

Erweiterung Kiessandtagebau Hartmannsdorf II

Untersuchung der Stechimmenfauna



Foto: Saure (2013)

Rangsdorf, 22. November 2013

Erweiterung Kiessandtagebau Hartmannsdorf II

Untersuchung der Stechimmenfauna

Vorhabensträger /
Auftraggeber:

Fugro Consult GmbH

Wolfener Straße 36 U
12 681 Berlin

Bearbeitung:

Natur+Text GmbH

Forschung und Gutachten
Friedensallee 21
15834 Rangsdorf
Tel. 033708 / 20431
info@naturundtext.de
www.naturundtext.de

Bearbeiter:

Dipl.-Biol. Dr. Christoph Saure
Dipl.-Biol. Dr. Arne Hinrichsen



Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	2
2	Untersuchungsgebiet	2
2.1	Auswahl der Probeflächen.....	3
3	Methodik	6
3.1	Nachweismethoden	6
3.2	Gefährdung	6
3.3	Nomenklatur.....	6
4	Ergebnisse und Diskussion	7
4.1	Artenbestand.....	7
4.2	Gefährdete Arten.....	15
4.3	Gesetzlich geschützte Arten.....	17
4.4	Ökologisch anspruchsvolle Arten.....	17
4.5	Bewertung des Artenbestandes.....	19
5	Vorschläge zur Kompensation	20
6	Literatur	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Untersuchungsgebietes	2
Abbildung 2:	Abgrenzung der betrachteten Flächen.....	3
Abbildung 3:	Typischer Aspekt der Probefläche 1	4
Abbildung 4:	Probefläche 2 mit Silbergrasrasen und Kiefernaufwuchs.....	5
Abbildung 5:	Probefläche 3 mit Kiefernvorwald und altem Mauerwerk	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Liste der im Untersuchungsgebiet festgestellten Bienen- und Wespenarten mit Angaben zur Gefährdung in Brandenburg und Deutschland sowie zur Lebensweise.	7
Tabelle 2:	Anzahl der gefährdeten Arten im Untersuchungsgebiet nach den Roten Listen von Brandenburg und Deutschland.....	15
Tabelle 3:	Liste der bemerkenswertesten Arten im Untersuchungsgebiet (nach den Roten Listen von Brandenburg und Deutschland).....	15
Tabelle 4:	Oligolektische Bienen im Untersuchungsgebiet und ihre Pollenquellen.....	18
Tabelle 5:	Einige besonders wichtige Nektar- und Pollenquellen für Bienen im Untersuchungsgebiet.	18

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die SKBB Sand+Kies Union GmbH Berlin-Brandenburg betreibt den Kiessandtagebau Hartmannsdorf II. Da die Vorräte in dem bisher raumordnerisch befürworteten und zugelassenen Rahmenbetriebsplanfeld in ca. 5 Jahren erschöpft sein werden, beabsichtigt der Lagerstättenbetreiber den Abbau um etwa 39,6 ha in westlicher Richtung bis an die ehemaligen Bewilligungsfeldgrenzen zu erweitern. (Auszug Tischvorlage Scoping, 10.2.2012).

Das Vorhaben ist mit Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden. Anlässlich einer Stellungnahme der UNB vom 8.6.2012 zu diesem Projekt sollen unter anderem die Artengruppen Heuschrecken und Stechimmen innerhalb des Vorhabensgebietes untersucht werden. In Auswertung einer Potentialanalyse aus dem Jahre 2012 wurde eine vollständige Untersuchung der Stechimmenfauna für notwendig erachtet. Diese wird hiermit vorgelegt.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt am westlichen Rand der Hartmannsdorfer Heide, östlich des Berliner Autobahnringes zwischen A 12 und Oder-Havel-Kanal.

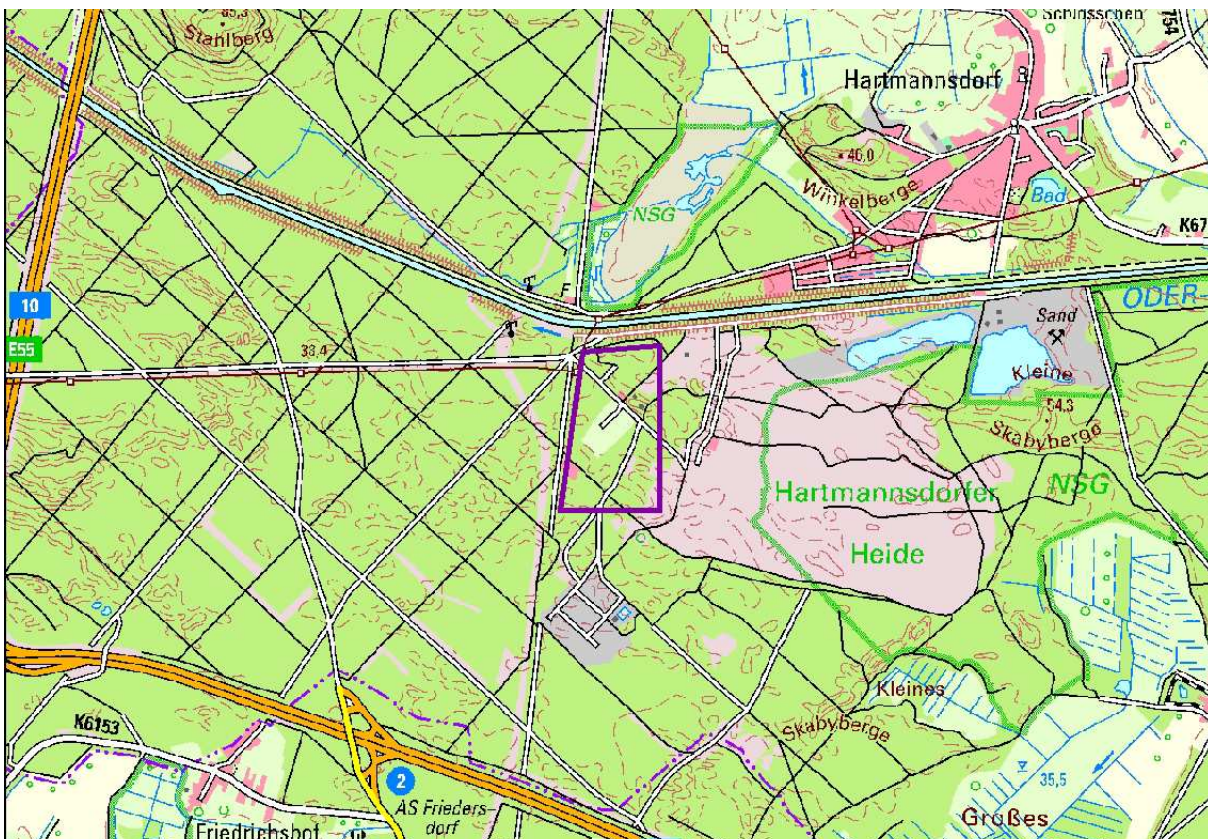


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes

(Kartengrundlage: DTK10 © GeoBasis-DE/LGB 2012)

