



Institut für Vegetationskunde  
und Landschaftsökologie

## **Natura 2000 Managementplan**



**FFH-Gebiet 6428-371: Subpannonische Steppen-Trockenrasen im**

**Landkreis NEA**

- zweite Fassung -

im Auftrag der Regierung von Mittelfranken,

kofinanziert durch die Europäische Union

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Wolfgang von Brackel

Hemhofen, September 2006

# Natura 2000 Managementplan

## FFH-Gebiet 6428-371: Subpannonische Steppen-Trockenrasen

### im Landkreis NEA

mit den Teilflächen:

#### Külsheimer Gipshügel

#### Hirtenhügel

Nordheimer Gipshügel (Gipshöhle „Höllern“ und Gipshügel „Sieben Buckel“)

Wüstphüler Gipshügel (Häfringsberg)

– zweite Fassung –

erstellt im Auftrag der

**Regierung von Mittelfranken**

vom

**IVL, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie**

Bearbeiter: Dipl.- Biol. Wolfgang von Brackel

Titelbild:

---

Einer der Gipshügel südlich von Markt Nordheim mit davor liegender artenreicher Extensivwiese.

Zitiervorschlag:

---

BRACKEL, W. v. (2006): Natura 2000 Managementplan FFH-Gebiet 6428-601: Subpannonische Steppen-Trockenrasen im Landkreis NEA. Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, zweite Fassung, Hemhofen, 33 Seiten + Anhang.

IVL, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie

Georg-Eger-Straße 1b, 91334 Hemhofen-Zeckern

☎ 09195/9497-0 bzw. -23, 📠 09195/9497-10, ✉ wolfgang.von.brackel@ivl-web.de

## Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINER TEIL</b>	<b>3</b>
1.1	Erstellung des Managementplans: Ablauf und Beteiligte	3
1.2	Vorhandene Datengrundlagen, Erhebungsprogramm und –methoden	4
1.3	Zusammenfassende Gebietsbeschreibung	5
1.3.1	Lage, Repräsentanz	5
1.3.2	Lebensraumtypen und Arten	5
<b>2</b>	<b>ZIELE UND MAßNAHMEN</b>	<b>6</b>
2.1	Konkretisierung der Erhaltungsziele	6
2.2	Bisherige Maßnahmen	6
2.3	Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen	7
2.3.1	Erhaltungsmaßnahmen für Anhang I-LRT	7
2.3.2	Erhaltung und Wiederherstellung der Verbundsituation	7
2.3.3	Besucherlenkung	9
2.3.4	Ständig wiederkehrende Maßnahmen	9
2.3.5	Sofortmaßnahmen	11
2.3.6	Mittelfristige Maßnahmen	11
2.3.7	Langfristige Maßnahmen	13
2.4	Schutzmaßnahmen (gemäß Nr. 5 GemBek Natura 2000)	13
2.5	Kostenschätzung	13
<b>3</b>	<b>FACHGRUNDLAGEN</b>	<b>15</b>
3.1	Gebietsbeschreibung	15
3.1.1	Naturräumliche Grundlagen, Kurzbeschreibung	15
3.1.2	Historische und aktuelle Flächennutzungen, Besitzverhältnisse	16
3.1.3	Schutzstatus (Schutzgebiete, gesetzlich geschützte Arten und Biotope)	17
3.2	Lebensraumtypen und Arten	18
3.2.1	Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie	18
3.2.2	Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie	21
3.2.3	Bewertung	22
3.3	Sonstige wertbestimmende Arten	25
3.4	Schäden, Beeinträchtigungen, Konflikte	25
3.4.1	Vorbelastungen	25
3.4.2	Aktuelle gebietsbezogene Beeinträchtigungen	26
3.4.3	Gebietsbezogene Gefährdungen	29
3.5	Vorschlag für Anpassung der Gebietsgrenzen und der Standard-Datenbögen	30
3.6	Literatur	31
<b>4</b>	<b>ANHANG I</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>ANHANG II: KARTEN</b>	<b>35</b>

# 1 Allgemeiner Teil

## 1.1 Erstellung des Managementplans: Ablauf und Beteiligte

Der Managementplan wurde im Frühjahr 2003 von der Regierung von Mittelfranken in Auftrag gegeben. Die Erhebung im Gelände erfolgte in den Jahren 2003 und 2004, die Fertigstellung bis Frühjahr 2005. Im Herbst 2006 wurde eine Überarbeitung nach den Vorgaben des neuen Gliederungsrahmens in Auftrag gegeben. Der vorliegende Bericht stellt diese zweite Fassung dar.

An der Erstellung des Managementplans waren beteiligt:

Regierung von Mittelfranken:	Claus Rammler
IVL:	Wolfgang von Brackel
	Dr. Jana Kocourková
	Michael Gewalt

Fachliche Informationen wurden von folgenden Personen beigetragen:

Untere Naturschutzbehörde (Lkrs. NEA):	Otto Schmitt
Landschaftspflegeverband NEA:	Heinrich Beigel
	Dr. Michael Sauer
Bund Naturschutz, KG NEA:	Bruno Täufer
Bund Naturschutz, AK Artenschutz:	Dr. Doris Heimbucher
Landesbund für Vogelschutz:	Bernd Raab
Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg:	Dieter Theisinger
	Norbert Meyer
	Dr. Jochen Götz
Universität Erlangen:	Dr. Walther Weiß
	Matthias Hammer

## **1.2 Vorhandene Datengrundlagen, Erhebungsprogramm und – methoden**

### **Unterlagen zu FFH**

- Standarddatenbogen

### **Naturschutzfachliche Planungen**

- ABSP-Bayern Bd.: Landkreis Neustadt and der Aisch / Bad Windsheim
- Regionalplan Region Westmittelfranken (8), Dritte Änderung 16.9.1998

### **Digitale Datengrundlagen**

- Digitale Flurkarten
- Digitale Luftbilder
- Digitale Abgrenzung des FFH-Gebietes (LfU)

### **Karten**

- Topographische Karte Blatt 6428 Bad Windsheim 1:25.000
- Geologische Karte Blatt 6428 Bad Windsheim 1:25.000

### **Amtliche Festlegungen**

- Verordnung über das Naturschutzgebiet „Külsheimer Gipshügel“ vom 22.07.1983
- Verordnung über das Naturschutzgebiet „Gipshöhle Höllern und Gipshügel Sieben Buckel“ vom 08.07.1986
- Verordnung über das Naturdenkmal Hirtenhügel vom 22.06.1984
- Verordnung über den Geschützten Landschaftsbestandteil „Schinderbuckel und Häfringsberg bei Wüstphül“ vom 15.05.2003.
- Biotopkartierung Bayern

### **Erhebungsprogramm und Methodik**

Die Erhebungen wurden auf der Basis der Kartieranleitung des Bayerischen LfU für die LRT nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Bayern durchgeführt. Die für den Managementplan vorgegebene Gliederung wurde leicht modifiziert übernommen, insbesondere wurden Karteninhalte zusammengelegt.

Der Verfasser ist mit den beiden Teilgebieten Külsheimer und Nordheimer Gipshügel seit langem vertraut, da er hier seit 1992 bzw. 1993 geobotanische Dauerbeobachtungsflächen betreut (Einrichtung, Aufnahme und Auswertung). Von diesen Arbeiten sowie Begutachtungen der Umgebung der Aufnahmeflächen existieren Aufzeichnungen und unveröffentlichte Gutachten (V.BRACKEL 1993, 1997, 2000, 2003 und V.BRACKEL 1994-2004).

Mit der systematischen Erfassung der Flora (einschließlich der Moose und Flechten) wurde im Frühjahr 2003 begonnen. Bei mehreren weiteren Begehungen zu verschiedenen Jahreszeiten bis zum Spätherbst 2004 wurden die Artenlisten und Fundortkarten vervollständigt.

Die Kartierung der FFH-LRT, der Strukturen, Beeinträchtigungen usw. erfolgte im Frühsommer 2003 und wurde ebenfalls bei den folgenden Begehungen vervollständigt. Die FFH-Lebensraumtypen wurden auf einem von R. Zintl (IVL) entworfenen Formblatt erfasst und beurteilt. Eine Untersuchung der Waldfläche war nicht notwendig, da hier kein FFH-Lebensraumtyp festgestellt wurde. Die Waldfläche wurde lediglich zur Vervollständigung der Artenliste aufgesucht.

Ab Herbst 2004 erfolgte die Zusammenstellung der Ergebnisse, die Sichtung der umfangreichen Literatur und die Anfertigung der Karten. Die Ergebnisse eigener floristischer Erhebungen außerhalb der Arbeiten zu diesem Managementplan wurden ebenso eingearbeitet wie die Artenlisten von Gauckler, Subal, Weiß, Beigel, Kraus, Ritschel, Kalb, Düll und Wisskirchen. Für die Beurteilung der Fauna wurden die Arbeiten von Gauckler, Heimbucher, Kraus, C. und H. Distler, Bimüller, Töpfer-Hofmann und Waeber herangezogen.

Bei der Geländearbeit stellte sich heraus, dass das Bewertungssystem der Kartieranleitung zu keinem befriedigenden Ergebnis führte. Sehr bald zeigte sich, dass eine schematische Bewertung der Beeinträchtigung nach einem festen Katalog von Möglichkeiten, die in verschiedene Kategorien aufgeteilt sind, nur eingeschränkt funktioniert. Das Problem entsteht durch die Verrechnung der verschiedenen Kategorien mit der vorgegebenen Matrix, in der ungleich zu wertende Beeinträchtigungsformen direkt miteinander in Beziehung gesetzt werden. Die Bewertungsmethode wurde deshalb an die konkrete Situation angepasst.

## 1.3 Zusammenfassende Gebietsbeschreibung

### 1.3.1 Lage, Repräsentanz

Das FFH-Gebiet 6428-601 „Subpannonische Steppen-Trockenrasen im Landkreis NEA“ besteht aus vier Teilgebieten, von denen je zwei in enger Nachbarschaft liegen.

Die beiden Teilgebiete Kilsheimer Gipshügel und Hirtenhügel liegen wenige Kilometer nördlich bzw. nordöstlich von Bad Windsheim im Naturraum Windsheimer Bucht. Die beiden anderen Teilgebiete, die Nordheimer und die Wüstphüler Gipshügel, liegen wenige Kilometer südlich bzw. südwestlich von Markt Nordheim. Alle vier Teilgebiete tragen reliktsche Vorkommen der Subpannonischen Steppen-Trockenrasen.

Zusammen mit den unterfränkischen Sulzheimer Gipshügeln sind dies die einzigen Vorkommen des Lebensraumtyps 6240 in Bayern.

### 1.3.2 Lebensraumtypen und Arten

Die herausragenden Bestände im Gebiet sind die Steppenrasen mit den umgebenden verwandten Einheiten:

- 6110: Kalk- oder basenhaltige Felsen mit Kalk-Pionierrasen des *Alyso-Sedion albi*
- 6210: Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen
- 6240: Subpannonische Steppen-Trockenrasen in unterschiedlichen Ausbildungen mit einer Vielzahl der charakteristischen Arten wie *Adonis vernalis*, *Astragalus danicus*, *Scorzonera purpurea*, *Stipa div. spec.* und etlichen anderen sowie Fragmenten der Bunten Erdflechten-Gesellschaft.
- 8310: nicht touristisch erschlossene Höhlen

Kleinflächig und von untergeordneter Bedeutung treten auf:

- 6430: Feuchte Hochstaudensäume (Gewässerufer und Waldränder) (potentiell)
- 6510: Magere Flachland-Mähwiesen

Pflanzenarten des Anhangs II FFH-RL wurden im Gebiet nicht gefunden.

