, 1775)	●	3		V
<i>Priocnemis minuta</i> (Van der Linden, 1827)	●	3	3	3
Keulenwespen - Sapygidae		1985	1998	
<i>Sapyga similis</i> (Fabricius, 1793)			G	3
Grabwespen - Sphecidae		1996	1998	
<i>Alysson spinosus</i> (Panzer, 1801)	●	V		
<i>Ammophila campestris</i> (Latreille, 1809)	●	3	V	3
<i>Ammophila pubescens</i> (Curtis, 1836)	●	2	3	2
<i>Astata boops</i> (Schrank, 1781)	●	V		V
<i>Cerceris arenaria</i> (Linné, 1758)	●	V		
<i>Cerceris interrupta</i> (Panzer, 1799)	●	2	3	2
<i>Crabro peltarius</i> (Schreber, 1784)	●	3		3
<i>Crossocerus wesmaeli</i> (van der Linden, 1829)	●	V		
<i>Dinetus pictus</i> (Fabricius, 1793)	●	V		
<i>Dryudella pinguis</i> (Dahlbom, 1832)	●	2	3	2
<i>Ectemnius cephalotes</i> (Olivier, 1791)	●	V		V
<i>Gorytes quinquefasciatus</i> (Panzer, 1798)	●	1	2	1
<i>Harpactus elegans</i> (Lepeletier, 1832)	●	1	3	1
<i>Harpactus laevis</i> (Latreille, 1792)	●	3	3	3
<i>Harpactus lunatus</i> (Dahlbom, 1832)	●	3		2
<i>Lindenius pygmaeus armatus</i> (van der Linden, 1829)	●	V		V
<i>Mimesa equestris</i> (Jurine, 1807)	●			V
<i>Miscophus ater</i> (Lepeletier, 1845)	●	V		3
<i>Miscophus spurius</i> (Dahlbom, 1832)	●	2	2	2
<i>Nysson dimidiatus</i> (Jurine, 1807)	●	3	G	3
<i>Nysson distinguendus</i> (Chevrier, 1867)	●	2	G	2
<i>Nysson niger</i> (Chevrier, 1867)	●	3	G	1
<i>Oxybelus argentatus</i> (Curtis, 1833)	●	3		3
<i>Oxybelus haemorrhoidalis</i> (Olivier, 1812)	●	2	2	2
<i>Oxybelus mandibularis</i> (Dahlbom, 1845)	●	2		2
<i>Oxybelus quatuordecimnotatus</i> (Jurine, 1807)	●	V		
<i>Passaloecus vandeli</i> (Ribaut, 1952)	●	2	2	2
<i>Solierella compedita</i> (Piccioli, 1869)	●	2	G	2
<i>Sphex rufocinctus</i> (Brullé, 1832)	●	2	G	2
<i>Tachysphex fulvitaris</i> (Costa, 1867)	●	2	3	1
<i>Tachysphex helveticus</i> (Kohl, 1885)	●	1	3	3
<i>Tachysphex obscuripennis</i> (Schenck, 1857)	●	V		
<i>Tachysphex psammobius</i> (Kohl, 1880)	●	2	3	2
<i>Tachysphex tarsinus</i> (Lepeletier, 1845)	●	3	3	3
<i>Tachysphex unicolor</i> (Panzer, 1809)	●	V		