2.1 Auswahl der Probeflächen

Während einer Übersichtsbegehung im Rahmen der Potentialanalyse wurde auf Basis einer zur Verfügung gestellten Biotoptypenkartierung diejenigen Teilgebiete des Untersuchungsraumes ausgewählt, die vom Augenschein her als Lebensraum für Stechimmen und Heuschrecken in Betracht kamen. Dabei handelte es sich um offene oder halboffene Biotope, während der übrige Teil des Untersuchungsgebietes aus Wald- und Forstbiotopen bestand. Diese haben nur eine sehr geringe Eignung für die betrachteten Artengruppen. Im Ergebnis wurden drei größere Areale einer näheren Betrachtung unterzogen, sie sind in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt. Daneben gab es noch einige kleinere Potentialflächen, meist an den Rändern der unbefestigten Wege.

Die ausgewählten Untersuchungsflächen aus der Potentialanalyse wurden für die Kartierung der Stechimmenfauna im Jahre 2013 beibehalten. Darüber hinaus wurden auch die kleineren Eignungsflächen der Umgebung mit betrachtet, zwischen diesen wurde jedoch in der Ergebnisdarstellung nicht differenziert.



Abbildung 2: Abgrenzung der betrachteten Flächen

(Kartengrundlage: DOP 20 c © GeoBasis-DE/LGB 2012)

Fläche 1 (= Biotop Nr. 1 aus der Biotoptypenkartierung)

Es handelt sich um ein bereits vormals genutztes Kiesabbaugebiet. Während der Biotoptypenkartierung wurde der Code 03200 (ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren) vergeben, als kennzeichnende Vegetation wurden Landreitgras, Kanadische Goldrute, Großblütige Königskerze, Gewöhnliches Rispengras, Strandkamille, Natternkopf, Hasenklees, Breitwegerich, Huflattich, Rainfarn, Schafgarbe, Beifuß, Graukresse, Weißklee, Rotklee, Wolliges Honiggras und Wassersumpfkresse genannt.

Auffallend waren die stark verdichteten Böden mit teilweise noch sehr schütterer Vegetation sowie das aus Aufschüttungen herrührende sehr bewegte Relief. Die Größe der Probefläche betrug ca. 4,5 ha.



Abbildung 3: Typischer Aspekt der Probefläche 1

Fläche 2 (= Biotope Nr. 4 und 5 aus der Biotoptypenkartierung)

Die Probefläche 2 war von überwiegend dichtem Kiefernaufwuchs geprägt, an mehreren Stellen fanden sich jedoch kleinflächig Relikte von Silbergrasfluren, die als potentieller Lebensraum für Stechimmen und Heuschrecken angesprochen werden konnten.

Bei der Biotoptypenkartierung wurde für beide Teilflächen (beidseitig eines Kiesweges) der Code 082819 (Kiefernvorwälder trockener Standorte) vergeben, als charakteristische Arten wurden Kiefer, Silbergras und Sandstrohlblume genannt. Während der faunistischen Kartie-

zung wurden zudem kleinflächig unter anderem Sand-Segge, Besenheide und Bergsandglöckchen angetroffen. Die Größe der Probefläche betrug ca. 0,8 ha.



Abbildung 4: Probefläche 2 mit Silbergrasrasen und Kiefernaufwuchs

Fläche 3 (= Biotop Nr. 22 und 26 aus der Biotoptypenkartierung)

Die beiden unmittelbar aneinander angrenzenden Teilflächen wurden in der Biotoptypenkartierung als Kiefernvorwälder Trockner Standorte (Code 082819) bzw. allgemein als Vorwälder Trockner Standorte (Code 08210) angesprochen. Als charakteristische Pflanzenarten wurden Kiefer, Birke, Landreitgras, Brennnessel, Drahtschmiele, Heidekraut und Silbergras genannt.

Im Vergleich zur Probefläche 2 waren die offenen Bodenstellen seltener und die Vergrasung insbesondere mit Landreitgras weiter fortgeschritten. In der Summe waren die unbewaldeten Teilflächen etwas größer.

Als spezielle Elemente innerhalb der Probefläche waren einige Wurzelteller sowie kleinere Steilwände und Mauerreste aus militärischer Hinterlassenschaft vorhanden. Die Größe der Probefläche betrug ca. 2,3 ha.



Abbildung 5: Probefläche 3 mit Kiefernvorwald und altem Mauerwerk

3 Methodik

Die Untersuchungen fanden in den Monaten Mai bis September 2013 statt, zudem wurden die Ergebnisse der Begehungen im August 2012 einbezogen.

3.1 Nachweismethoden

Der Nachweis der Arten erfolgte durch die gezielte Suche an den Nist- und Nahrungsplätzen. Ergänzend dazu wurden zeitweise Fallen (mit Wasser und Detergenz gefüllte Gelbschalen) eingesetzt. Einige Tiere wurden mit einem Insektennetz gefangen und im Büro mit Hilfe eines Stereomikroskops bestimmt. Die Belegexemplare befinden sich überwiegend in der Insektensammlung des Gutachters.

3.2 Gefährdung

Angaben zum Gefährdungsgrad der Arten werden den aktuellen regionalen und überregionalen Roten Listen entnommen. Die Einstufungen richten sich für Brandenburg nach Burger et al. (1998), Saure et al. (1998a) und Dathe & Saure (2000) sowie für Deutschland nach Westrich et al. (2011) und Schmid-Egger (2011).

3.3 Nomenklatur

Die Nomenklatur richtet sich bei den Bienen überwiegend nach Michener (2007) und Schwarz et al. (1996). Bei den Wespen wird Dathe et al. (2001) und Jacobs (2007) gefolgt.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenbestand

Im Plangebiet wurden insgesamt 168 Bienen- und Wespenarten aus 13 Familien nachgewiesen. Neben 91 Wildbienenarten konnten 77 Wespenarten festgestellt werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Liste der im Untersuchungsgebiet festgestellten Bienen- und Wespenarten mit Angaben zur Gefährdung in Brandenburg und Deutschland sowie zur Lebensweise.