Folgende Tierarten des Anhangs II FFH-RL und Vogelarten Anhang I FFH-RL wurden im Gebiet nachgewiesen (Quellen siehe 2.1.4.2):

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Kammmolch (*Triturus cristatus*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*), Brachpieper (*Anthus campestris*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Wachtelkönig (*Crex crex*).

Doch nicht nur die herausragenden floristischen und faunistischen Besonderheiten zeichnen die Gipshügel aus, auch aus geologischer Sicht handelt es sich bei den letzten erhaltenen Gipshügeln in Mittelfranken mit der größten Gipshöhle Süddeutschlands um außerordentliche Seltenheiten.

Die wertvollen Bestände vor allem der Steppenflora auf den Gipshügeln sind in erster Linie durch ihre geringe Flächenausdehnung, die direkt angrenzende landwirtschaftliche Nutzung (mit Eintrag von Dünger und Pestiziden) sowie durch den Gipsabbau bedroht. Durch die Drainage der umliegenden landwirtschaftlichen Flächen sind die angrenzenden Wiesenmoore verloren gegangen.

## 2 Ziele und Maßnahmen

### 2.1 Konkretisierung der Erhaltungsziele

- Erhaltung der letzten Reste nacheiszeitlicher Vegetationstypen, die durch ihre Nährstoffarmut auf Gipsrücken erhalten blieben, einschließlich der umgebenden nährstoffarmen, extensiv genutzten bzw. gepflegten Flächen (und den größten in Bayern bekannten Gips(-auslaugungs)höhlen) .
- Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Gipshügel mit ihren arealgeographisch höchst bedeutenden, an seltenen und bedrohten Arten reichen Pflanzengesellschaften, wie dem Lebensraumtyp „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“, der hier mit einigen der wenigen Flächen in Bayern vertreten ist; Erhaltung der Struktur und Morphologie der Gipshügel; Erhaltung des Ablaufs der dynamischen Prozesse, die durch die Verwitterung des Gesteins erfolgen
- Erhaltung bzw. Wiederherstellung der naturnahen Kalktrockenrasen, der Steppen-Trockenrasen und der mageren Mähwiesen mit ihren charakteristischen Pflanzen- und Tierarten
- Erhaltung bzw. Wiederherstellung der licht- und windoffenen Lage der Gipshügel, insbesondere der Standortbedingungen für die bedrohten Pflanzen- und Tierarten der reliktschen Steppen-Trockenrasen
- Erhaltung der an die Steppen-Trockenrasen grenzenden Lebensgemeinschaften der basophilen Magerrasen und mageren Mähwiesen
- Erhaltung der Struktur und Morphologie der Gipshügel einschließlich der unter ihnen liegenden Höhlen und der darin herrschenden hydrologischen Verhältnisse und Erhaltung ihrer Funktion als Fledermauslebensräume

### 2.2 Bisherige Maßnahmen

**Külsheimer Gipshügel:** Die Kernfläche, die sich im Besitz der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg befindet, wird seit langem teils von Mitgliedern der Gesellschaft, teils

vom Landschaftspflegeverband und von beauftragten Landwirten gepflegt. Dies beinhaltet Mahd und Abfuhr des Mähguts sowie Herausrechnen der Moosdecke. Teilweise wurde die Fläche auch mit Schafen beweidet. Um die Kernfläche wurden Puffer- und Erweiterungsflächen aufgekauft, teilweise abgeschoben und mit Mähgut beimpft. Auch die Pufferflächen werden gemäht bzw. beweidet. Das „Vogelschutzgehölz“ ist inzwischen fast vollständig entfernt worden, am Rande der Kernfläche wurde eine nährstoffreichere Fläche abgeschoben.

**Hirtenhügel:** Die im Besitz des Bund Naturschutz befindliche Fläche wird regelmäßig im Spätsommer gemäht, das Mähgut wird abgefahren.

**Nordheimer Gipshügel:** Die im Besitz des Bund Naturschutz befindliche Kernfläche wird zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Spätsommer bzw. Herbst gemäht, das Mähgut wird abgefahren. Angrenzend an die Kernfläche wurden Puffer- und Erweiterungsflächen aufgekauft, teilweise abgeschoben und mit Mähgut beimpft. Auch diese Flächen werden regelmäßig im Spätsommer gemäht. Zur Zeit werden weitere Grundstücke zwischen der Kernfläche und dem Eingang zu den Gipshöhlen vom Landschaftspflegeverband, dem Bund Naturschutz und der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg angekauft.

**Wüstphüler Gipshügel:** Die Fläche wird mit Schafen beweidet. Am Häfringsberg wurden Ablagerungen entfernt, am Schinderbuck fanden Entbuschungen statt.

## 2.3 Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen

### 2.3.1 Erhaltungsmaßnahmen für Anhang I-LRT

Im Landschaftspflegekonzept Bayern – Kalkmagerrasen (QUINGER ET AL. 1994) wird darauf hingewiesen, dass zu sämtlichen Gipshügel-Vorkommen großzügig dimensionierte Abpufferungen dringend erforderlich sind. Darüber hinaus sind Versuche zur Wiederherstellung und Neuanlage durchzuführen. Die Pflege- und Restitutionsmaßnahmen müssen so durchgeführt werden, dass die Morphologie der Gipshügel unangetastet bleibt. Unmittelbar angrenzend sollen Äcker bis auf den Rohboden abgeschoben werden bzw. flachgründige Gipsscherben-Äcker ausgehagert werden. Die Hügel selbst sind zur Pflege mit leichtem Gerät im Herbst und bei eutrophierten Flächen im Sommer zu mähen. Bei den Kilsheimer und Nordheimer Gipshügeln müssen gezielte Artenschutzmaßnahmen für die nur hier vorkommenden Arten *Festuca valesiaca*, *Carex supina*, *Poa badensis* und *Senecio integrifolius* ergriffen werden.

Die beiden wichtigsten Ziele der Erhaltungsmaßnahmen sind zum einen die Schaffung eines Umfeldes aus Magerstandorten, von denen keine negativen Einflüsse auf die Kerngebiete ausgehen; sie sollen Möglichkeiten zur Lebensraumerweiterung für die bedrohten Steppenrasen bieten. Zum anderen müssen die Kerngebiete so gepflegt werden, dass die negativen Einflüsse der allgemeinen Eutrophierung ausgeglichen werden und die Sukzession angehalten wird.

Wie verschiedene Versuche gezeigt haben (v.BRACKEL 1993-2004, TÄUBER 2002, RAAB ET AL. o.J. u.a.), ist die Neuanlage von Magerrasen auf geeigneten Standorten ohne größere Schwierigkeiten möglich. Ob sich hier jedoch jemals Steppenrasen entwickeln können, ist ungewiss. Sicher ist, dass einzelne Arten der Steppenrasen, z.B. der Dänische Tragant (*Astragalus danicus*) auch auf solche neu geschaffenen Magerflächen einwandern können.

### 2.3.2 Erhaltung und Wiederherstellung der Verbundsituation

Ein Verbund zwischen den einzelnen Teilgebieten ist nicht mehr gegeben, für die allermeisten Organismen der Steppenrasen sind die Entfernungen zwischen ihnen nicht zu überwinden. In historischer Zeit war durch die Kleinteiligkeit der Landschaft, die insgesamt viel magereren Wiesen und Äcker sowie unbefestigte Feldwege die Verbundsituation



ungleich günstiger. Vögel, Fledermäuse und gut flugfähige Insekten schaffen leicht die Distanzen zwischen Nordheimer Gipshügel und Wüstphüler Gipshügel einerseits und Kilsheimer Gipshügel und Hirtenhügel andererseits. Selbst für Pflanzen mit flugfähigen Samen bzw. Pollen und Moose, Flechten und Pilze mit ihren leicht verfrachtbaren Sporen ist ein zufälliges Treffen des jeweils anderen Standortes schon sehr unwahrscheinlich. Es müssen also Wanderwege bzw. Ketten von Trittsteinbiotopen geschaffen werden, über die sich Tiere und Pflanzen in kleinen Schritten zwischen den Teilflächen bewegen können. Diese Korridore bzw. Trittsteine müssen Magerstandorte mit Magerrasenvegetation oder magerer Initialvegetation sein, die den Steppenrasen möglichst nahe kommt.

Eine Verbindung ist nur zwischen den beiden bei Kilsheim sowie den beiden bei Nordheim gelegenen Teilflächen möglich. In die Vernetzung einzubeziehen sind außerdem möglichst viele der verstreut in der Flur liegenden Kleinbiotope mit Magerrasen- bzw. Rohbodenvegetation (siehe Karte in MITTL & DISTLER 1992).

In beiden Fällen zerschneidet eine Straße den potentiellen Wanderweg, wobei die Straße im Fall Kilsheimer Gipshügel / Hirtenhügel relativ stark befahren ist. Ohne Leiteinrichtungen und Untertunnellungen wird sicher eine große Zahl von Organismen durch die Straßen an der Wanderung gehindert bzw. zu Tode kommen. Auf sie ist daher trotz der hohen Kosten nicht zu verzichten. Unbefestigte Feldwege geringer Breite sind dagegen kaum als Barriere anzusehen.

Zwischen den Kilsheimer Gipshügeln und dem Hirtenhügel bietet sich das Wegenetz an den sanft nach Südwesten geneigten Hängen von Geißbuck und Eselsbuck zur Vernetzung an. Entlang der Wege müssen – vorzugsweise die nach Süden bzw. Südwesten geneigten – Böschungen aus der intensiven Nutzung genommen und ausgemagert werden. Die Streifen sollten eine Breite von 5 m nicht unterschreiten, anzustreben sind 10 m. Wo möglich, sind größere, bereits vorhandene Magerflächen mit einzubeziehen. Da für manche Organismen auch die Rohböden aufgelassener Gipsabbaustellen als (Teil-)Lebensraum nutzbar sind, sind diese soweit vorhanden, ebenfalls einzubeziehen. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass ein Teil der Korridore stets zumindest locker mit Vegetation bedeckt ist, da für andere Organismen die gänzlich vegetationsfreien Bereiche Barrieren darstellen. Die Korridore müssen in die ständige Pflege der Schutzgebiete mit einbezogen werden.

Zwischen den Nordheimer und den Wüstphüler Gipshügeln stellt sich die Situation schwieriger dar, da der potentielle Wanderweg durch den feuchten Irrbachgrund zumindest für die trockenheitsliebenden Organismen der Steppenrasen unterbrochen wird. Hier müssen Wege entlang der südgerichteten Böschung entlang des Irrbachs und dann am Waldrand nördlich des Irrbachs bzw. entlang des südlich des Irrbachs verlaufenden Weges gesucht werden. Da in der Flur westlich des FFH-Gebietes Nordheimer Gipshügel großflächig Gips abgebaut wird, sind Verbindungswege von vorneherein zu planen und der Abbau ist entsprechend zu gestalten.

Über die Ansprüche der verschiedenen Arten und Organismengruppen an die Vernetzungswege ist wenig bekannt. Ebenso sind die Wandergeschwindigkeiten weitgehend unbekannt. In den Untersuchungsgebieten wurden zwar Erhebungen zu einer Reihe von Organismengruppen durchgeführt, die Gruppe der nicht-erfassten Organismen dürfte aber bei weitem die größere sein. Über die Populationsentwicklungen können Aussagen nur bei den auffälligeren und für die Beobachter wichtigen Arten gemacht werden, wobei die Blütenpflanzen dank der zahlreichen Untersuchungen eine Ausnahme darstellen. All dies bedeutet, dass wir nicht wissen, wie die Wanderwege für einzelne Arten auszusehen haben und wem sie dienen.

Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich die Migrationsfreudigkeit aller Arten auf den Gipshügeln irgendwo zwischen der eines Vogels und der der Steppen-Segge ansiedeln lässt. Ersterer erreicht das Schwesterbiotop ohne jeden Korridor innerhalb weniger Minuten, letztere würde wohl auch bei der Bereitstellung eines optimalen Korridors Jahrhunderte benötigen, um von den Kilsheimer Gipshügeln zum Hirtenhügel zu gelangen. Eine Vielzahl verbreitungsfreudigerer Pflanzen und aller möglichen Kleintiere kann jedoch

mit Sicherheit einen Korridor aus Magerrasenelementen nutzen, um in annehmbarer Zeit die Entfernung zwischen den beiden Biotopen zu überwinden. Hilfreich ist es mit Sicherheit auch, wenn diese Korridore von Zeit zu Zeit vom Schäfer mit seiner Herde benutzt werden. Von zahlreichen Organismen ist die Verschleppung durch Schafe bekannt.

Innerhalb der Korridore sollten wo immer möglich größere Flächen mit Magerrasenvegetation als Trittsteinbiotope geschaffen werden (Aushagern von Wiesen, Umwandlung von Äckern in Rohbodenflächen und Mähgut-/Moosübertragung). Auf den schmalen Wanderwegen besteht durch die hohen Randeinflüsse immer die Gefahr des Aussterbens auf dem Weg. Die Trittsteinbiotope stellen Ruhezone dar, die zu neuen Ausbreitungszentren werden können.

Eine Erfolgskontrolle der Vernetzungsmaßnahmen ist unerlässlich. Dabei ist einerseits die Wanderung auf den Korridoren zu beobachten (Aufnahme verschiedener Streckenabschnitte), andererseits auch die Veränderung auf den miteinander vernetzten Biotopen. Die untersuchten Organismengruppen sollte eine Auswahl von Gruppen unterschiedlicher Migrationsfreudigkeit umfassen, also etwa Blütenpflanzen, Landschnecken, Laufkäfer. Die Untersuchung flugfreudiger Tiergruppen (Vögel, Schmetterlinge u.a.) erübrigt sich bei dieser Fragestellung.

Weitere Hinweise zur Vernetzung, unter anderem flächige Darstellungen der möglichen Wege, sind MITTL & DISTLER (1992) zu entnehmen.

Am Hirtenhügel sollten weiterhin Anstrengungen unternommen werden, die angrenzenden feuchten Wiesen in öffentliches Eigentum zu überführen, um sie in Moorwiesen zurückführen zu können.

### 2.3.3 Besucherlenkung

Die Probleme mit hohem Besucherandrang betreffen (derzeit) nur die Kilsheimer und die Nordheimer Gipshügel, vorwiegend zur Blütezeit der besonders attraktiven Arten Adonisröschen und Küchenschelle. Massive Probleme konnten während der Untersuchungen nicht festgestellt werden, die bei weitem überwiegende Mehrzahl der Besucher hält sich auch an die Aufforderungen, die empfindlichen Flächen nicht zu betreten. Die dezente aber unmissverständliche Aufklärung über den Sinn des Betretungsverbots an den Grenzen der Kernbereiche scheint die am besten geeignete Möglichkeit zu sein, die Besucherströme zu lenken. Eine Wartung der bestehenden Tafeln und des Leitsystems am Kilsheimer Gipshügel (das in ähnlicher Weise vielleicht auch am Nordheimer Gipshügel eingerichtet werden sollte), dürfte bei den derzeitigen Verhältnissen ausreichend sein. Wenn auf den Renaturierungsflächen mehr der attraktiven Arten auftreten, dürfte sich der Druck auch besser verteilen. Auch die zu schaffenden Korridore zwischen den Kernflächen sollten mit der Zeit so attraktiv werden, dass sie Besucher von ihnen abziehen.

Die Beschilderung sollte die bestehenden NSG-Grenzen markieren, bei den Kilsheimer Gipshügeln stehen die Schilder tief im NSG. (siehe BEIGEL 2004). In allen vier Teilgebieten ist zu überprüfen, ob an den wichtigeren Zugängen Schutzgebietsschilder aufgestellt sind. Bei dem Hirtenhügel und dem Wüstphüler Gipshügel ist dies nicht der Fall.

### 2.3.4 Ständig wiederkehrende Maßnahmen

Die wichtigste ständig wiederkehrende Maßnahme ist die Mahd der Steppen- und Magerrasen, um dem System Nährstoffe zu entziehen und die Sukzession anzuhalten.

**Sommermahd:** Mahd der Wiesen, Magerwiesen und Magerrasen im Juni/Juli, wenn der Aufwuchs hoch steht und noch nicht vertrocknet ist. So kann ein maximaler Entzug von Biomasse erreicht werden. Die Mahd kann je nach Geländebeschaffenheit mit konventionellem Gerät durchgeführt werden. Das Mähgut ist in jedem Fall abtrocknen zu lassen und muss dann abgefahren werden. Zu den angrenzenden Gehölzstrukturen, Wegrändern Steppenrasen usw. hin ist ein Streifen stehen zu lassen, um auch Spätblühern Entwicklungsmöglichkeiten zu geben und Kleintieren in einem gewissen Maße Nahrungs-

und Versteckmöglichkeiten zu erhalten. Etwa alle drei Jahre müssen auch diese Streifen mitgemäht werden, möglichst alternierend, so dass jedes Jahr zumindest ein Teil der Vegetation stehen bleibt. Optimal, aber besonders bei kleinen Flächen mit Mehraufwand verbunden und daher teurer, ist die alternierende Streifenmahd. Dabei wird zunächst nur die Hälfte der Fläche gemäht, etwa in Streifen von 10 m Breite, die zweite Hälfte ca. 4 Wochen später. Dadurch wird der Lebensraum Wiese mit Aufwuchs auch über die Mahd hinweg erhalten.

**Herbstmahd:** Magere Wiesen und Magerrasen mit geringerem Aufwuchs, auf denen das Ziel der Mahd weniger der Nährstoffentzug als das Anhalten der Sukzession ist, sollten erst im Herbst (September) gemäht werden, um das Ausreifen der Samen auch der Spätblüher zu gewährleisten. Auch bei der Herbstvariante ist das Mähgut nach dem Abtrocknen abzutransportieren. Teile der Wiesen sollten auch hier ungemäht bleiben, um Versteckmöglichkeiten zu erhalten und sehr spät reifende Samen ausreifen zu lassen.

**Handmahd:** Die empfindlichsten Bereiche der Gipshügel, die lückigen Steppenrasen auf den Kuppen und an den Hängen der Hügel, dürfen nicht mit großen Maschinen gemäht werden. Ungewollte Bodenbelastungen und –verletzungen müssen hier wegen der geringen Flächen der gefährdeten Gesellschaften unbedingt vermieden werden. Sie müssen mit handgeführten Einachsmähern (Bergmähern), im Extremfall sogar mit der Motorsense gemäht werden. Das Mähgut ist vorsichtig mit dem Rechen zu entfernen und abzutransportieren. Grundsätzlich sollte es als Spendermaterial für Renaturierungsflächen Verwendung finden. Daher sollte es auch direkt nach der Mahd aufgenommen und auf den Empfängerflächen aufgebracht werden, um Transportverluste an Samen und anderen Diasporen zu vermeiden. Wenn nach der Mahd eine stark verfilzte Schicht von abgestorbenen Pflanzenteilen und/oder Moosen über dem Boden erkennbar ist, sollte diese mit dem Rechen partiell entfernt werden. Bei abgestorbenen Pflanzenteilen ist dies relativ unproblematisch, bei den Moosen muss vor der Maßnahme eine Begutachtung durch einen bryologisch erfahrenen Botaniker erfolgen. Zu groß ist sonst die Gefahr, dass gefährdete Arten wie etwa *Rhytidium rugosum* oder die auf den Gipshügeln kurz vor dem Erlöschen stehende *Pleurochaete squarrosa* ungewollt der Maßnahme zum Opfer fallen. Das ausgereichte Moos sollte ebenfalls als Spendermaterial für Renaturierungsflächen genutzt werden. In der Regel enthält es einen großen Samenvorrat, unter anderem auch von frühblühenden Arten. Grundsätzlich sollen die Hügel nicht gänzlich abgemäht werden, um die Strukturen auch über das Winterhalbjahr teilweise zu erhalten (Überwinterung verschiedener Kleintiere in den Stängeln, Aussamen von Spätblüher, Erhalt von totem Pflanzenmaterial für verschiedene Organismengruppen). Konzentrieren sollte sich die Mahd auf Bereiche mit Stauden der Säume wie Rauher und Weidenblättriger Alant (*Inula hirta*, *I. salicina*), Hirsch- und Arznei-Haarstrang (*Peucedanum alsaticum*, *P. officinale*) sowie Aufrechter Ziest (*Stachys recta*); die mehr oder weniger reinen Steppen-Trockenrasen sollten jeweils in Teilbereichen von der Mahd ausgenommen werden bzw. überhaupt nur nach Bedarf gemäht werden.

**Schafbeweidung:** In der Regel kommt die Schafbeweidung günstiger als die Mahd und stellt auch die naturnähere Variante dar. Die Belastungen der Vegetation, Fauna und des Bodens durch den Tritt der Schafe ist jedoch besonders bei aufgeweichtem Boden nicht zu unterschätzen. So verbietet sich die Beweidung der lückigen Steppenrasen mit Anteilen der Bunten Erdflechtengesellschaft, da sie bis zur Vernichtung dieser hochgradig gefährdeten Gesellschaft führen kann. Andere Magerrasen und –wiesen sollten jedoch nach Möglichkeit beweidet werden. Die Schafe sind dabei „in engem Gehüt“ zu halten und sollten nicht nur die Vegetation zertrampeln sondern möglichst gründlich abfressen. Der Schäfer kann das steuern, er muss nur von der Notwendigkeit überzeugt werden. Das Mitführen von Ziegen ist besonders bei leicht verbuschten Magerrasen wirkungsvoll gegen die Gehölze.

**Gehölze auf den Stock setzen** (betrifft nur das Teilgebiet Kulsheimer Gipshügel): Weniger wertvolle Bereiche des Gebietes wie der Wall an der westlichen Grenze oder Abschnitte entlang der Straße weisen Gehölzinitialen auf, die sich durch Sukzession zu Gebüsch zusammenschließen werden. Da sie den Kernbereich nicht beschatten und auf ihn auch

nicht als Windbremse wirken, können sie geduldet werden. Um sie als Bruthabitat interessant zu machen, sollten sie jedoch eher niedrig und dicht gehalten werden. Dies geschieht durch regelmäßiges Auf-den-Stock-setzen. Damit die Struktur kontinuierlich zur Verfügung steht, darf das nur abschnittsweise geschehen. Je nach Wuchsleistung und Entwicklung sollte jeder Abschnitt etwa alle 10-15 Jahre auf den Stock gesetzt werden.

**Sukzession zulassen, Bäume bei Auftreten entfernen:** Ähnlich zu behandeln sind die Flächen, auf denen Sukzession zugelassen werden soll. Hier sind aber nur gegebenenfalls durchwachsende Bäume zu entfernen.

**Sukzession zulassen:** Keine Maßnahmen erforderlich. Diese Flächen dienen der Abschirmung gegen negative Außeneinflüsse.