Käfer - Coleoptera		Status	RLH	RLD	BAV
Laufkäfer - Carabidae		1996/99	1998	1998	
<i>Amara fulva</i>	Gelber Kamelläufer	●	3	-	
<i>Broscus cephalotes</i>	Kopfläufer	●	2	V	
<i>Cicindela hybrida</i>	Dünen-Sandlaufkäfer	●	G/D	-	§
<i>Dichirius angustatus</i>	Schmaler Ziegelei-Handläufer	●	3	3	
<i>Harpalus flavescens</i>	Rostgelber Schnellläufer	●	1	3	
<i>Harpalus melancholicus</i>	Dünen-Schnellläufer	●	2	2	
<i>Masoreus wetterhallii</i>	Sand-Steppenläufer	●	2	3	
<i>Pseudoophonus calceatus</i>	Sand-Haarschnellläufer	●	3	3	
Kurzflügelkäfer - Staphylinidae			-	1998	
<i>Ousipalia caesula</i>	-	●		-	
Prachtkäfer - Buprestidae			-	1998	
<i>Agrius cinctus</i>	Umrandeter Schmalprachtkäfer	●		2	
<i>Buprestis octoguttata</i> *	Achtpunktiger Kiefernprachtkäfer	●		3	
Stachelkäfer - Mordellidae			-	1998	
<i>Mordellistena kraatzii</i>	Kraatzens Furchenschienen-Stachelkäfer	●		2	
Bockkäfer - Cerambicidae			-	1998	
<i>Ousipalia caesula</i>	-	●		-	
Blattkäfer - Chrysomelidae			-	1998	
<i>Galeruca interrupta</i>	Kl. Breitflügel-Fruchtblattläufer	●		2	
Rüsselkäfer - Curculionidae			-	1998	
<i>Lixus filiformis</i>	-	●		-	
<i>Chromoderus affinis</i>	Weißlicher Langrüssler	●		3	

Schmetterlinge - Lepidoptera		Status	RLH	RLD	BAV
		1999	1997	1998	EWG
<i>Aricia agestis</i>	Dunkelbrauner Bläuling	●	V	V	§
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	⊙	V	-	§
<i>Lycaena tityrus</i>	Brauner Feuerfalter	●	3	-	§
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	●	V	V	§
<i>Pontia daplidice</i>	Reseda-Falter	⊙	G	-	-

Spinnen - Araneae		Status 1996	RLD 1998	BAV
<i>Agroeca lusatica</i>	Fam.: Liocranidae - Feldspinnen	●	3	
<i>Alopecosa fabrilis</i>	Fam.: Lycisidae - Wolfspinnen	●	3	
<i>Atypus affinis</i>	Fam.: Atypidae - Tapezierspinnen	●	3	
<i>Ceratinopsis romana</i>	Fam.: Linyphiidae - Baldachin- & Zwergspinnen	●	3	
<i>Cheiracanthium campestre</i>	Fam.: Clubionidae - Sackspinnen	●	2	
<i>Cheiracanthium pennyi</i>	Fam.: Clubionidae - Sackspinnen	●	2	
<i>Clubiona leucaspis</i>	Fam.: Clubionidae - Sackspinnen	●	G	
<i>Eresus cinnaberinus</i>	Fam.: Eresidae - Röhrenspinnen	●	2	
<i>Ero tuberculata</i>	Fam.: Mimetidae - Spinnenfresser	●	G	
<i>Leptorchestes berlinensis</i>	Fam.: Salticidae - Springspinnen	●	G	
<i>Micaria dives</i>	Fam.: Clubionidae - Sackspinnen	●	2	
<i>Pellenes nigrociliatus</i>	Fam.: Salticidae - Springspinnen	●	2	
<i>Sitticus saltator</i>	Fam.: Salticidae - Springspinnen	●	3	
<i>Titanoeca psammophila</i>	Fam.: Amaurobiidae - Finsterspinnen	●	1	
<i>Xysticus sabulosus</i>	Fam.: Thomisidae - Krabbenspinnen	●	3	
<i>Xysticus striatipes</i>	Fam.: Thomisidae - Krabbenspinnen	●	3	
Weberknechte - Opiliones				
<i>Lacinius dentiger</i>	Fam.: Phalangiidae - Schneider	●	-	
<i>Nelima silvatica</i>	Fam.: Phalangiidae - Schneider	●	3	