Abkürzungen

Probeflächen	F1	ehemalige Kiesgrube
	F2	Offensand mit lückigem <i>Pinus</i> -Aufwuchs
	F3	Dichter <i>Pinus</i> -Aufwuchs und <i>Calluna</i> -Heide
	U	Umgebung; restliche Bereiche im Plangebiet (<i>Pinus</i> -Forsten, Sandwege)

Belege: Anzahl Individuen	f = Weibchen (feminin)
	m = Männchen (maskulin)
	SB = Sichtbeobachtung

RL: Rote Liste:	BB	Brandenburg (BURGER et al. 1998, SAURE et al. 1998a, DATHE & SAURE 2000)
	D	Deutschland (WESTRICH et al. 2011, SCHMID-EGGER 2011)

Kategorie 0	ausgestorben oder verschollen
Kategorie 1	vom Aussterben bedroht
Kategorie 2	stark gefährdet
Kategorie 3	gefährdet
Kategorie G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
Kategorie R	extrem selten (Arten mit geografischer Restriktion)
Kategorie V	Arten der Vorwarnliste
Kategorie D	Daten für eine Einstufung nicht ausreichend (Daten defizitär)
Kategorie -	nicht gefährdet

LW: Lebensweise:	en	endogäisch (im Boden) nistend
	hy	hypergäisch (oberirdisch) nistend
	pa	parasitische Lebensweise, kein Nestbau

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
Überfamilie Chrysoidea								
Chrysididae, Goldwespen								
<i>Chrysis angustula</i> SCHENCK, 1856	X				1f	-	-	pa
<i>Chrysis ignita</i> spec. A (LINNAEUS, 1758)	X				1f	-	-	pa
<i>Elampus panzeri</i> (FABRICIUS, 1804) sensu MÓCZÁR				X	1f	-	-	pa
<i>Hedychridium ardens</i> (COQUEBERT, 1801)				X	1f	-	-	pa
<i>Hedychrum nobile</i> (SCOPOLI, 1763)	X	X		X	2f, 1m	-	-	pa
<i>Pseudospinolia neglecta</i> (SHUCKARD, 1836)	X				2m	3	-	pa

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
Überfamilie Vespoidea								
Sapygidae, Keulenwespen								
<i>Sapygina decemguttata</i> (JURINE, 1807)				X	1f	-	-	pa
Tiphiidae, Rollwespen								
<i>Tiphia femorata</i> FABRICIUS, 1775	X				1m	-	-	pa
<i>Tiphia villosa</i> FABRICIUS, 1793			X		1f, 1m	G	1	pa
Pompilidae, Wegwespen								
<i>Agenioideus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)				X	1f	-	-	en/hy
<i>Anoplius infuscatus</i> (VANDER LINDEN, 1827)	X				1f	-	-	en
<i>Anoplius nigerrimus</i> (SCOPOLI, 1763)	X	X	X		5f	-	-	en/hy
<i>Anoplius viaticus</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	3f, 1m	-	-	en
<i>Arachnospila anceps</i> (WESMAEL, 1851)		X		X	2m	-	-	en
<i>Arachnospila hedickei</i> (HAUPT, 1929)	X	X			1f, 3m	2	G	en
<i>Arachnospila spissa</i> (SCHIOEDTE, 1837)				X	1m	-	-	en
<i>Arachnospila trivialis</i> (DAHLBOM, 1843)	X			X	1f, 2m	-	-	en
<i>Dipogon subintermedius</i> (MAGRETTI, 1886)	X				3f	-	-	hy
<i>Episyron rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)		X			1m	-	-	en
<i>Evagetes crassicornis</i> (SHUCKARD, 1837)	X	X		X	1f	-	-	pa
<i>Pompilus cinereus</i> (FABRICIUS, 1775)	X				1m	-	-	en
<i>Priocnemis cordivalvata</i> HAUPT, 1927		X			1f	-	-	en
<i>Priocnemis hyalinata</i> (FABRICIUS, 1793)	X				1f, 1m	-	-	en
<i>Priocnemis minuta</i> (VANDER LINDEN, 1827)				X	1m	-	V	en
<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS, 1780)		X			1m	-	-	en
<i>Priocnemis schioedtei</i> HAUPT, 1927	X				1f, 1m	-	-	en
Vespidae, Faltenwespen								
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)	X				2f, 2m	-	-	hy

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
<i>Ancistrocerus parietinus</i> (LINNAEUS, 1761)	X				1m	-	-	en/hy
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	X				1m	-	-	en/hy
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS, 1793)	X				1m	-	-	hy
<i>Eumenes coronatus</i> (PANZER, 1799)	X				2m	-	-	hy
<i>Eumenes pedunculatus</i> (PANZER, 1799)	X			X	1f, 2m	-	-	hy
<i>Euodynerus quadrfasciatus</i> (FABRICIUS, 1793)	X				1f	-	--	en/hy
<i>Odynerus melanocephalus</i> (GMELIN, 1790)	X				2f	-	3	en
<i>Polistes dominula</i> (CHRIST, 1791)	X			X	SB	-	-	hy
<i>Polistes nimpha</i> (CHRIST, 1791)	X			X	1f	3	-	hy
<i>Symmorphus murarius</i> (LINNAEUS, 1758)	X				1m	2	2	en/hy
<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758	X				1f	-	-	hy
<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	X		X		2f	-	-	en/hy
Überfamilie Apoidea								
Spheciformes, Grabwespen								
Sphecidae, Langstiel-Grabwespen								
<i>Ammophila sabulosa</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	3f, 2m	-	-	en
<i>Podalonia hirsuta</i> (SCOPOLI, 1763)	X				1m	-	-	en
Crabronidae, Echte Grabwespen								
<i>Astata boops</i> (SCHRANK, 1781)	X				1m	-	-	en
<i>Cerceris arenaria</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	4m	-	-	en
<i>Cerceris quadrfasciata</i> (PANZER, 1799)	X				2m	3	3	en
<i>Cerceris quinquefasciata</i> (ROSSI, 1792)	X				1m	-	-	en
<i>Cerceris rybyensis</i> (LINNAEUS, 1771)	X				1m	-	-	en
<i>Crossocerus annulipes</i> (LEPELETIER & BRULLÉ, 1835)	X				1f	-	-	hy
<i>Crossocerus wesmaeli</i> (VANDER LINDEN, 1829)		X			3f	-	-	en
<i>Diodontus minutus</i> (FABRICIUS, 1793)	X				SB	-	-	en