**Waldbewirtschaftung** (betrifft nur das Teilgebiet Wüstphüler Gipshügel): Das Wäldchen im östlichen Teil der Fläche sollte schonend und naturnah bewirtschaftet werden. Auf Kahlschläge ist zu verzichten, die Bäume sind einzelstammweise zu entnehmen. Vor allem in Waldrandnähe sollten Altbäume geschont werden. Insbesondere der südexponierte Waldrand ist entwicklungsfähig. Hier sollten alle Altbäume erhalten bleiben, eine Freistellung von Gebüsch ist wünschenswert. Überhaupt sollte der südliche Waldrand aufgelockert werden, um der Saumvegetation bessere Entwicklungsmöglichkeiten zu geben. Dazu sind Sträucher und schwachwüchsige Bäume zu entnehmen, so dass eine wellige bis buchtige Waldrandlinie entsteht. Bei einem erneuten Austreiben ist Nachpflege erforderlich.

**Bei drohendem Zuwachsen teilentlanden** (nur Einzelfläche am Wüstphüler Gipshügel): Wenn der kleine Teich am Wüstphüler Gipshügel zuzuwachsen droht, sollte er vorsichtig etwa zur Hälfte entlandet werden, das Material ist zu beseitigen; es könnte in den angrenzenden Acker eingearbeitet werden. Der Tümpel dürfte in der an Kleingewässern armen Flur von einiger Bedeutung als Laichplatz für diverse Tiergruppen sein und sollte erhalten bleiben.

### 2.3.5 Sofortmaßnahmen

**Ablagerungen entfernen:** Ablagerungen von landwirtschaftlichen Abfällen stellen eine lokal starke Eutrophierungsquelle dar. Sie sind daher möglichst rasch zu entfernen. Der Abtransport muss unter größtmöglicher Schonung der umgebenden Vegetation erfolgen. Nach Augenschein muss vor allem in den Fällen, in denen Mist abgelagert wurde, auch die durchsickerte Bodenschicht mit entfernt werden, da sich hier in der Folge nur rudere Staudengesellschaften etablieren würden. Die Schaffung von Rohbodenstellen stellt demgegenüber einen zu vernachlässigenden Schaden dar, zumal die ursprüngliche Vegetation hier bereits vernichtet ist. Die Maßnahme betrifft aktuell nur drei Stellen im Teilgebiet „Wüstphüler Gipshügel“. Falls der Verursacher des Schadens zu ermitteln ist, sollte die Regulierung auch durch ihn erfolgen.

### 2.3.6 Mittelfristige Maßnahmen

**Entfernung nicht-autochthoner Gehölze:** Die Hybridpappeln am Irrbach stellen in der freien Landschaft und in einem Schutzgebiet, in dem heimische Arten geschützt werden sollen, einen Fremdkörper dar. Sie sind mittelfristig zu entfernen und durch Kopfweiden zu ersetzen.

**Entfernung von Gehölzen, Entbuschung:** So wichtig Gehölze als strukturelle Elemente in der freien Landschaft sind, stellen sie doch bei der Kleinflächigkeit der Steppenrasen eine ernste Beeinträchtigung dar. Auf die an harte Bedingungen angepassten Steppenrasen wirken sie durch Beschattung und das Abbremsen von Wind klimatisch abmildernd, was die Konkurrenzkraft von Arten anderer Gesellschaften fördert. Wenn sie direkt auf den Standorten der Steppenrasen vorkommen, wie etwa an den Gipskanten der Nordheimer Gipshügel, nehmen sie alleine durch ihre Konkurrenz Lebensraum der Steppenrasen und ihrer Nachbargesellschaften in Anspruch. Sie müssen daher bis auf Einzelsträucher entfernt werden. Zur Schonung der angrenzenden Vegetation sollte die Rodung im Winterhalbjahr

erfolgen. Wo sie nicht mitsamt der Wurzel entfernt werden können, sind sie abzusägen und nachtreibende Schösslinge in den Folgejahren gegebenenfalls zu entfernen. Einzelne Weißdorne sind als Einzelstämme zu erhalten. Die zu erhaltenden Einzelsträucher sollten wegen ihrer Bedeutung als Lebensraum für epiphytische Moose und Flechten vor der Maßnahme von einem bryologisch und lichenologisch erfahrenen Botaniker gekennzeichnet werden.

**Acker in Rohbodenfläche umwandeln (abschieben):** Die im Gebiet vorherrschenden Ackerböden haben eine so hohe Kapazität für Nährstoffe, dass sie sich kaum durch Aushagerung in Magerrasen umwandeln lassen. Bestenfalls würde die Umwandlung Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Die Ackerböden müssen daher bis auf eine sehr geringe Auflage abgeschoben und abtransportiert werden, dass zumindest stellenweise der offene Gips zutage tritt. Das kann auch bedeuten, dass Teile der tonig-lehmigen Schichten, die den Gips stellenweise überdecken, abgetragen werden müssen. Um den Startvorteil auszunutzen, sollten die freigelegten Rohböden möglichst unmittelbar nach der Maßnahme mit Mähgut (und möglichst zusätzlich mit ausgereichtem Moos, das bereits ausgefallene Samen enthält) der bestehenden Gipshügel geimpft werden. Falls das Material nicht ausreicht, ist zumindest eine Impfung mit Mähgut von Magerrasen vorzunehmen. Die rechtzeitige Impfung kann den Anflug bzw. das Auflaufen von Gehölzen und/oder Ruderalarten deutlich verringern. Unmittelbar heißt hier in derselben Vegetationsperiode. Diese Flächen müssen anfangs, um Ruderalarten zu unterdrücken und freigewordene Nährstoffe zu entfernen, unbedingt in die Sommermahd einbezogen werden. Nach einer Stabilisierung, die etliche Jahre dauern kann, kann dann zur Herbstmahd übergegangen werden.

**Wiese in Rohbodenfläche umwandeln:** Die gleiche Vorgehensweise ist bei Wiesen auf nährstoffgesättigtem Boden erforderlich, bei denen eine Ausmagerung keinen Erfolg verspricht.

**Acker in Wiese umwandeln:** Um die Eutrophierungs- und Schadstoffquellen in der Umgebung der FFH-Gebiete soweit wie möglich auszuschließen, sollen angrenzende Äcker in Wiesen umgewandelt werden. Optimal wäre es, wenn die Landwirte dazu gewonnen werden könnten, statt der üblichen Saatmischung oder zusätzlich zu dieser Mähgut von Magerwiesen zur Begrünung der Flächen zu verwenden. Die neuen Wiesen sollten möglichst extensiv bewirtschaftet werden.

**Extensivierung der Wiesennutzung und angrenzende Wiesen extensivieren:** Die an die FFH-Gebiete angrenzenden Wiesen, insbesondere aber die in den FFH-Gebieten liegenden Wiesen sollten einer extensiven Nutzung zugeführt werden, um Düngereinträge und damit Eutrophierung zu vermeiden. Die Düngung auf diesen Wiesen sollte eingestellt werden, allenfalls eine Düngung mit Festmist wäre vorstellbar (falls der überhaupt noch anfällt). Zum Nährstoffentzug sind die Wiesen anfänglich zweimal jährlich zu mähen, bei geringer werdendem Aufwuchs einmal jährlich. Der Schnittzeitpunkt ist so zu wählen, dass die Mahd den größtmöglichen Ertrag bringt. Dies ist zum einen wirtschaftlich sinnvoll, zum anderen hat es die größten Ausmagerungseffekte.

**Verbesserungen der Standortbedingungen für die Bunte Erdflechtengesellschaft** (nicht in der Karte dargestellt): Durch die Eutrophierung aus der Luft sowie durch Intervalle geringer Pflege in der Vergangenheit sind die offenen Bodenstellen auf den Kuppen der Gipshügel, die die Bunte Erdflechtengesellschaft tragen (und mit ihr die lückigen Bestände der Gesellschaft des Badener Rispengrases), zu kleinsten Flächen zusammengeschrumpft. Um beiden Gesellschaften wieder Lebensraum zu verschaffen, sollten an geeigneten Stellen wieder Rohbodenstellen nahe über anstehendem Gips freigelegt werden. Es versteht sich von selbst, dass dies nur dort erfolgen kann, wo keine anderen wertvollen Gesellschaften oder Pflanzenbestände geschädigt werden. Möglich ist die Maßnahme in degradierten Magerrasen ohne die besonders gefährdeten Arten. Durchzuführen ist sie in Handarbeit von einem geländeerfahrenen und bryologisch wie lichenologisch versierten Botaniker. Betroffen davon sind die Teilgebiete Kulsheimer Gipshügel, Hirtenhügel und Nordheimer Gipshügel.

### 2.3.7 Langfristige Maßnahmen

**Verbesserung der Wasserqualität des Kalkgrabens:** Es sollte geklärt werden, inwieweit belastetes Wasser aus der Kläranlage bzw. dem Dorfteich von Erkenbrechtshofen in den Kalkgraben gelangt. Im Rahmen dieser Studie erfolgte keine Untersuchung der Wasserqualität. Das Problem wird an Bedeutung gewinnen, wenn nach Beendigung des angrenzenden Abbaus kein Grundwasser mehr aus dem Gipsbruch in den Kalkgraben geleitet wird, da dann der Verdünnungseffekt ausbleibt.

**Schließen bzw. Verflachen von Gräben:** Um die feuchten bis nassen Kontaktgesellschaften der Steppenrasen zumindest in Ansätzen wieder zu herzustellen, müssen die Wasser ableitenden Gräben in den Teilgebieten Kilsheimer Gipshügel, Hirtenhügel und Wüstphüler Gipshügel soweit wie möglich geschlossen werden. Dies setzt Vereinbarungen mit den Besitzern der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen voraus. In den Gräben ist zunächst die Fließgeschwindigkeit durch das Einbringen von kleinen Dämmen autochthonen Materials vom Ufer zu erniedrigen. Nach und nach sollten diese Dämme dann bis zur völligen Verlandung der Gewässer erhöht werden. Im Falle der Wüstphüler Gipshügel ist vorher mit der Abteilung für Karst- und Höhlenkunde der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg abzuklären, inwieweit die Maßnahme negative Einflüsse auf die Höhlensysteme haben könnte. Im Fall des Kalkgrabens muss vor einem Grabenschluss die Qualität des zufließenden Wassers geklärt werden, um unerwünschte Eutrophierungseffekte auszuschließen. In allen drei Fällen muss vor der Maßnahme sichergestellt werden, dass kein belastetes bzw. eutrophiertes Wasser aus der Drainage von Äckern im Gebiet zurückgehalten wird.

## 2.4 Schutzmaßnahmen (gemäß Nr. 5 GemBek Natura 2000)

Die Kernbereiche der vier Teilgebiete sind als Naturschutzgebiet (Kilsheimer Gipshügel, Nordheimer Gipshügel), als Naturdenkmal (Hirtenhügel) bzw. als Geschützter Landschaftsbestandteil (Wüstphüler Gipshügel) geschützt. Alle vier Teilgebiete liegen in der Schutzzone des Naturparks Steigerwald.

Durch die Festschreibung als FFH-Gebiet herrscht auf den Kernflächen und in ihrem Umgriff ein Verschlechterungsverbot, was die Grundlagen für den Schutz der Gipshügel und ihrer Steppenflora schafft, für ihren langfristigen Erhalt aber nicht ausreichend ist.