Landschnecken - Gastropoda		Status 1999-2001	RLH 1996	RLD 1998	BAV EWG
<i>Helix pomatia</i>	Weinbergschnecke	●	-	-	§
<i>Helicella itala</i>	Gemeine Heideschnecke	●	3	3	-
<i>Candidula unifasciata</i>	Quendelschnecke	●	3	2	-

12.5 Ergebnisse der Aktualisierung der Zustandskartierung und der Wiederholungsaufnahmen von Dauerbeobachtungsflächen in gefrästen Flächen

Ergebnisse der Aktualisierung der Zustandskartierung in gefrästen Flächen

a. Fräsfläche I im Nordwestteil des Hauptgebietes:

Die **Biotoptypenkartierung** zeigt eine deutliche Zunahme des Biotoptyps *Sandtrockenrasen* auf Kosten des Biotoptyps *annuelle Ruderalfluren*, der bei der Grunddatenerfassung 2001 als Folge der im Jahr 2000 erstmals durchgeführten Tieffräsung dort auf großer Fläche vorherrschte. Im Bereich eines nach 2001 entfernten Zitterpappelgehölzes (*Gehölz trockener bis frischer Standorte*) haben sich ebenfalls *Sandtrockenrasen* entwickeln können. Die vor Durchführung der Tieffräsung auf großer Fläche vorhandenen Durchdringungsstadien von Dominanzbeständen des Land-Reitgrases und Sandmagerrasen, wie sie in einer Vegetationskartierung von 1999 dokumentiert sind, sind innerhalb des Maßnahmenbereiches nur noch in den ungefrästen Kontrollflächen vorhanden.

Entsprechend der Zunahme des Biotoptyps Sandmagerrasen haben sich auch die Flächen mit **Sandrasen-LRT** vergrößert. Zuwächse sind dabei überwiegend beim LRT 2330 in den Wertstufen B und C zu beobachten; aber auch beim LRT *6120 gibt es eine deutlich größere, zusammenhängende Fläche im Maßnahmenbereich, wobei sich der Wertstufe A-Bereich von den Dünenköpfen her jetzt sogar weiter nach Westen zieht.

Bei den **Gefährdungen** zeigt sich, dass stärker ruderalisierte Flächen naturgemäß auch mehrere Jahre nach den Fräsungen vorhanden sind, wobei sie auf einigen Teilflächen bereits deutlich zurückgegangen sind. Im Bereich des entfernten Gehölzes und einigen weiteren Teilflächen der Sandrasen besteht auch aktuell Gefährdung durch Gehölzanflug; Vergrasung von Sandrasenflächen durch Land-Reitgras ist auf Teilflächen zu beobachten, dabei ist die (Wieder-) Ausbreitung des Reitgrases aber überraschend gering.

Weitere Aussagen zur Entwicklung der Fläche werden durch die Analyse der Wiederholungsaufnahmen der Dauerbeobachtungsflächen Nr. 5, 6, 8, sowie 14 – 19 möglich (s.u.).

b. Fräsfläche II im Südteil des Hauptgebietes:

In diesem Bereich haben sich auf der Biotoptypenebene *Ausdauernde Ruderalfluren warmer trockener Standorte* auf Kosten von *Annualen Ruderalfluren* ausgedehnt. Im östlichen Teil der Fläche ist das Reitgras dabei wirksam zurückgedrängt worden, denn auf der Fräsfläche herrscht jetzt eine sehr lückige Natternkopf-Flur (*Dauco-Melilotion*) vor, die allerdings reich an annualen Elementen ist. Sandrasen sind in diesem Bereich nicht entstanden, vereinzelt ist aber Silbergras (*Corynephorus canescens*) immer wieder zu sehen.

c. Fräsfläche III im Südteil des Hauptgebietes:

Auch in dieser Fräsfläche ist das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) deutlich zurückgedrängt worden; es findet sich hier nur vereinzelt in der Fläche wieder, während es nach Südosten hin eine scharfe Bestandsgrenze zu den benachbarten Reitgrasflächen gibt, die nicht gefräst wurden. In Teilen der Fräsfläche haben sich *Annuelle Ruderalfluren* entwickelt bzw. gehalten, teilweise haben sich auch lückige *Ausdauernde Ruderalfluren* mit reichlich Natternkopf (*Echium vulgare*) ausgebildet, ähnlich wie in Fräsfläche II (s.o.).