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS, 1804)	X				1f, 1m	-	-	hy
<i>Ectemnius guttatus</i> (VANDER LINDEN, 1829)		X			1m	-	-	hy
<i>Ectemnius lapidarius</i> (PANZER, 1804)	X		X		4f	-	-	hy
<i>Gorytes quinquefasciatus</i> (PANZER, 1798)	X				1m	-	V	en
<i>Harpactus elegans</i> (LEPELETIER, 1832)		X			2f, 1m	3	V	en
<i>Lestica clypeata</i> (SCHREBER, 1759)	X				3f, 1m	-	-	hy
<i>Lindenius pygmaeus</i> (ROSSI, 1794)				X	1m	-	-	en
<i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)		X		X	1f	-	-	en
<i>Miscophus ater</i> LEPELETIER, 1845		X			2f	-	-	en
<i>Miscophus bicolor</i> JURINE, 1807		X			1f	3	3	en
<i>Miscophus niger</i> DAHLBOM, 1844	X				1f	2	3	en
<i>Nitela spinolae</i> LATREILLE, 1809	X				2f	-	-	hy
<i>Nysson distinguendus</i> CHEVRIER, 1867	X				1m	D	-	pa
<i>Oxybelus argentatus</i> CURTIS, 1833	X	X		X	2f, 7m	3	V	en
<i>Oxybelus bipunctatus</i> OLIVIER, 1812	X	X			1f, 2m	-	-	en
<i>Oxybelus haemorrhoidalis</i> OLIVIER, 1812	X			X	1f, 1m	3	3	en
<i>Oxybelus trispinosus</i> (FABRICIUS, 1787)	X				1m	-	-	en
<i>Philanthus triangulum</i> (FABRICIUS, 1775)	X			X	SB	-	-	en
<i>Pemphredon lugens</i> DAHLBOM, 1842	X				1f	-	-	hy
<i>Psenulus fuscipennis</i> (DAHLBOM, 1843)	X				1f	-	-	hy
<i>Tachysphex helveticus</i> KOHL, 1885	X				1m	3	3	en
<i>Tachysphex obscuripennis</i> (SCHENCK, 1857)		X	X		1f, 3m	-	-	en
<i>Tachysphex pompiliformis</i> (PANZER, 1805)	X				SB	-	-	en
<i>Tachysphex psammobius</i> (KOHL, 1880)		X			1m	3	V	en
<i>Tachysphex tarsinus</i> (LEPELETIER, 1845)	X	X		X	3m	2	3	en

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
<i>Tachysphex unicolor</i> (PANZER, 1809)				X	1m	-	-	en
<i>Trypoxylon medium</i> BEAUMONT, 1945	X	X			2f, 2m	-	-	hy
<i>Trypoxylon minus</i> BEAUMONT, 1945	X	X	X		2f	-	-	hy
Apiformes, Bienen								
Colletidae								
<i>Colletes cunicularius</i> (LINNAEUS, 1761)	X	X		X	1f	-	-	en
<i>Colletes daviesanus</i> SMITH, 1846	X				1f, 1m	-	-	en
<i>Colletes fodiens</i> (GEOFFROY, 1785)	X	X	X	X	1f, 2m	-	3	en
<i>Colletes marginatus</i> SMITH, 1846	X				1f	3	3	en
<i>Colletes similis</i> SCHENCK, 1853				X	1m	-	V	en
<i>Colletes succinctus</i> (LINNAEUS, 1758)			X	X	2f, 1m	V	V	en
<i>Hylaeus angustatus</i> (SCHENCK, 1861)	X	X		X	2f, 1m	-	-	hy
<i>Hylaeus brevicornis</i> NYLANDER, 1852	X			X	3f, 2m	-	-	hy
<i>Hylaeus clypearis</i> (SCHENCK, 1853)	X				2f, 1m	-	-	hy
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	X				3f	-	-	en/hy
<i>Hylaeus cornutus</i> (CURTIS, 1831)	X				1m	-	-	en/hy
<i>Hylaeus dilatatus</i> (KIRBY, 1802)	X			X	2f	-	-	hy
<i>Hylaeus gredleri</i> FÖRSTER, 1871	X	X			2f, 1m	-	-	hy
<i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH, 1842				X	2f, 1m	-	-	en/hy
<i>Hylaeus incongruus</i> FÖRSTER, 1871	X			X	1f, 3m	-	-	hy
<i>Hylaeus lineolatus</i> (SCHENCK, 1861)	X				1f, 1m	G	G	hy
<i>Hylaeus signatus</i> (PANZER, 1798)	X				2m	-	-	en/hy
Andrenidae								
<i>Andrena barbilabris</i> (KIRBY, 1802)	X				2f	-	V	en
<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY, 1802)	X	X			1f	-	-	en
<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799	X				1f, 1m	-	-	en

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
<i>Andrena fuscipes</i> (KIRBY, 1802)			X	X	2f	V	V	en
<i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS, 1781)	X				1f	-	-	en
<i>Andrena humilis</i> IMHOFF, 1832		X			1f	V	V	en
<i>Andrena labialis</i> (KIRBY, 1802)	X				2m	V	V	en
<i>Andrena semilaevis</i> PÉREZ, 1903	X				1m	-	G	en
<i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)		X		X	1f, 1m	-	-	en
Halictidae								
<i>Halictus confusus</i> SMITH, 1853	X	X		X	3f	-	-	en
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	X			X	2f	-	-	en
<i>Halictus sexcinctus</i> (FABRICIUS, 1775)	X				1m	-	3	en
<i>Halictus subauratus</i> (ROSSI, 1792)				X	1f	-	-	en
<i>Lasioglossum aeratum</i> (KIRBY, 1802)	X				1f	3	3	en
<i>Lasioglossum albipes</i> (FABRICIUS, 1781)		X		X	3f	-	-	en
<i>Lasioglossum brevicorne</i> (SCHENCK, 1868)				X	1f	V	3	en
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	X	X	X	X	4f	-	-	en
<i>Lasioglossum intermedium</i> (SCHENCK, 1868)				X	1f	3	3	en
<i>Lasioglossum laticeps</i> (SCHENCK, 1868)	X				2f	-	-	en
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK, 1781)		X		X	2f	-	-	en
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (SCHENCK, 1861)				X	1f	-	-	en
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)	X		X		3f	-	-	en
<i>Lasioglossum parvulum</i> (SCHENCK, 1853)	X	X			4f	-	V	en
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHENCK, 1853)	X				2f	-	-	en
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)		X		X	1f, 2m	-	-	en
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (SCHENCK, 1861)	X				1f	V	3	en
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK, 1868)	X			X	1f, 1m	-	-	en