Mit dem Ankauf von Nachbarflächen als Puffer- und Erweiterungsflächen für den Lebensraum Steppenrasen durch Naturschutzverbände, Landschaftspflegeverband und die Stadt Bad Windsheim wurden Schritte in die richtige Richtung unternommen. Langfristig sollte der gesamte Umgriff der Kernflächen in öffentliches oder Verbandseigentum überführt werden, um Interessenskonflikte mit der Landwirtschaft zu vermeiden und die Möglichkeit für tief greifende Umgestaltungsmaßnahmen zu schaffen.

Weitere administrative Maßnahmen wären dann aus derzeitiger Sicht nicht mehr nötig.

## 2.5 Kostenschätzung

Eine Kostenschätzung der Maßnahmen ist außerordentlich schwierig, da die tatsächlich anfallenden Kosten von vielen Unwägbarkeiten abhängen, die erst kurz vor Beginn einer konkret geplanten Maßnahme einigermaßen ausgeräumt werden können. Dies sind vor allem:

- Welches Personal steht für die Arbeiten zur Verfügung? Auf den verbandseigenen Flächen können Verbandsmitglieder einen Teil der aufwändigen Arbeiten selbst erledigen, was nur geringe Kosten verursacht. Von der Unteren Naturschutzbehörde

bzw. vom Landschaftspflegeverband konnten in der Vergangenheit auch kostengünstig Zivildienstleistende eingesetzt werden. Auch der Einsatz erfahrener ortsansässiger Landwirte kommt relativ günstig, während der Einsatz von Firmen, die oft weite Anfahrtswege haben, hohe Kosten verursacht.

- Wie wird das anfallende Mähgut verwertet? Getrocknetes Heu nicht verunkrauteter Wiesen kann gegebenenfalls verkauft werden, was die Kosten für die Mehrarbeit beim Trocknen (Wenden) deckt. Wenn dies nicht möglich ist, muss das Schnittgut zur Kompostierung nach Uffenheim gefahren werden, was hohe Transportkosten und Deponiekosten verursacht.
- Was geschieht mit dem Schnittgut bei Entbuschungen? Nach dem Häckseln kann es weitgehend kostenneutral verwertet werden, ungehäckselte muss es teuer entsorgt werden.
- Wohin mit Bodenabtrag? Guter Ackerboden wird bei den Besitzern angrenzender Äcker Verwendung finden, während die lehmig-tonigen Schichten entsorgt werden müssen. Wenn das Material für einen anstehenden Geländeausgleich benötigt wird, treten nur die Transportkosten auf, die sich aber auch nach der Entfernung richten. Wenn nicht, muss das Material deponiert werden.

Einige Anhaltspunkte ergeben sich aus den bisherigen Pflegearbeiten, die aber meist in der kostengünstigsten Variante mit dem Einsatz von Verbandsmitgliedern und ortsansässigen erfahrenen Landwirten sowie der Organisation durch die Verbände oder den Landschaftspflegeverband durchgeführt wurden:

**Schafbeweidung:** Die Beweidung der Kilsheimer Gipshügel und der angrenzenden Renaturierungsflächen erfolgt durch einen ortsansässigen Schäfer, dem die Flächen gegen eine geringe Pacht überlassen werden. Von den ebeneren Flächen mit nutzbarem Aufwuchs gewinnt er auch Heu. Beweidung und Mahd verursachen hier keine Kosten. Ein ähnliches Modell sollte auch für die anderen Gebiete, die beweidet werden sollen, angestrebt werden.

**Mahd der Gipshügel und der Renaturierungsflächen:** Erfahrungswerte liegen vom Hirtenhügel und den Nordheimer Gipshügeln vor. In beiden Fällen erfolgten die Arbeiten in Zusammenarbeit von Verbandsmitgliedern mit einem mit den Gegebenheiten bestens vertrauten Landwirt, so dass die Kosten niedrig blieben. Die Gesamtkosten für die Flächen der Nordheimer Gipshügel lagen in den vergangenen Jahren für die einmalige Mahd mit Abtransport bei 1.200 bis 1.900 € / Jahr. Auf der wesentlich kleineren Fläche am Hirtenhügel lagen sie bei 140 bis 470 € / Jahr, wobei der relativ hohe Betrag von 2001 durch die Abfuhr des frischen Schnittgutes und die Verteilung auf den Renaturierungsflächen bei den Kilsheimer Gipshügeln zustande kam.

Die Flächensätze betragen etwa 500 – 600 € / Hektar, bei zusätzlichem Entbuschen bis zu 1.000 € / Hektar.

**Mahd der Wiesenflächen:** Die Mahd der Wiesen, deren Schnittgut als Futter verwertet werden kann und das nicht zur Renaturierung anderer Flächen verwendet wird, kann durch Landwirte in Pacht erfolgen. Die Maßnahme erfolgt so ohne Kosten, der geringe Pachterlös kann zur Unkostendeckung anfallender Nebenarbeiten verwendet werden. Wenn diese Möglichkeit nicht genutzt werden kann, fallen Mahdkosten von 240 bis 350 € pro Hektar an.

**Abschieben von Oberboden:** Ein Teil der Renaturierungsfläche auf dem ehemaligen Acker östlich des Kerngebiets der Nordheimer Gipshügel wurde vor einigen Jahren teilweise bis zum anstehenden Gips abgeschoben. Damals stand ein Bagger der Firma Knauf zur Verfügung und der Boden konnte in der Nachbarschaft auf einen Acker aufgebracht werden. So entstanden nur Kosten für den Transport in Höhe von etwa 2.000 €. Ohne diese günstigen Bedingungen muss von einem Mehrfachen dieses Betrages ausgegangen werden, bei größeren Maßnahmen mit Entfernung der Lehmschichten zwischen Ackerboden und anstehendem Gips von Beträgen weit jenseits von 100.000 €. Eine Kostenschätzung der

Maßnahmen für die Renaturierung der Flächen südlich der Nordheimer Gipshügel ohne Gipsabbau findet sich bei BUSHART & V.BRACKEL (2000).

Die **Umwandlung von Äckern in Wiesen** ist eine nur mit geringen Kosten verbundene Maßnahme, wenn zur Einsaat anfallendes Mähgut verwendet wird. Nach der letzten regulären Bewirtschaftung (pflügen, eggen, ggf. fräsen) muss nur das frische Mähgut aufgebracht und verteilt werden, was bei durchschnittlichen Ackergrößen Kosten von wenigen hundert Euro verursacht.

**Extensivierung von Wiesen:** verursacht keine Kosten außer den Sätzen des VNP, die in diesen Fällen an den betroffenen Landwirt zu zahlen sind.

Hilfreiche Angaben zur Ermittlung voraussichtlicher Kosten verschiedener anfallender Maßnahmen können MITTL & DISTLER (1992) sowie MITTL ET AL. (1993) entnommen werden.

## 3 Fachgrundlagen

### 3.1 Gebietsbeschreibung

#### 3.1.1 Naturräumliche Grundlagen, Kurzbeschreibung

Die Entstehung der Gipshügel geht auf Verkarstungserscheinungen im anstehenden Gipsgestein des Unteren Gipskeupers zurück. Durch Auswaschungen entstanden Höhlen und Einstürze (Dolinen), zwischen denen Teile des nicht oder geringer verwitterten Gesteins als die charakteristischen Hügel stehen blieben. Die untersuchten Gipshügel liegen in weiten flachen Tälern, in denen, wie die Böden der umgebenden Äcker zeigen, früher ausgedehnte Niedermoore (Wiesenmoore) vorherrschten. Durch Entwässerung wurden sie in fruchtbare Äcker umgewandelt, so dass die Nutzung nun meist dicht bis an die Hügel heranreicht.

Die **Külshheimer Gipshügel** liegen auf einer Rippe am Rand des Tälchens des Kalkgrabens. Nach Norden schließen jenseits des begradigten Kalkgrabens tiefer liegende Wiesen an, nach Süden auf etwa gleicher Höhe wie die Hügel ackerbaulich genutzte Flächen und Abbauflächen der Gipsindustrie. Zwischen den zwei gestreckten Hügeln mit Steppenrasenvegetation liegen basiphile Magerrasen, durchsetzt mit einzelnen Sträuchern. Einige der angrenzenden Äcker wurden inzwischen in Regenerationsflächen umgewandelt, teils durch Abschieben des Oberbodens, teils durch Aushagerung.

Der **Hirtenhügel** besteht aus einem größeren und einem kleineren Gipshügel, die sich nur etwas mehr bzw. weniger als einen Meter über die umgebenden Wiesen erheben. Eingebettet sind sie in magerrasenähnliche Bestände, die wiederum in Talwiesen liegen, am Talrand dagegen schließen nach einem Feldweg Äcker an. Unmittelbar am Fuß der Hügel steht das Grundwasser an, das durch einen Graben abgeleitet wird. Hier hat sich feuchteliebende Vegetation mit Schilf und Hochstauden entwickelt.

Die **Nordheimer Gipshügel** liegen in einer langgestreckten, durch Einstürze entstandenen Mulde. Auf den Hügeln wachsen die Steppenrasen, an den teils steilen, teils flachen Hängen der Mulde basiphile Magerrasen und in der Mulde magere Wiesen. Am östlichen Rand der Fläche findet sich ein kleiner stark degenerierter Rest der Wiesenmoorvegetation. Umgeben ist der Komplex von Äckern und mehr oder weniger intensiv genutzten Wiesen. Auch hier wurden zwei angrenzende Äcker teils durch Abschieben, teils durch Aushagerung in magere Wiesen überführt, auf denen bereits Arten der Magerrasen und wenige der Steppenrasen Fuß gefasst haben. Zudem findet sich unter den Hügeln und weiter nach Norden das größte Gipshöhhlensystem Süddeutschlands (GÖTZ 1979).

Die **Wüstphüler Gipshügel** bestehen aus einem hohen Rücken aus Gips, der großenteils mit Mergelschichten überdeckt ist, so dass hier die typische Steppenrasenvegetation nur ansatzweise entwickelt ist. Es finden sich unterschiedlich stark verbuschte basiphile



Magerrasen mit großen Lücken, in denen die Bunte Erdflechtengesellschaft Fuß fassen konnte. Im Zuge der Entwässerung der südlich gelegenen ehemaligen Niedermoorgebiete wurde der Rücken in der Mitte durchstoßen, hier finden sich steile Wände mit teils anstehendem Gips, teils mit Mergelhängen. Am Grund des Durchstichs fließt ein schmaler Graben, hier ist auch eine wasserführende Höhle angeschnitten, die einen Teil eines größeren Höhlensystems darstellt. Die Verkarstung zeigt sich auch in dem Auftreten von mehreren, teils eindrucksvollen Dolinen. Unmittelbar nach Norden grenzt ein großes Gehöft an, nach Süden Ackerland. Im Nordosten schließen sich als Teil des FFH-Gebiets weitere basiphile Magerrasen mit Einstreuungen der gipstypischen Vegetation an sowie auf einem nach Norden gerichteten Hang ein Mischwaldbestand.

Der Kilsheimer Gipshügel und der Hirtenhügel liegen in der Windsheimer Bucht, die einen Teil der naturräumlichen Haupteinheit Mainfränkische Platten darstellt. Geprägt ist der Naturraum durch ein warm-trockenes Klima. Die Nordheimer und Wüstphüler Gipshügel liegen im Naturraum Steigerwald, der zur Haupteinheit Fränkisches Keuperland gehört. Durch die Beckenlage im Talsystem des Ehebachs und seiner Zuflüsse sind Klima und Bodenverhältnisse hier jedoch dem der Windsheimer Bucht ähnlicher als dem des höher gelegenen Steigerwaldes.