Innerhalb der Fräsfläche haben sich bisher keine Sandrasen entwickelt, südlich und nordöstlich haben aber seit der Grunddatenerhebung im Jahr 2001 großflächige Silbergrasfluren die damals verbreiteten *Anuellen Ruderalfluren* verdrängt.

Weitere Aussagen zur Entwicklung der Fläche werden durch die Analyse der Wiederholungsaufnahmen der Dauerbeobachtungsflächen Nr. 11 und 12 möglich (s.u.).

Ergebnisse der Wiederholungsaufnahmen von Dauerbeobachtungsflächen in gefrästen Flächen

Übersicht über die Wiederholungs-Aufnahmeflächen 2005:

- DBF 5: angelegt 1999 in Blauschillergrasflur / intaktes Halbschlußstadium, nicht gefräst, aber durch Fräsmaßnahmen in 2000 beeinträchtigt, Fragestellung: Regeneration
- DBF 6: Blauschillergrasflur / konsolidiertes Stadium mit Saumarten, nicht gefräst, angelegt 1999, Vergleichsfläche
- DBF 8: angelegt 1999 in Silbergrasflur / „Vergrasungs“-Stadium mit Reitgras auf saurem Standort, nicht gefräst, aber durch Fräsmaßnahmen in 2000 beeinträchtigt, Fragestellung: Regeneration
- DBF 11: Reitgrasbestand / Pflegevariante Süd, als Kontrollfläche von Fräsung ausgespart, angelegt in 2000
- DBF 12: angelegt 2000 in Reitgrasbestand / Pflegevariante Süd, einfach gefräst, Fragestellung: Erfolgskontrolle
- DBF 14: angelegt 2000 in Reitgrasbestand / Pflegevariante Nord, doppelt gefräst, Fragestellung: Erfolgskontrolle
- DBF 15: Reitgrasbestand / Pflegevariante Nord, als Kontrollfläche von Fräsung ausgespart, angelegt in 2000
- DBF 16: Silbergrasflur - initiales Stadium (vorher Blauschillergrasflur), in 2000 gefräste Fläche, Anlage und Erstaufnahme 2001, Fragestellung: Regeneration.
- DBF 17: Silbergrasflur - initiales Stadium, in 2000 gefräste Fläche, Anlage und Erstaufnahme 2001, Fragestellung: Regeneration.
- DBF 18: Silbergrasflur - initiales Stadium (vorher von Land-Reitgras dominierte Fläche), in 2000 gefräste Fläche, Anlage und Erstaufnahme 2001, Fragestellung: Entwicklung nach Fräsen.
- DBF 19: Blauschillergrasflur - intaktes Halbschlussstadium, Anlage und Erstaufnahme 2001, als Ersatz für beeinträchtigte DBF Nr. 5 angelegt.

Dauerflächenaufnahmen in Silbergrasfluren:

DBF 8: Silbergras (*Corynephorus canescens*) hat weiter deutlich zugenommen, Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) als Kennart kalkreicher Sandrasen ist mit geringer Deckung neu in die Fläche eingewandert. Störungszeiger wie Dach-Trespe (*Bromus tectorum*) und Gemeine Quecke (*Elymus repens*) treten erstmals, Einjähriges Berufskraut (*Erigeron annuus*) deutlich vermehrt in der Fläche auf. Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) nimmt aber gleichzeitig stark ab, obwohl die Fläche selbst nicht mitgefräst wurde.