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
<i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN, 1914)	X				1f	G	-	en
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY, 1802)	X	X			2f	-	-	en
<i>Sphecodes albilabris</i> (FABRICIUS, 1793)	X			X	1f, 1m	-	-	pa
<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	X				1f	-	-	pa
<i>Sphecodes gibbus</i> (LINNAEUS, 1758)	X				1m	-	-	pa
<i>Sphecodes longulus</i> VON HAGENS, 1882	X			X	2f	-	-	pa
<i>Sphecodes miniatus</i> HAGENS, 1882	X				3f	-	-	pa
<i>Sphecodes pellucidus</i> SMITH, 1845		X			1f	-	V	pa
<i>Sphecodes puncticeps</i> THOMSON, 1870	X				1m	-	-	pa
Melittidae								
<i>Dasypoda hirtipes</i> (FABRICIUS, 1793)	X			X	1f	-	V	en
Megachilidae								
<i>Anthidellium strigatum</i> (PANZER, 1805)	X			X	1f, 1m	-	V	hy
<i>Anthidium manicatum</i> (LINNAEUS, 1758)	X				1m	-	-	en/hy
<i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE, 1809	X				1f, 1m	3	V	en/hy
<i>Coelioxys mandibularis</i> NYLANDER, 1848	X				1f	-	-	pa
<i>Heriades crenulatus</i> NYLANDER, 1856	X				1f, 1m	V	-	hy
<i>Heriades truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	X				1f	-	-	hy
<i>Hoplitis claviventris</i> (THOMSON, 1872)	X				1f	-	-	hy
<i>Megachile centuncularis</i> (LINNAEUS, 1758)				X	1m	V	V	en/hy
<i>Megachile circumcincta</i> (KIRBY, 1802)	X				1m	-	V	en/hy
<i>Megachile ligniseca</i> (KIRBY, 1802)				X	1m	-	2	hy
<i>Megachile maritima</i> (KIRBY, 1802)	X			X	1m	-	3	en
<i>Megachile versicolor</i> SMITH, 1844	X	X	X	X	4f, 2m	-	-	hy
<i>Megachile willughbiella</i> (KIRBY, 1802)		X		X	2f	-	-	en/hy
<i>Osmia aurulenta</i> (PANZER, 1799)		X			1f	-	-	hy

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U	Belege	RL BB	RL D	LW
Apidae								
<i>Anthophora bimaculata</i> (PANZER, 1798)	X			X	1f, 1m	-	3	en
<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL, 1838	X				1m	-	-	pa
<i>Bombus campestris</i> (PANZER, 1801)	X				1m	-	-	pa
<i>Bombus distinguendus</i> MORAWITZ, 1869	X				1f	3	2	en/hy
<i>Bombus jonellus</i> (KIRBY, 1802)	X				1m	2	3	en/hy
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X		X	1f, 1m	-	-	en/hy
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	X		X	X	1m	-	-	en
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	X		X	X	4f	-	-	en/hy
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	X			X	1f, 1m	-	-	en/hy
<i>Bombus rupestris</i> (FABRICIUS, 1793)	X				SB	-	-	pa
<i>Bombus sylvestris</i> (LEPELETIER, 1832)	X				1m	-	-	pa
<i>Bombus soroeensis</i> (FABRICIUS, 1776)	X			X	1f, 1m	3	V	en
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	X			X	2f	-	-	en
<i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY, 1802)		X			1f	-	-	hy
<i>Epeolus cruciger</i> (PANZER, 1799)			X	X	3f	V	3	pa
<i>Epeolus variegatus</i> (LINNAEUS, 1758)		X			1f	-	V	pa
<i>Nomada alboguttata</i> HERRICH-SCHÄFFER, 1839	X			X	1f, 2m	-	-	pa
<i>Nomada fucata</i> PANZER, 1798	X				SB	-	-	pa
<i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY, 1802)	X				1f	-	-	pa
<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	X				1f	-	-	pa
<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	X				1f	-	-	pa
<i>Nomada stigma</i> FABRICIUS, 1804	X				1m	V	-	pa
<i>Nomada striata</i> FABRICIUS, 1793	X				1m	-	-	pa

4.2 Gefährdete Arten

Tabelle 1 gibt Auskunft über die Gefährdung der einzelnen Arten in Berlin und Deutschland. In Tabelle 2 werden die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 2: Anzahl der gefährdeten Arten im Untersuchungsgebiet nach den Roten Listen von Brandenburg und Deutschland.

Kategorie	Rote Liste Brandenburg	Rote Liste Deutschland
Kategorie 1: Vom Aussterben bedroht	-	1
Kategorie 2: Stark gefährdet	5	3
Kategorie 3: Gefährdet	15	18
Kategorie G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	3	3
Rote Liste Kategorien	23	25
Kategorie V: Vorwarnliste	10	20
Kategorie D: Daten defizitär	1	-

Nach den Roten Listen von Brandenburg (BURGER et al. 1998, SAURE et al. 1998a, DATHE & SAURE 2000) gelten 23 Arten als bestandsgefährdet. Weitere 11 Arten besitzen eine defizitäre Datenlage oder stehen in der Vorwarnliste.

In den Roten Listen von Deutschland (WESTRICH et al. 2011, SCHMID-EGGER 2011) sind 25 Arten als bestandsgefährdet eingestuft. Weitere 20 Arten sind der Vorwarnliste zugeordnet.

Die bemerkenswertesten Arten (acht Arten der Gefährdungskategorie 1 und 2 sowie *Hylaeus lineolatus*, die landes- und bundesweit der Kategorie G zugeordnet ist) sind in Tabelle 3 aufgeführt. Von den insgesamt neun Arten wurden sieben Arten auf Fläche 1 (ehemalige Kiesgrube) nachgewiesen. Auf den übrigen Flächen und in deren Umgebung wurden nur maximal zwei dieser Arten festgestellt. Dieses Ergebnis zeigt die große Bedeutung von Fläche 1 als blütenreiche Offenfläche für die regionale Stechimmenfauna.

Tabelle 3: Liste der bemerkenswertesten Arten im Untersuchungsgebiet (nach den Roten Listen von Brandenburg und Deutschland).