Alle vier Teilflächen liegen im Bereich der Myophorienschichten des Mittleren Keupers. Die Hügel werden von dem Grundgips gebildet, der Mächtigkeiten von bis zu 8 m erreichen kann. Wo der Gips nicht zu Tage tritt, ist er von schluffigen grauen und roten Tonsteinen der Myophorienschichten und deren Verwitterungsprodukten bedeckt. Die Myophorienschichten liegen dem Grenzdolomit auf, unter dem sich wasserundurchlässige Schiefertone und Mergelschiefer befinden. Der Grenzdolomit stellt damit eine wasserleitende Schicht dar.

Bedingt durch die gute Wasserlöslichkeit des Gipses neigt der geologische Untergrund zur Verkarstung, was die Ausbildung von Höhlen und – oberflächlich sichtbar - Dolinen bedingt. Die Aneinanderreihung von Dolinen zu Zügen und ihre spätere teilweise Verfüllung durch Einschwemmung führt zur Ausbildung flacher Tälchen, wie sie insbesondere bei den Nordheimer Gipshügeln gut zu beobachten sind. Hier wie in den benachbarten Wüstphüler Gipshügeln ist rezente Dolinenbildung zu beobachten

### 3.1.2 Historische und aktuelle Flächennutzungen, Besitzverhältnisse

Die Steppen- und Magerrasen der Gipshügel waren im Vergleich zu den umliegenden Niedermoores nur schwer urbar zu machen und fielen auch von ihrer Fläche her nicht ins Gewicht, so dass sie von der Landwirtschaft bis zum Anfang des vergangenen Jahrhunderts nur randlich angetastet wurden. Wie viele kleinere Hügel allerdings vorher unter dem Pflug verschwunden sind, wird kaum mehr auszumachen sein. In der Mitte des vergangenen Jahrhunderts fielen dann doch Flächen der Melioration zum Opfer.

Die Hügel selbst wurden wohl alle mit Schafen beweidet, belegt ist dies für den Hirtenhügel und die Kilsheimer Gipshügel. Kleinflächig wurde sicherlich auch Abbau von Gips betrieben, bis dann um die Jahrhundertwende ein großflächiger Abbau begann, dem wertvollste Grenzdolomit- und Gipskeuperresthügel zum Opfer fielen.

Die großflächigen Niedermoores, die die Gipshügel einst umgaben, wurden wohl schon vor langer Zeit in Ackerland und Fettwiesen umgewandelt. Reste davon hielten sich bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts bei den Wüstphüler Gipshügeln und bei den hier nicht behandelten unterfränkischen Sulzheimer Gipshügeln. Die Stromtal-Pfeifengraswiesen in der Unkenbachniederung bei Sulzheim/Grettstadt fielen in den 60er Jahren einer Flurbereinigung zum Opfer (QUINGER ET AL. 1994). Das Schicksal der Niedermoores an den Wüstphüler Gipshügeln wurde in den 30er Jahren mit dem Durchstich durch den Gipsrücken und die nun mögliche Entwässerung besiegelt (siehe GÖTZ & DIETRICH 1985).

**Kilsheimer Gipshügel:** Der Kernbereich der Kilsheimer Gipshügel (Flurstück 329) befindet sich im Besitz der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg. Das westlich

angrenzende Flurstück 328 befindet sich im Besitz des Landesbundes für Vogelschutz. Die Renaturierungsflächen südlich und östlich des Kernbereichs (Flurstücke 331, 332, 333) gehören dem Landschaftspflegeverband des Landkreises, die beiden Grundstücke um die neue Straße dem Straßenbauamt bzw. der Stadt Bad Windsheim (Flurstücke 334 und 413). Die übrigen nach Westen an den Kernbereich angrenzenden Grundstücke (Flurstücke 323 und 325) befinden sich im Eigentum bzw. Besitz des Abbauunternehmens, das den angrenzenden Gipsbruch betreibt; die nach Norden angrenzenden Wiesen (Flurstücke 900 bis 903) sind landwirtschaftlicher Privatbesitz. Vorrangflächen für den Gipsabbau existieren hier nach dem Regionalplan nicht mehr, auf den für den Abbau freigegebenen Flächen wird aber weiterhin abgebaut.

**Hirtenhügel:** Der Hirtenhügel befindet sich im Eigentum des Bund Naturschutz in Bayern. Die südlich angrenzende Wiese einschließlich der Schilffläche (Flurstück 226) ist landwirtschaftliches Privateigentum und im VNP, die westlich anschließenden Wiesen sind ebenfalls Privateigentum. Die nördlich angrenzenden Äcker befinden sich im Eigentum der Firma [REDACTED]. Die Flächen nördlich des FFH-Gebietes stellen nach dem Regionalplan Vorrangflächen für den Gipsabbau dar.

**Nordheimer Gipshügel:** Der Kernbereich der Nordheimer Gipshügel (Flurstück 889) befindet sich im Besitz des Bund Naturschutz in Bayern, eine Fläche am Hang des im Süden des FFH-Gebietes liegenden Gipsrückens (Flurstück 875) gehört dem Landesbund für Vogelschutz. Die an das Kerngebiet angrenzenden Flurstücke 870, 890, 892 und 858 befinden sich im Besitz bzw. in der Verfügung des Bund Naturschutz. Die übrigen Flächen des Untersuchungsgebiets sind zum Teil im Eigentum von Landwirten (vor allem nördlich des Kernbereichs), zum Teil im Eigentum oder unter Abbauvertrag der Firma Knauf (südlich des Kernbereichs). Die Vorrangflächen für den Gipsabbau erstrecken sich nach dem Regionalplan bis direkt an die westliche Grenze des FFH-Gebietes.

**Wüstphüler Gipshügel:** Der westliche Teil der Wüstphüler Gipshügel ((Schinderbuckel) befindet sich im Eigentum der Firma Knauf. Der östliche Teil in Gemeindebesitz. Das FFH-Gebiet selbst liegt außerhalb der Vorrangflächen für den Gipsabbau, aber die westlich angrenzenden Flächen liegen innerhalb.

### 3.1.3 Schutzstatus (Schutzgebiete, gesetzlich geschützte Arten und Biotope)

Alle Steppen-Trockenrasen und Kalk-Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebietes unterliegen dem Schutz des Artikels 13d des Bayerischen Naturschutzgesetzes (Magerrasen).

Das Kerngebiet des **Külsheimer Gipshügels** mit der nördlich anschließenden Wiese und den Renaturierungsflächen ist Naturschutzgebiet seit 1983 (Külsheimer Gipshügel, Fläche 8,40 ha, Nr. 500.009). Das ganze Gebiet liegt im Naturpark Steigerwald. In der Biotopkartierung Bayern ist es unter der Nummer 6428-0126-00 verzeichnet.

Der **Hirtenhügel** liegt im Naturpark Steigerwald, der Kernbereich ist seit 1984 als Naturdenkmal geschützt („Hirtenhügel bei Oberndorf“). In der Biotopkartierung Bayern ist er unter der Nummer 6428-0123-01 verzeichnet, in der Geotopkartierung unter der Nummer 575R004.

Das Kerngebiet der **Nordheimer Gipshügel** ist Naturschutzgebiet seit 1986 (Gipshöhle Höllern und Gipshügel „Sieben Buckel“, 10,0 ha, Nr. 500.026). Das gesamte Gebiet liegt in der Schutzzone des Naturparks Steigerwald. In der Biotopkartierung Bayern ist es unter der Nummer 6428-019 verzeichnet. Weiterhin liegen im Bereich des FFH-Gebiets bzw. dessen vorgeschlagener Erweiterung die Biotope 6428-017, 6428-018, 6428-020 und 6428-021. Im Schutzzweck der NSG-Verordnung ist unter anderem formuliert: „... die größte bekannte und begehbare Gipshöhle Süddeutschlands mit ihrem Höhlensystem, den Höhlenöffnungen, sowie den Ein- und Ausgängen zu schützen...“ und „... den Gipshügel zu schützen und

seine Lebensgemeinschaften als Relikte nacheiszeitlicher Steppenvegetation zu erhalten, ...“.

Der **Wüstphüler Gipshügel** ist seit 2003 Geschützter Landschaftsbestandteil („Schinderbuckel und Häfringsberg bei Wüstphül“) und liegt in der Schutzzone des Naturparks Steigerwald. In der Biotopkartierung Bayern ist er unter der Nummer 6428-0014-01 verzeichnet. In der Geotopkartierung sind erfasst: „Gipsbruch am Häfringsberg südöstlich Wüstphül 2 Nr. 575A006 und „Erdfall am Häfringsberg südöstlich Wüstphül“ Nr. 575R003.

An gesetzlich geschützten Arten (Bundesnaturschutzgesetz, Naturschutzergänzungsgesetz) wurden im Gebiet gefunden:

**Farn- und Blütenpflanzen:** Wacholder (*Juniperus communis*), Haar-Pfriemengras (*Stipa capillata*), Zierliches Federgras (*Stipa pennata*), Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*), Gewöhnliche Akelei (*Aquilegia vulgaris*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Fransen-Enzian (*Gentianella ciliata*), Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*), Garten-Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica*), Rote Schwarzwurzel (*Scorzonera purpurea*).

**Flechten:** *Cetraria aculeata*, *Evernia prunastri*, *Parmelia acetabulum*, *P. caperata*, *P. exasperatula*, *P. glabratula*, *P. subaurifera*, *P. subrudecta*, *P. sulcata*, *P. tiliacea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea hirta*.

**Säugetiere:** Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Großes Mausohr (*Myotis myotis*).

**Amphibien:** Kammmolch (*Triturus cristatus*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*), Rana temporaria (*Grasfrosch*), Triturus vulgaris (*Teichmolch*).

**Reptilien:** Zauneidechse (*Lacerta agilis*).

**Vögel:** eine Vielzahl von Arten.

**Schmetterlinge:** eine Vielzahl von Arten.

**Käfer:** z. B. Gitter-Laufkäfer (*Carabus cancellatus*), Gewölbter Laufkäfer (*Carabus convexus*), Körner-Laufkäfer (*Carabus granulatus*), Erdbock (*Dorcadion fuliginator*).

## 3.2 Lebensraumtypen und Arten

### 3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie

In den vier untersuchten Teilgebieten treten die folgenden FFH-Lebensraumtypen auf:

#### 6240: Subpannonische Steppen-Trockenrasen

Die Steppenrasen oder Steppenheiden stellen das Herzstück der untersuchten Gebiete dar. Es handelt sich um extrem seltene Reliktgesellschaften einer Steppenvegetation, wie sie in Süddeutschland im Subboreal nach der letzten großen Eiszeit großflächig ausgebildet war. Klimawandel, Sukzession und nicht zuletzt die Urbarmachung des Landes durch den Menschen drängten diese Vegetation auf kleinste Flächen auf den Kuppen der Gipshügel zurück, wo sie geeignete Bedingungen zum Überleben fanden. Sie sind floristisch nahe verwandt mit den riesigen Flächen bedeckenden Steppengesellschaften Ungarns, Russlands und Innerasiens. In Bayern sind sie auf die Mittelfränkischen und Unterfränkischen Gipshügel beschränkt, die alle in der Naturräumlichen Haupteinheit Mainfränkische Platten liegen. Die „Nordheimer Bucht“ ist, obwohl in der Kulisse des Steigerwaldes gelegen, zu dieser Haupteinheit zu stellen.