DBF 16: Silbergras (*Corynephorus canescens*) nimmt seit der Aufnahme 2002 sehr stark ab und ist jetzt nur noch mit sehr geringer Deckung vorhanden. Gleichzeitig nimmt der Schmalblättrige Ampfer (*Rumex tenuifolius*) stark und auch die Moosdeckung sprunghaft zu, der Ampfer prägt den aktuellen Aspekt. Die Aufnahme stellt nur noch einen artenarmen, fragmenthaften Sandrasenbestand dar. Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) spielt nach wie vor keine Rolle mehr.

DBF 17: Schmalblättriger Ampfer (*Rumex tenuifolius*) und Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) nehmen stark ab. Einjähriges Berufskraut (*Erigeron annuus*) als ruderale Art tritt deutlich vermehrt in der Fläche auf. Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) etabliert sich weiter in der Fläche. Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) tritt aktuell gar nicht mehr in der Fläche auf.

DBF 18: die Fläche hat eine ähnliche Entwicklung wie DBF 16 genommen (s.o.). Silbergras (*Corynephorus canescens*) – in der Aufnahme 2002 noch mit 35 % bestandsprägend, ist aktuell nicht mehr in der Fläche vorhanden; gleichzeitig legt der Schmalblättrige Ampfer (*Rumex tenuifolius*) deutlich zu und prägt den aktuellen Aspekt. Die Aufnahme stellt nur noch einen artenarmen, fragmenthaften Sandrasenbestand dar.

Tab. 1: Dauerflächenaufnahmen in Silbergrasfluren

Dauerflächen-Nr.	8	8	8	16	16	16	17	17	17	18	18	18
Aufnahmejahr	99	00	05	01	02	05	01	02	05	01	02	05
Gesamt-Deckung [%]	45	50	40	30	40	25	40	50	35	30	40	30
Deckung Gräser [%]	30	35	/	10	35	/	7	25	/	5	35	/
Deckung Kräuter [%]	20	15	/	25	5	/	35	30	/	20	10	/
Deckung Moose [%]	35	60	40	<1	10	30	<1	15	50	0	20	60
Deckung Laubstreu [%]	-	-	/	2	-	/	-	-	/	-	-	/
Deckung Grasstreu [%]	25	20	/	0	-	/	-	1	/	-	-	/
Offener Boden [%]	20	20	30	75	50	50	80	30	30	70	50	35
Höhe Grasschicht [cm]	-	-	/	.	30	/	-	35	/	-	40	/
Bestands-/Krautsch.-Höhe[cm]	40	35	40	20	30	30	15	40	30	35	35	30
pH-Wert*	4-5											
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	r	+	.	.	.	.	r	.	0,2	.	.	.
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	0,2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	15	15	1	2	.	.	5	+	.	+	+	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	1	.	+	.	.	1	1	0,2	1	+	.
<i>Conyza canadensis</i>	+	2	0,2	.	.	.	.	+	.	.	.	0,2
<i>Corynephorus canescens</i>	15	20	30	7	35	0,2	2	25	25	5	35	.
<i>Elymus repens</i>	.	.	0,2	.	.	.	.	+	0,2	.	.	.
<i>Erigeron annuus ssp. Strigosus</i>	1	r	7	.	.	.	.	+	5	.	.	3
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Erophila verna</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia seguieriana</i>	.	.	0,2	.	.	.	r°	+	3	.	.	0,2
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina agg.</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	+	.
<i>Filago minima</i>	.	.	.	.	(r)	.	.	r	.	.	r	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	0,2	.	+	.	+	15	0,2	.	+	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	0,2	.	.	0,2
<i>Jasione montana</i>	3	2	0,2	.	+	.	+	2	1	.	1	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	1	1	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Petrorhagia prolifera</i>	+	+	0,2	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Pinus sylvestris (juv.)</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago arenaria</i>	+	+	0,2	.	.	.	r	+	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	0,2	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Prunus serotina (juv.)</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Rumex acetosella var. tenuif.</i>	3	.	0,2	5	4	25	+	8	1	10	10	30
<i>Scleranthus annuus</i>	+	.	.	+	r	.	.	.	.	1	.	.
<i>Scleranthus perennis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	.	2	.	0,2	.	.	.	1	.	0,2
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	r	0,2	15	.	.	r	.	.	8	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	5	4	0,2	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	0,2	.	.	.	10	.	0,2	+	.	.
<i>Vicia cf. angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.