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U
Tiphiidae, Rollwespen				
<i>Tiphia villosa</i> FABRICIUS, 1793			X	
Pompilidae, Wegwespen				
<i>Arachnospila hedickei</i> (HAUPT, 1929)	X	X		
Vespidae, Faltenwespen				
<i>Symmorphus murarius</i> (LINNAEUS, 1758)	X			
Crabronidae, Echte Grabwespen				
<i>Miscophus niger</i> DAHLBOM, 1844	X			
<i>Tachysphex tarsinus</i> (LEPELETIER, 1845)	X	X		X
Colletidae				
<i>Hylaeus lineolatus</i> (SCHENCK, 1861)	X			

Wissenschaftlicher Name	F1	F2	F3	U
Megachilidae				
<i>Megachile ligniseca</i> (KIRBY, 1802)				X
Apidae				
<i>Bombus distinguendus</i> MORAWITZ, 1869	X			
<i>Bombus jonellus</i> (KIRBY, 1802)	X			
Summe 9 Arten	7	2	1	2

***Tiphia villosa* FABRICIUS, 1793**

Diese seltene Art aus der Gruppe der Rollwespen bewohnt Nordafrika, Süd- und Mitteleuropa. Nach OSTEN (2001) wurde die Art in Deutschland seit 1980 nur aus Brandenburg, Thüringen und Baden-Württemberg gemeldet. Derzeit gilt sie in Deutschland als vom Aussterben bedroht (SCHMID-EGGER 2011).

Tiphia villosa ist eine Wärme liebende Art, die xerotherme Gebiete besiedelt. Sie parasitiert die Larven verschiedener Blatthornkäfer (OEHLKE 1974). Die Art ist im Vergleich zu anderen *Tiphia*-Arten bereits früh im Jahr in den Monaten April und Mai anzutreffen. Ältere Funde aus Brandenburg existieren für den Großraum Berlin und Bad Freienwalde (OEHLKE 1974) sowie für die Niederlausitz (Schlabendorf, BURGER et al. 1998). Daneben gibt es jüngere Nachweise aus Saarmund (SAURE 2005) und Alt Golm (unpubliziert, leg. und coll Saure). Im Vorhabensgebiet wurden am 06.05.2013 zwei Individuen auf der Untersuchungsfläche 3 nachgewiesen.

Wie diese bemerkenswerte Art im Plangebiet erhalten bzw. gefördert werden kann ist fraglich. Eine unabdingbare Voraussetzung für das Vorkommen der Art ist das Vorhandensein geeigneter Wirte. Die bisherigen Fundstellen der Wespe sind warme Sandflächen im Bereich von Binnendünen, Flugsandfeldern und Sandgruben, gern auch im Übergangsbereich vom Wald zum Offenland. Solche Strukturen sollten im Gebiet gefördert werden. Es wird daher empfohlen, auf den offenen Sandbereichen, die beim Kiesabbau entstehen, zumindest in größeren Teilbereichen keine Aufforstungen vorzunehmen.

***Arachnospila hedickei* (HAUPT, 1929)**

Arachnospila hedickei ist eine seltene Wegwespe, die Mittel- und Nordeuropa sowie vereinzelt Südeuropa besiedelt und in Deutschland zerstreut in den meisten Bundesländern vorkommt (SCHMID-EGGER & WOLF 1992, SMISSEN 1996). Die Art, die wie alle Wegwespen Spinnen als Larvennahrung einträgt, wurde bisher laut Literaturangaben in einer Sandgrube und in Kiefernheide-Beständen auf pleistozänen Sanden gefangen (OEHLKE & WOLF 1987, SCHMID-EGGER & WOLF 1992). Nach OEHLKE & WOLF (1987) soll sie nicht auf Dünen und in Flugsanden vorkommen.

Einige ältere Vorkommen der Art in Brandenburg nennen OEHLKE & WOLF (1987) sowie SAURE et al. (1998a). Daneben gibt es jüngere, unpublizierte Funde bei Oderberg und aus

der Niederlausitz (Lieberose, Hohenleipisch) (leg. und coll. Saure). Im Vorhabensgebiet wurde die Art am 24.07.2013 auf Fläche 1 und 2 in vier Individuen nachgewiesen.

Die bisherigen Funde zeigen, dass die Wespe gern lückige Kiefernheiden mit Offensandbereichen bewohnt. Im Untersuchungsgebiet sollten daher Offenflächen innerhalb oder am Rand der Kiefernbestände gefördert werden.

Hylaeus lineolatus (SCHENCK, 1861)

Diese kleine Biene aus der Gruppe der Maskenbienen kommt in Südeuropa und vereinzelt in Mitteleuropa vor. Sie erreicht im Land Brandenburg ihre nördliche Verbreitungsgrenze (DATHE 2001). Die Art nistet oberirdisch vor allem in dünnen Brombeerranken (WESTRICH 1989). Als Pollenquellen werden verschiedene Pflanzen genutzt, beispielsweise Doldengewächse oder *Jasione montana*. Als Lebensräume der Art nennt WESTRICH (1989) Binnendünen, aufgelassene Sandgruben und sonnige Waldränder.

Die Wärme liebende Biene kommt in Brandenburg nur lokal in den südöstlichen Landesteilen vor. Ältere Funde gibt es aus Limsdorf, Lieberose, Wendisch Rietz und Byhleguhre (Dathe & Saure 2000). Neuere, bisher noch nicht publizierte Funde existieren aus Niederlehme und Alt Golm (Saure leg. und coll.). Hinzu kommt der aktuelle Nachweis aus dem Vorhabensgebiet, zwei Individuen am 24.07.2013 in der ehemaligen Kiesgrube (Fläche 1).

Offenbar benötigt die Wärme liebende Art offene und sandige Lebensräume. Der Erhalt bestehender und die Schaffung neuer Offensandflächen im Untersuchungsgebiet ist daher eine wichtige Entwicklungsmaßnahme zur Förderung dieser seltenen Bienenart.

4.3 Gesetzlich geschützte Arten

Alle 91 im Plangebiet nachgewiesenen Wildbienenarten stehen in Deutschland unter einem besonderen Schutz. Bei den nachgewiesenen Wespen trifft das nur auf eine Art zu, nämlich auf die Hornisse *Vespa crabro*. Der Schutz wird aus der BArtSchV (Anlage 1) hergeleitet (vgl. BNatSchG § 7 Abs. 2 Nr. 13 und § 54 Abs. 1).

4.4 Ökologisch anspruchsvolle Arten

Zur naturschutzrelevanten Bewertung von Flächen spielt das Vorkommen von ökologisch anspruchsvollen Arten eine wichtige Rolle. Darunter werden Arten verstanden, die eine enge Bindung an bestimmte Habitate bzw. Habitatstrukturen aufweisen. Solche stenöken Arten reagieren besonders empfindlich auf Veränderungen in ihrer Umwelt.