Das **Allio-Stipetum capillatae** ist nur auf den Kulsheimer Gipshügeln mit seinem Charakterarteninventar *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Euphorbia seguieriana* und *Carex supina* als Gesellschaft ausgebildet, während es auf den Nordheimer Gipshügeln nur sehr

fragmentarisch mit *Stipa capillata*-Beständen vertreten ist. Bei GAUCKLER war hier auch noch *Euphorbia seguieriana* angegeben. Dem Hirtenhügel und den Wüstphüler Gipshügeln fehlt die Gesellschaft ganz.

Das **Cirsio-Brachypodietum** mit *Adonis vernalis*, *Scorzonera purpurea*, *Astragalus danicus*, *Onobrychis arenaria*, *Scorzonera hispanica* und *Senecio integrifolius* kommt dagegen sowohl auf den Kilsheimer wie auf den Nordheimer Gipshügeln vor, wenn auch beide Gebiete nicht (mehr) die gleiche Artenkombination aufweisen. So fehlt den Kilsheimer Gipshügeln *Scorzonera hispanica* und *Senecio integrifolius*, den Nordheimer Gipshügeln *Onobrychis arenaria*. Bei GAUCKLER waren für beide Gebiete noch alle Arten außer *Senecio integrifolius* (nur Nordheimer Gipshügel) angegeben. Dies zeigt die Verarmung der Gesellschaften in den letzten 50 Jahren. Auf dem Hirtenhügel kommt das **Cirsio-Brachypodietum** noch in einer verarmten Ausbildung vor, während auf den Wüstphüler Gipshügeln nur noch *Astragalus danicus* zu finden ist.

Das **Poo badensis-Allietum montani** aus der Klasse **Sedo-Scleranthetea** ist Teil des Gesellschaftskomplexes auf den Kuppen der Gipshügel an sehr flachgründigen Stellen. Charakteristische Arten sind *Poa badensis* und *Allium senescens* ssp. *montanum* neben anderen Arten der Klasse wie *Alyssum alyssoides*, *Poa compressa*, *Saxifraga tridactylites* und *Thlaspi perfoliatum*. Die Gesellschaft ist nur (noch) auf den Kilsheimer Gipshügeln ausgebildet.

Ein typischer und besonders bedrohter Teil des Gesellschaftskomplexes ist die Bunte Erdflechtengesellschaft, das **Fulgensietum fulgentis** im Verband **Toninion sedifoliae**. Charakteristische Arten sind die unterschiedlich gefärbten Erdflechten: *Fulgensia fulgens*, *Fulgensia bracteata*, *Toninia sedifolia*, *Psora decipiens*, *Catapyrenium squamulosum*, *Endocarpon pusillum*, *Squamarina lentigera*, *Collema tenax*, *Diploschistes muscorum* und *Cladonia symphylicarpa*. Dazu treten an Moosen verschieden akrokarp Kleinmoose (*Barbula div. spec.*, *Bryum div. spec.*, *Tortula inclinata.*) und *Pleurochaete squarrosa*. Die Gesellschaft tritt in unterschiedlichem Reichtum und unterschiedlicher Flächenausdehnung in allen vier Teilgebieten auf.

Durch die ständige Nährstoffzufuhr aus der Luft ist der ganze Gesellschaftskomplex bedroht. Stauden wie *Peucedanum officinale* oder verschiedene *Inula*-Arten werden gefördert, im Extremfall können gar Gehölze wie die Schlehe anfliegen. Eine Pflege der Bestände, die sowohl den Entzug von Nährstoffen wie auch die Unterdrückung von Hochstauden und Gehölzen zum Ziel hat, ist daher unumgänglich.

Bei dem Lebensraumtyp handelt es sich um einen prioritären Lebensraum.

## 6210: Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen

Wenn die Standorte hinsichtlich der Flachgründigkeit des Bodens weniger extrem werden, gehen die Steppen-Trockenrasen in Kalk-Halbtrockenrasen über, wie sie großflächig in den Muschelkalkgebieten im Westen oder im Fränkischen Jura vorkommen. Die Bestände sind hier in der Regel geschlossener und hochwüchsiger.

Charakteristische Arten sind *Anthericum ramosum*, *Anthyllis vulneraria*, *Arabis hirsuta*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca rupicola*, *Gentianella germanica*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Koeleria pyramidata*, *Orchis militaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala comosa*, *Potentilla tabernaemontani*, *Pulsatilla vulgaris*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Stachys recta*, *Trifolium montanum* und *Veronica teucrium* neben einer ganzen Reihe seltener vorkommender Arten. Dazu treten die charakteristischen Moosarten *Abietinella abietina*, *Entodon concinnus*, *Rhytidium rugosum* und *Thuidium philibertii* sowie die Flechten *Cladonia rangiformis* und *Peltigera rufescens*.

Soziologisch sind die Bestände im *Mesobrometum erecti* anzusiedeln (*Mesobromion*, *Brometalia erecti*, *Festuco-Brometea*). Sie sind nicht als „besonders orchideenreich“ zu bezeichnen, daher handelt es sich nicht um einen prioritären Lebensraum.

#### **6110: Kalk- oder basenhaltige Felsen mit Kalk-Pionierrasen des *Alyso-Sedion albi***

Dieser Lebensraumtyp ist sehr kleinflächig an den Abbrüchen der Gipsausragungen der Nordheimer, Wüstphüler und Kilsheimer Gipshügel entwickelt. Die Flächen sind so klein, dass sie in der Karte nicht darstellbar sind. Sie sind jeweils in den Flächen mit dem Lebensraumtyp 6240 enthalten.

Charakteristische Arten sind *Alyssum alyssoides*, *Arabis auriculata*, *Erophila verna*, *Holsteum umbellatum*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum acre* und *Veronica praecox*. Dazu treten etliche Moose und Flechten, die sich auch direkt auf dem Gestein ansiedeln können wie *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum* agg., *Tortula muralis* und *Tortella inclinata*.

Die Bestände gehören dem *Alyso-Sedetum* im Verband *Alyso-Sedion* an. Die auf ebener Fläche in Lücken der Trockenrasen zu findende Gesellschaft des *Poo badensis-Allietum montani* wird bei dem Lebensraumtyp 6240 abgehandelt, da sie hier ohne Bindung an Felsen in Kontakt zu den Gesellschaften *Fulgensietum fulgentis* und *Adonido-Brachypodietum* auftritt.

Der nackte Gips ist für Blütenpflanzen sowie für die meisten Moose nicht besiedelbar, hier finden sich artenarme Flechtengesellschaften aus den Verbänden *Caloplacion decipientis* und *Aspicilion calcareae*. Charakteristische Arten sind *Aspicilia calcarea*, *Aspicilia contorta*, *Caloplaca decipiens*, *Lecanora dispersa*, *Physcia caesia*, *Verrucaria muralis* und *Verrucaria nigrescens*. An stärker gedüngten Stellen (Vogelkot) tritt ein fragmentarisches *Candelarielletum corallizae* auf mit *Candelariella aurella*, *Lecanora muralis*, *Physcia dubia* und *Xanthoria elegans*.

Eine Bedrohung des Lebensraumtyps ergibt sich aus der Beschattung durch hochwüchsige Stauden oder durch Gehölze. Alle potentiellen Wuchsorte des Lebensraumtyps sollten so gepflegt werden, dass sie die volle Besonnung erhalten. Dies ist bei geeigneter Pflege aller Flächen des Lebensraumtyps 6240 gewährleistet.

#### **6430: Feuchte Hochstaudensäume (Gewässerufer und Waldränder)**

Da die ehemals nassen Teile der Untersuchungsgebiete größtenteils entwässert worden sind, ist der Lebensraumtyp nur in kleinsten Fragmenten anzutreffen. An den Nordheimer Gipshügeln und am Hirtenhügel finden sich Reste der Feuchtflechten, die mit Schilf durchsetzt sind, in beiden Fällen allerdings nicht als Saum von Fließgewässern oder Waldrändern und somit nach Definition nicht dem Lebensraumtyp zugehörig. Entwicklungsmöglichkeiten gibt es entlang des Kalkgrabens an den Kilsheimer Gipshügeln und entlang des Grabens am Hirtenhügel.

Von den charakteristischen Arten des Lebensraumtyps sind etliche vertreten, so dass dessen Potential durchaus vorhanden ist: *Alliaria petiolata*, *Calystegia sepium*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Epilobium hirsutum*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale* und *Thalictrum flavum*.

#### **6510: Magere Flachland-Mähwiesen**

Die landwirtschaftliche Nutzung um die Gipshügel ist wegen der ergiebigen Böden auf großen Flächen intensiv, Äcker herrschen vor und die wenigen vorhandenen Wiesen stellen sich als artenarme Fettwiesen dar. Einzelne Wiesenstücke, sowohl solche in regulärer landwirtschaftlicher Nutzung wie auch Pflegeflächen um die Kernbereiche sind durch

Extensivierung bereits so artenreich geworden, dass sie die Kriterien für die Zuordnung zum Lebensraumtyp erfüllen. Allerdings konnte nur ein Bestand insgesamt mit „A“ bewertet werden, die meisten Bestände erhielten „B“ und etliche gar „C“.

Charakteristische Arten sind *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Cardamine pratensis*, *Centaurea jacea*, *Colchicum autumnale*, *Crepis biennis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* agg., *Galium album*, *Galium verum*, *Geranium pratense*, *Helictotrichon pubescens*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum irtutianum*, *Lotus corniculatus*, *Phleum pratense*, *Plantago media*, *Primula veris*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Tragopogon pratensis*, *Trisetum flavescens* und *Veronica chamaedrys*. Dazu treten öfters Arten der benachbarten Kalk-Halbtrockenrasen oder bei geringer Nutzungsintensität auch Saumarten. Die jüngeren Pflegeflächen sind teilweise noch mit Ruderalarten durchsetzt.

Die extensiv genutzten Wiesen treten in verschiedenen Feuchtestufen auf. Die trockeneren Bestände sind oft mit Arten der Halbtrockenrasen durchsetzt und oft lückig, die feuchteren sind durch das Auftreten von *Sanguisorba officinalis* und *Silaum silaus* gekennzeichnet. Die ersteren sind dem *Arrhenatheretum elatioris brometosum erecti*, letztere dem *Arrhenatheretum elatioris silaetosum* zuzurechnen (s. HAUSER 1988). Mit der Zugehörigkeit zum Verband *Arrhenatherion* zählen auch sie zum Lebensraumtyp 6510.

### **7220: Kalktuff-Quellen (Cratoneurion)**

In den Nordheimer Gipshügeln und in den Wüstphüler Gipshügeln tritt kleinflächig und nur periodisch Grundwasser zu Tage, ohne aber eine typische Quellvegetation auszubilden. Der Lebensraumtyp ist nur potentiell vorhanden. In den Nordheimer Gipshügeln könnte er sich durch geeignete Pflege der Schilfbestände entwickeln.

### **8310: nicht touristisch erschlossene Höhlen**

Während unter den Kilsheimer Gipshügeln und unter dem Hirtenhügel Höhlenbildungen nur zu vermuten sind, sind die Höhlen unter den Nordheimer und Wüstphüler Gipshügeln bekannt und in großen Teilen kartiert (GÖTZ 1977, 1979, 1983).

Nach Angaben der Fledermauskoordinationsstelle Nordbayern (KRAUS 2005) wurden an den Höhlen der Nordheimer Gipshügel („Gipshöhle Höllern“) folgende Fledermausarten beobachtet: Braunes Langohr (1958, 1981), Mopsfledermaus (1958, 1960), Kleine Hufeisennase (1960), Graues Langohr (1960), Braunes Langohr (1981), Großes Mausohr (1983, 1984) und eine unbestimmte Langohrfledermaus (1996). Nach brieflichen Angaben von HAMMER haben die Höhlen unter den Nordheimer Gipshügeln wohl wegen der Lage in der ausgeräumten Feldflur inzwischen nur noch lokale Bedeutung für die Fledermausflora.