Erläuterungen: alle Aufnahmen von 2005 wurden am 23.06.05 durchgeführt; DBF 16 liegt in ehemaligem Gehölzbereich, dafür ist offenbar der *Rumex tenuifolius*-Aspekt typisch.

Dauerflächenaufnahmen in Blauschillergrasfluren

DBF 5: die Fläche weist trotz der festgestellten Beeinträchtigungen nach 5 Jahren kaum nennenswerte Veränderungen auf. Auffällig ist allerdings eine deutlich höhere Moosdeckung auf Kosten von offenen Bodenanteilen

DBF 6: die Fläche weist ebenfalls keine radikalen Veränderungen auf. Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*) zeigt eher noch höhere Deckungen, während die Deckung des Sand-Thymians (*Thymus serpyllum*) deutlich zurückgegangen ist. Auffällig ist außerdem der deutliche Rückgang von *Festuca cf. brevipila*, ebenso wie das neuerliche Auftreten der beiden Störungszeiger *Arabidopsis thaliana* und *Tragopogon dubius*.

DBF 19: die Vegetation der Fläche hat sich relativ wenig verändert. Auffällig ist vor allem die deutlich höhere Deckung des Sand-Thymians (*Thymus serpyllum*), der sich damit entgegengesetzt zur festgestellten Entwicklung in DBF 6 verhält. Mit der Zunahme des Thymians geht die Abnahme des Blauschillergrases (*Koeleria glauca*) einher. Im Vergleich zur letzten Aufnahme in 2002 sind außerdem einige Störungszeiger ausgefallen.

Tab. 2: Dauerflächenaufnahmen in Blauschillergrasfluren

Dauerflächen-Nr.	5	5	5	6	6	6	6	19	19	19
Aufnahmejahr	99	00	05	99	00	01	05	01	02	05
Gesamt-Deckung [%]	60	60	55	65	70	60	45	40	50	40
Deckung Gräser [%]	10	10	/	25	25	25	/	15	15	/
Deckung Kräuter [%]	55	50	/	55	65	60	/	30	45	/
Deckung Moose [%]	20	25	50	95	90	98	80	60	60	60
Deckung Laubstreu [%]	-	-	/	-	-	-	/	-	-	/
Deckung Grassstreu [%]	-	-	/	12	5	3	/	-	-	/
Offener Boden [%]	25	30	10	<1	<1	<1	5	20	25	20
Höhe Grasschicht [cm]	-	-	/	90	70	75	/	-	-	/
Bestandshöhe / Höhe Krautsch.[cm]	25	15	25	40	30	30	40	30	35	40
pH-Wert*	8			7						
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	.	+	-	.	.	.	r	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	0,2	+	+	+	0,2	+	2	.
<i>Bromus tectorum</i>	+	+	1	.	.	.	.	r	r	0,2
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	+	.	1	+	+	0,2	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	4	3	0,2	1	1	.	0,2	1	1	0,2
<i>Conyza canadensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	(0,2)
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	r	-	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	0,2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	r	+	.	.	.	.	.	+	1	1
<i>Euphorbia seguieriana</i>	3	4	3	25	25	30	35	20	20	15
<i>Festuca cf. brevipila</i>	.	.	.	20	20	20	3	.	.	.
<i>Galium wirtgenii</i>	.	.	.	2	6	7	3	.	.	.
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	.	.	3	2	2	0,2	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	.	+	+	2	.	1	+	.
<i>Koeleria glauca</i>	10	9	10	.	.	.	.	15	15	3
<i>Medicago minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	1	1
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	0,2	+	+	+	0,2	.	.	0,2
<i>Myosotis stricta</i>	2	1	1	.	.	.	.	+	.	1
<i>Oenothera biennis</i>	+	+	0,2	.	.	.	.	r	.	.
<i>Papaver dubium</i>	.	.	0,2	.	.	.	.	r	r	.
<i>Petrorhagia prolifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Plantago arenaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	0,2	.	r	r	0,2	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	1	1	0,2	2	2	2	0,2	.	.	.
<i>Prunus serotina (juv.)</i>	.	r	.	+	+	r	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella var.tenu.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	1	3
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Taraxacum spec.</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	50	45	40	30	35	20	15	7	8	30
<i>Tragopogon dubius</i>	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Veronica cf. arvensis</i>	.	.	0,2	+	r	+	0,2	+	+	3
<i>Vicia cf. angustifolia</i>	.	.	.	.	r	+	0,2	.	.	.
<i>Viola cf. rupestris</i>	.	.	.	r	r	r	(0,2)	.	.	.