Eine enge Bindung an die Ressource „Pollenquelle“ weisen die oligolektischen Bienen auf. Diese sammeln in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet auch beim Vorkommen zahlreicher anderer Pflanzen nur an bestimmten Pflanzen (Gattungen, Familien) Blütenpollen zur Versorgung ihrer Brut. Das Ausweichen auf andere Pollenquellen ist – wenn überhaupt – nur sehr eingeschränkt möglich (WESTRICH 1989). Die im Untersuchungsgebiet festgestellten oligolektischen Bienen sind in Tabelle 4 aufgeführt. Einige der wichtigsten Nektar- und Pollenquellen für Bienen im Gebiet, die im Untersuchungszeitraum blühten, werden in Tabelle 5 genannt.

Insgesamt wurden im Vorhabensgebiet 15 oligolektische Bienenarten nachgewiesen. Dabei überwiegen deutlich die Korbblütlerspezialisten. Am bedeutendsten für die Nahrungsspezialisten ist die blütenreiche Fläche 1 und die blütenreichen Säume an Weg- und Waldrändern in deren Umgebung („U“). Die Offensandfläche 2 und die gehölzdominierte Fläche 3 sind vergleichsweise blütenarm und vor allem für die Nahrungsspezialisten unter den Bienen von geringerer Bedeutung. Auf Teilfläche 3 blüht aber im Spätsommer die Besenheide, an der zwei oligolektische Bienenarten vorkommen.

Tabelle 4: Oligolektische Bienen im Untersuchungsgebiet und ihre Pollenquellen.

Art	Pollenquellen	F1	F2	F3	U
<i>Colletes cunicularius</i>	Salicaceae, Weidengewächse: <i>Salix</i>	X	X		X
<i>Andrena fuscipes</i> <i>Colletes succinctus</i>	Ericaceae, Heidekrautgewächse: <i>Calluna, Erica</i>			X X	X X
<i>Hylaeus signatus</i>	Resedaceae, Resedengewächse: <i>Reseda</i>	X			
<i>Andrena labialis</i> <i>Colletes marginatus</i>	Fabaceae, Schmetterlingsblütler	X X			
<i>Andrena humilis</i> <i>Colletes daviesanus</i> <i>Colletes fodiens</i> <i>Colletes similis</i> <i>Dasypoda hirtipes</i> <i>Heriades crenulatus</i> <i>Heriades truncorum</i> <i>Lasioglossum brevicorne</i> <i>Panurgus calcaratus</i>	Asteraceae, Korbblütler	X X X X X X X	X X	X	X X X X X X
Summe 15 Arten		9	4	3	8

Tabelle 5: Einige besonders wichtige Nektar- und Pollenquellen für Bienen im Untersuchungsgebiet.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe
<i>Anchusa officinalis</i>	Echte Ochsenzunge
<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel
<i>Berteroa incana</i>	Graukresse
<i>Calluna vulgaris</i>	Besenheide
<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume
<i>Cichorium intybus</i>	Gemeine Wegwarte
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gemeines Ferkelkraut
<i>Jasione montana</i>	Berg-Jasione
<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel
<i>Lathyrus latifolius</i>	Breitblättrige Platterbse
<i>Leucanthemum spec.</i>	Margerite
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee
<i>Melilotus officinalis</i>	Echter Steinklee
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost
<i>Picris hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Resede
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere
<i>Senecio vernalis</i>	Frühlings-Greiskraut
<i>Sisymbrium loeselii</i>	Lösels Rauke
<i>Solidago virgaurea</i>	Gemeine Goldrute
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn
<i>Taraxacum spec.</i>	Löwenzahn
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Geruchlose Kamille
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke

4.5 Bewertung des Artenbestandes

Im Vorhabensgebiet wurden 168 Bienen- und Wespenarten nachgewiesen, darunter viele gefährdete und weitere bemerkenswerte Arten. Dieses Ergebnis wurde aus verschiedenen Gründen so nicht erwartet. Zum einen ist das Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von Fläche 1 ziemlich einheitlich strukturiert und bietet Stechimmen nur ein beschränktes Angebot an Habitatstrukturen. Zum anderen waren das Frühjahr und der Frühsommer des Jahres recht kalt und regnerisch. Viele Trockenheit und Wärme liebende Arten mussten sehr wahrscheinlich in diesem Zeitraum Bestandseinbußen hinnehmen.

Die bemerkenswertesten Funde sind in Tabelle 3 aufgelistet. Die speziellen ökologischen Ansprüche dieser Arten zeigen an, dass sie auf warme Sandbiotopie wie Binnendünen, Silbergrasfluren, sonnige und lückige Kiefernheiden angewiesen sind (*Tiphia villosa*, *Arachnospila hedickei*, *Miscophus niger*, *Hylaeus lineolatus*) oder zumindest als charakteristische Bewohner von Offenlandbiotopen gelten (Deichhummel *Bombus distinguendus*, Heidehum-

mel *Bombus jonellus*) (vgl. OEHLKE 1974, OEHLKE & WOLF 1987, WESTRICH 1989, BLÖSCH 2000). Diese genannten Arten kommen in Brandenburg nur sehr lokal und in kleinen Populationen vor und sind teilweise sogar deutlich im Rückgang begriffen, vor allem die beiden Hummelarten *Bombus distinguendus* und *Bombus jonellus*. Die übrigen in Tabelle 3 erwähnten Arten unterliegen aktuell und überregional einem positiven Bestandstrend (*Symmorphus murarius*), sind in Brandenburg nicht so selten wie in anderen Bundesländern (*Megachile ligniseca*) oder sind an ihren Fundstellen teils noch in größeren Individuendichten anzutreffen (*Tachysphex tarsinus*).

5 Vorschläge zur Kompensation

Viele Stechimmenarten sind Pionierarten, die frühe Sukzessionsstadien besiedeln. Die ausgedehnten Kiefernforste und Kiefernheiden im südöstlichen Teil des Landes Brandenburg sind für Stechimmen insbesondere dort von Bedeutung, wo der Aufwuchs lückig ist, die Böden sonnenexponiert sind und wo ein gewisses Blütenangebot vorhanden ist. Solche Verhältnisse findet man im Übergangsbereich vom Wald zum Offenland, entlang unbefestigter Wege, auf Trockenrasen und in Kraut- und Staudenfluren. Die ehemalige Kiesgrube (Fläche 1) enthält als Biotopkomplex mehrere dieser Strukturelemente und ist daher Lebensraum für eine artenreichere Stechimmen-Zönose als andere Teilflächen des Plangebietes. Aber auch in anderen Arealen kommen höchst bemerkenswerte Arten mit spezifischen Lebensraumsprüchen vor, z.B. *Arachnospila hedickei* auf Fläche 2 und *Tiphia villosa* auf Fläche 3 (siehe Artbesprechungen in Kapitel 4.2).