Erläuterungen: in DFB 5 sind aktuell keine sichtbaren Störungen zu sehen, die Fläche ist in relativ gutem Zustand; DFB 5 ist am 22.06.05 und DFB 6 und DFB 19 am 23.06.05 aufgenommen worden.

Dauerflächenaufnahmen in (ehemaligen) Reitgrasbeständen

DBF 11: seit der Erstaufnahme im Jahr 2000 hat das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) deutlich abgenommen, obwohl die Fläche vom Fräsen ausgespart blieb; aktuell ist es noch mit ca. 10% Deckung vertreten. Gleichzeitig treten in der aktuellen Aufnahme einige ruderale Arten neu hinzu, z. B. *Papaver dubium* und *Tragpogon dubius*.

DBF 12: die Deckung von Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) hat seit der letzten Aufnahme in 2002 deutlich abgenommen, die Art ist aktuell nur mit 1% Deckung in der Aufnahme vertreten. Bis 2002 war dagegen trotz Fräsen keine nachhaltige Schädigung des Reitgrases zu beobachten. Weiterhin fällt die Präsenz einiger ruderaler Arten auf, die zuletzt in ähnlicher Kombination in der Aufnahme 2001 festgestellt wurden. Beides lässt annehmen, dass die Flächen zwischen 2002 und 2005 nochmals gefräst wurden.

DBF 14: Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) wurde hier bereits durch das Fräsen im Jahr 2000 deutlich geschädigt; aktuell ist es nur noch mit < 1 % Deckung feststellbar. Mehrere ruderale Arten, die nach dem Fräsen in der Aufnahme von 2001 erschienen waren, sind inzwischen wieder ausgefallen. Die Moosdeckung hat seit der letzten Aufnahme stark zugenommen, der Anteil an offenem Boden ging entsprechend sprunghaft zurück.

DBF 15: Obwohl unmittelbar um die Dauerfläche herum gefräst wurde, hat sich die Vegetation der Fläche wenig verändert. Das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) hat zwar gegenüber dem Jahr 2000 abgenommen, ist aber immer noch mit etwa 40 % Deckung im Bestand vertreten.

Tab. 3: Dauerflächenaufnahmen in (ehemaligen) Reitgrasbeständen

Dauerflächen-Nr.	11	11	12	12	12	12	14	14	14	14	15	15
Aufnahmejahr	00	05	00	01	02	05	00	01	02	05	00	05
Gesamt-Deckung [%]	40	35	40	30	40	25	55	35	35	50	65	60
Deckung Gräser [%]	30	/	30	17	30	/	50	2	6	/	60	/
Deckung Kräuter [%]	15	/	10	25	15	/	5	35	35	/	8	/
Deckung Moose [%]	70	60	35	5	7	5	70	3	20	80	5	20
Deckung Laubstreu [%]	-	/	-	-	-	/	-	-	-	/	-	/
Deckung Grasstreu [%]	60	/	75	7	20	/	80	1	2	1	90	75
Offener Boden [%]	2	7	2	75	60	60	<1	70	50	10	<1	2
Höhe Grasschicht [cm]	-	/	-	50	80	/	-	50	35	/	-	/
Bestandshöhe/Höhe Krautsch.[cm]	60	65	60	20	40	40	90	20	25	50	100	50
(Salsola kali	.	1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acinos arvensis	.	.	.	+	2	0,2	.	.	.	1	.	.
Agrostis capillaris	.	.	r	-	+	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	r	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	0,2
Arabidopsis thaliana	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	3	.	2	5	3	3	+	5	4	.	.	.
Asparagus officinalis	.	.	r	r	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	.	.	.	.	+	10	.	.	1	7	.	.
Calamagrostis epigejos	30	10	30	15	25	1	50	1	4	+	60	40
Carduus acanthoides	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	1	0,2	2	5	4	.	+	7	7	1	.	1
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Conyza canadensis	3	0,2	+	+	3	3	+	+	+	+	+	0,2
Corynephorus canescens	.	.	.	.	.	0,2	.	.	+	+	.	.
Cynoglossum officinale	.	.	.	.	.	.	(r)°	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	r	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare	.	0,2	.	1	.	1	.	.	1	1	.	0,2
Elymus repens	r	0,2	r	2	2	0,2	(r)°	+	1	.	r	1
Erigeron annuus	5	5	2	3	1	1	.	.	.	.	.	0,2
Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	.
Erophila verna	.	0,2	.	+	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	1	+	-	+	3	+	r	r	5	+	0,2
Euphorbia seguieriana	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15	.	0,2
Fallopia dumetorum	+	.	.	+	r	.	.	+	.	.	.	.
Festuca ovina agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Hypericum perforatum	r	0,2	+	r	+	.	+	+	2	.	+	1
Lepidium densiflorum	.	.	.	r	.	0,2	.	.	+	+	.	.
Medicago minima	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	1	.	.
Myosotis ramosissima	+	1	.	.	r	0,2	+	3	3	1	+	0,2
Myosotis stricta	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.
Oenothera biennis	+	5	+	3	+	0,2	.	1	5	+	+	.
Papaver dubium	.	0,2	.	+	.	0,2	.	3	2	r	.	.
Petrorhagia prolifera	+	0,2	.	.	.	.	r	-	.	r	.	.
Plantago arenaria	+	0,2	r	r	+	.	.	1	1	8	.	0,2
Poa angustifolia	2	5	+	+	1	.	+	+	+	+	r	.
Poa compressa	.	0,2	.	+	+	0,2	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.
Potentilla argentea	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Potentilla cf. verna	.	.	+	+	1	0,2	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Rumex tenuifolius	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.
Saponaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	15
Saxifraga tridactylites	+	1	+	3	+	1	+	1	1	4	.	0,2
Senecio vernalis	.	.	.	.	r	.	r	.	r	1	.	.
Sisymbrium altissimum	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Tragopogon dubius	.	0,2	.	1	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
Verbascum lychnitis	.	0,2	+	1	2	0,2	+	r	1	.	.	.
Veronica cf. arvensis	+	3	+	+	+	1	+	7	2	3	+	3
Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.

Erläuterungen: bei DFB 12 und 11 ist die Vegetation schon stark vertrocknet; bei DFB 12 sind *Salsola kali*-Pflanzenteile in der Fläche, die aber wohl nicht hier wachsen; DFB 14 und 15 wurden am 22.06.05 und DFB 11 und 12 am 23.06.05 aufgenommen.