Die vorgesehene Erweiterung des Kiesabbaus mit Bodenbewegungen und dem Befahren mit schwerem Gerät führt zunächst unweigerlich zur Zerstörung von Nestern von Wildbienen und Wespen einschließlich ihrer Entwicklungsformen. Das trifft unmittelbar auf alle unterirdisch nistenden Arten zu, aber auch die in Stängeln und Holz nistenden Arten sind durch die Abschiebung der Vegetationsdecke von dem Vorhaben betroffen. Zudem werden die Nahrungspflanzen der Stechimmen beseitigt.

So wird die Ausweitung des Kiesabbaus in der Vorbereitungs- und Betriebsphase negative Auswirkungen auf die Stechimmenfauna haben. Langfristig können aber auch neue Habitatstrukturen für Wildbienen und Wespen entstehen. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen (vgl. Artbesprechungen in Kapitel 4.2):

- In der Vorbereitungs- und Betriebsphase, aber auch in der Rückbau- oder Renaturierungsphase sollten keine Fremdmaterialien in das Vorhabensgebiet eingebracht werden. Das gilt für alle Materialien, ganz besonders aber für nährstoffhaltige Substrate (lehmiger Boden u.a.).
- Das bei dem Eingriff anfallende Holz, welches nicht weiter verwertet wird, sollte im Gebiet verbleiben an sonnigen Stellen aufgeschichtet werden. Das vermodernde Altholz bietet spezialisierten Stechimmenarten Nistmöglichkeiten.

- Da ein Nassabbau vorgesehen ist, wird sich die Grube mit Grundwasser füllen. Böschungen und Abbruchkanten, die über den Grundwasserspiegel hinausragen, sollten erhalten bleiben und nicht nivelliert werden.
- Ansaaten, beispielsweise zur Bodenbefestigung im Böschungsbereich, sollten vermieden werden. Neuentstandene vegetationsfreie Pionierflächen sind als Nisthabitate für Stechimmen wertvoll und erhaltenswert.
- Von den im Anschluss an den Kiesabbau entstehenden vegetationsarmen Sandböden sollten möglichst große Flächen unaufgeforstet als Lebensraum für die xerophilen und thermophilen Stechimmen erhalten bleiben. Die einsetzende Sukzession sollte mittel- bis langfristig nach Bedarf unterbunden werden (vorzugsweise gesteuert durch ein Monitoring).

6 Literatur

- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands – Sphecidae s.str., Crabronidae. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. – In: S.M. BLANK & A. TAEGER [Hrsg.]: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, Hymenoptera II. 71. Teil. Keltern (Goecke & Evers), 480 S.
- BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG: Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542).
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/98: 57-128.
- BURGER, F., C. SAURE & J. OEHLKE (1998): Rote Liste und Artenliste der Grabwespen und weiterer Hautflüglergruppen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Sphecidae, Vespoidea part., Evanioidea, Trigonalioidea). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7 (2), Beilage: 24-43.
- DATHE, H.H. (2001): Apidae. – In: H.H. DATHE, A. TAEGER & S.M. BLANK [Hrsg.]: Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7: 143-155.
- DATHE, H.H. & C. SAURE (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9 (1), Beilage: 3-35.
- FINCK, P., D. HAMMER, M. KLEIN, A. KOHL, U. RIECKEN, E. SCHRÖDER, A. SSMYANK & W. VÖLKL (1992): Empfehlungen für faunistisch-ökologische Datenerhebungen und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Naturschutzgroßprojekte des Bundes. – Natur und Landschaft 67 (7/8): 329-340.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. Bestimmungsschlüssel. – In: S.M. BLANK & A. TAEGER [Hrsg.]: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, Hymenoptera III. 79. Teil. Keltern (Goecke & Evers), 207 S.
- MICHENER, C.D. (2007): The bees of the world. – 2nd ed.; Baltimore, London (The Johns Hopkins University Press), 953 pp.
- OEHLKE, J. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera – Scolioidea. – Beiträge zur Entomologie 24: 279-300.

- OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera – Pompilidae. – Beiträge zur Entomologie 37: 279-390.
- RECK, H. (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Biodeskriptoren für den tierökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 32: 99-119.
- SAURE, C. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen und Wespen (Hymenoptera part.) von Berlin mit Angaben zu den Ameisen. – In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG [Hrsg.]: Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- SAURE, C., F. BURGER & J. OEHLKE (1998a): Rote Liste und Artenliste der Gold-, Falten- und Wegwespen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Chrysididae, Vespidae, Pompilidae). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7 (2), Beilage: 3-23.
- SAURE, C., F. BURGER & H.H. DATHE (1998b): Die Bienenarten von Brandenburg und Berlin (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 42 (3): 155-166.
- SCHINDLER, M., O. DIESTELHORST, S. HÄRTEL, C. SAURE, A. SCHANOWSKI & H.R. SCHWENNINGER (2013): Monitoring agricultural ecosystems by using wild bees as environmental indicators. – BioRisk 8: 53-71.
- SCHMID-EGGER, C. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen [sic!] (Sapygidae). (2. Fassung, Stand Januar 2011). – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 70 (3): 419-465.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 267-370.
- SCHWARZ, M., F. GUSENLEITNER, P. WESTRICH & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna, Suppl. 8: 1-398.
- SCHWENNINGER, H.R. (1994): Qualitätskriterien von Wildbienengutachten im Rahmen von landschaftsökologischen Untersuchungen. – UVP-Report 5/95: 301-302.
- SMISSEN, J. VAN DER (1996): Zur Kenntnis einzelner *Arachnospila*-Weibchen – mit Bestimmungsschlüssel für die geringbehaarten, kammdorntragenden Weibchen der Gattung *Arachnospila* KINCAID, 1900. – Drosera '96 (2): 73-102.
- WEBER, K. (1999): Ausgewählte Hautflügler: Wildbienen. – In: VUBD [Hrsg.]: Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. Empfehlungen zur aufwandsbezogenen Honorarermittlung. 3. Aufl.; Nürnberg (Selbstverlag), 231-239.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer-Verlag), Bd. I u. II, 972 S.
- WESTRICH, P., U. FROMMER, K. MANDERY, H. RIEMANN, H. RUHNKE, C. SAURE & J. VOITH (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands (5. Fassung, Stand Februar 2011). – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 70 (3) [2011]: 373-416.