## **3.2.2 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie**

**Fledermäuse:** Nach Angaben der Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Nordbayern (KRAUS 2005, siehe auch HEIMBUCHER 2000) wurden an der Gipshöhle Höllern (Nordheimer Gipshügel) folgende Fledermausarten des Anhangs II beobachtet: Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, 1958, 1960), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*, 1959), Großes Mausohr (*Myotis myotis*, 1983, 1984). Nach schriftlichen Angaben von M. Hammer von der Koordinationsstelle ist die Kleine Hufeisennase im Landkreis NEA inzwischen sicher ausgestorben, von der Mopsfledermaus liegen nur noch seltene Einzelfunde von der Ruine Hohenlandsberg vor.

**Reptilien und Amphibien:** Am Wüstphüler Gipshügel kommt nach Angabe von TSCHUNKO (1980), zitiert in der Biotopkartierung (KRAUS 1987) der Kammmolch (*Triturus cristatus*) vor.

GÖTZ & DIETRICH (1985) beobachteten hier die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Beide Arten sind in Anhang II verzeichnet.

**Vögel** (ohne die jagdbaren Arten nach Anhang II und Anhang III): Nach GAUCKLER kam auf den Nordheimer Gipshügeln der Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*) vor, eine Art des Anhangs I. Auf den Kilsheimer Gipshügeln wurden von verschiedenen Autoren beobachtet (nach DISTLER 1993): Brachpieper (*Anthus campestris*, Anh. I, 1956, 1983,), Neuntöter (*Lanius collurio*, Anh. I, 1957, 1986, 1992), Rotmilan (*Milvus milvus*, Anh. I, 1957), Wachtelkönig (*Crex crex*, Anh. I, 1983)

### 3.2.3 Bewertung

#### 3.2.3.1 Bestand und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie

Soweit möglich wurden zur Bewertung die in der Kartieranleitung für die LRT in Bayern vorgegebenen Merkmale berücksichtigt. Die folgenden Anmerkungen beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, vorwiegend auf den Lebensraumtyp 6240 Steppen-Trockenrasen, dem das Hauptaugenmerk in den vier Gebieten gilt.

##### **Artenzusammensetzung:**

Für die Bewertung der Artenzusammensetzung der Steppen-Trockenrasen wurden neben den in der Kartieranleitung genannten Arten auch die Flechten der Bunten Erdflechtengesellschaft, nämlich *Catapyrenium squamulosum*, *Cladonia symphylicarpa*, *Diploschistes muscorum*, *Endocarpon pusillum*, *Fulgensia fulgens & bracteata*, *Psora decipiens*, *Squamarina lentigera* und *Toninia sedifolia*, herangezogen.

Beim Lebensraumtyp 6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen sind die typischen Moose *Abietinella abietina*, *Entodon concinnus*, *Homalothecium lutescens* und *Rhytidium rugosum* in die Bewertung einzubeziehen.

Beim Lebensraumtyp 6510 Extensive Mähwiesen wurden auch Elemente der Kalk-Halbtrockenrasen, die in die mageren Bereiche der Mähwiesen eindringen (zum Beispiel *Bromus erectus*) als wertgebend berücksichtigt.

Tierarten wurden nicht berücksichtigt.

##### **Habitatstruktur:**

Die Offenbodenstellen in den Steppen-Trockenrasen sind durch Sukzession, bedingt durch Stickstoffeintrag aus der Luft, permanent gefährdet und im Vergleich zu den Verhältnissen bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts auf Reste zusammengeschrumpft. Da dieser Optimalzustand unter den herrschenden Bedingungen, an denen vor Ort nichts zu ändern ist, nicht mehr erreicht werden kann, werden mit „A“ auch Flächen bewertet, die einen geringen Anteil an Offenbodenstellen aufweisen, wenn die anderen Strukturen wie abwechslungsreiches Relief mit Kuppen und Fels- oder Steindurchragungen vorhanden sind.

##### **Nutzung/Pflege:**

Eine Nutzung der Steppen-Trockenrasen findet seit dem Zusammenbruch der Wanderschäfererei nicht mehr statt. Ob die Flächen bei ihrer isolierten Lage inmitten der ackerbaulich genutzten Umgebung überhaupt nennenswert beweidet wurden, ist nicht klar. „A“ wird vergeben, wenn die Flächen regelmäßig durch Mahd und/oder Beweidung gepflegt werden, auch wenn diese Pflege teilweise zu optimieren wäre. „B“ wird bei mangelhaft und „C“ bei nicht gepflegten Flächen vergeben.

Genutzte Mähwiesen mit starker Düngung werden mit „C“ beurteilt, auch wenn die Mahd hier die adäquate Nutzung darstellt.

### **Vernetzung:**

Die vier betrachteten Gipshügel liegen aus der Entstehungsgeschichte wie aus der Nutzungsgeschichte der umgebenden landwirtschaftlichen Flächen unter sich und zu den nächstgelegenen Gipshügeln in Unterfranken so weit auseinander, dass sie für die meisten Arten isolierte Inseln darstellen. Selbst für Arten mit gut flugfähigen Samen ist die Chance, sich auf einen der anderen Hügel zu verbreiten, auch aufgrund der geringen Flächengrößen nahezu gleich null. Betrachtet wird hier nur die innere Vernetzung und bei den Steppen-Trockenrasen die Einbettung in verwandte Biotoptypen wie Magerrasen oder Rohbodeninitialgesellschaften.

### **Wasserhaushalt:**

Die Steppen-Trockenrasen auf den Gipshügeln sind wohl an Trockenheit stark angepasste Gesellschaften. Inwieweit der Einfluss des in allen vier Fällen sehr nahen Grundwasserspiegels und dessen Transport in die Bodenschichten durch Kapillaren in dem porösen Gips beziehungsweise über die feuchte Luft aus den Klüften im Gestein eine Rolle für die Zusammensetzung der Gesellschaften spielt, ist nicht untersucht. Solange die Eingriffe in den Grundwasserhaushalt nicht in unmittelbarer Umgebung stattfinden, wurde hier mit „A“ bewertet.

### **Nährstoffhaushalt:**

Für die gegenüber Düngung extrem empfindlichen Steppen-Trockenrasen (wie auch für die Kalk-Trockenrasen) kann, solange in der Umgebung intensiver Ackerbau betrieben wird, bestenfalls „B“ vergeben werden. Die Ferneinträge von Stickoxiden und Ammoniak sind hier nicht berücksichtigt, wirken aber auf allen Fläche als starke Beeinträchtigung. „C“ wird vergeben bei direkt angrenzenden landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen bzw. Betrieben.

### **Lichthaushalt/Mikroklima:**

Die Steppen-Trockenrasen sind auf volle Besonnung und volle Exposition gegenüber Wind abhängig. „A“ wird vergeben bei fehlender Beschattung und keinen Windhindernissen, vor allem gegenüber den vorherrschenden aus Nordwesten kommenden Winden.

### **Lebensraumtypische dynamische Prozesse:**

Wegen Bedeutungslosigkeit im Untersuchungsgebiet wurde diese Kategorie nicht behandelt. Der Lebensraumtyp „nicht touristisch erschlossene Höhlen“, für den sie wichtig wäre, wurde nicht nach dem vorgegebenen Schema bewertet.

### **Sonstige Beeinträchtigungen:**

Die Steppen-Trockenrasen beziehungsweise ihre Kontaktgesellschaften können betroffen werden von landwirtschaftlichen Ablagerungen, Entnahme von Pflanzen und übermäßigem Besucherandrang (insbesondere im Frühjahr zur Blüte von *Adonis* und *Pulsatilla*).

Fehlende sonstige Beeinträchtigungen werden neutral behandelt und führen nicht zu einer Aufwertung der Gesamtbewertung von „Beeinträchtigungen“



Nr.	LRT	gesamt	Arten	Struktur				Beeinträchtigung				
				ges.	Habitatstrukturen	Nutzung/Pflege	Ver-netzung/Isolation	ges.	Wasserhaushalt	Nährstoffhaushalt	Lichthaushalt	sonst.
K 01a	6240	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B
K 01b	6240	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B
K 02	6210	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B
K 03	3260	C	C	C	C	C	B	B	B	C	A	A
K 04a	6510	B	B	B	B	B	B	C	C	C	A	A
K 04b	6510	B	B	B	B	B	B	C	C	C	A	A
K 05	6510	B	C	B	B	B	A	B	B	B	A	A
K 06	6510	C	C	B	B	B	B	C	C	C	A	A
K 07	6510	B	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B
H 01	6240	B	B	A	A	A	B	B	B	B	A	A
H 02	6210	B	B	A	A	A	B	B	A	B	B	A
H 03	6240	B	C	B	B	A	B	B	A	B	A	B
H 04	6510	B	C	B	A	B	B	B	B	C	A	A
N 01	6510	C	C	C	C	C	B	B	A	C	A	A
N 02	6510	B	B	B	B	B	B	B	A	C	A	A
N 03	6210	B	B	B	B	C	B	B	A	B	B	A
N 04	6210	B	B	B	A	C	C	B	A	B	A	B
N 05	6210	B	B	B	B	A	C	A	A	B	A	A
N 06	6510	B	B	B	B	B	C	A	A	B	A	A
N 07	6210	C	C	B	B	C	C	B	A	B	B	A
N 08	6510	C	C	C	B	C	C	B	A	C	A	A
N 09	6510	C	C	C	C	B	C	B	A	C	A	A
N 10	6210	A	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A
N 11	6510	B	B	A	A	A	B	B	A	C	A	A
N 12	6510	B	C	B	B	A	B	A	A	B	A	A
N 13	6210	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A
N 14	6240	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
N 15	6510	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A
W 01	6210	B	B	B	A	B	C	B	A	B	A	B
W 02	6510	B	B	C	B	C	C	B	A	B	B	A
W 03	6210	B	B	B	A	C	C	B	A	B	B	B
W 04	6510	C	C	B	B	B	C	C	B	C	A	C
W 05	6210	B	B	B	A	C	B	B	B	B	B	B
W 06	6210	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	A

Die in den Karten von den Wüstphüler und den Nordheimer Gipshügeln eingezeichneten Höhlen vom Lebensraumtyp „8310: nicht touristisch erschlossene Höhlen“ erhalten ohne die Anwendung des Schemas die Gesamtbewertung „A“.

### 3.2.3.2 Bestand und Bewertung der Artendes Anhangs II der FFH-Richtlinie

Art	Teilgebiet	Nachweis
<i>Barbastella barbastellus</i>	Nordheimer Gipshügel	1958, 1960
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Nordheimer Gipshügel	1959
<i>Myotis myotis</i>	Nordheimer Gipshügel	1983, 1984
<i>Triturus cristatus</i>	Wüstphüler Gipshügel	1980
<i>Bombina variegata</i>	Wüstphüler Gipshügel	1985

Da nicht geklärt ist, ob die betreffenden Arten rezent im Gebiet vorkommen, erübrigt sich derzeit eine Bewertung.

### 3.3 Sonstige wertbestimmende Arten

Auf den Gipshügeln kommt eine ganze Reihe von Arten der Roten Liste vor, sowohl bei der Flora wie auch der Fauna. Die Rote-Liste-Arten der Farn- und Blütenpflanzen, Moose, Flechten und Pilze sind in den Florenlisten im Anhang aufgeführt. Die Angaben zur Fauna können den Gutachten von Mittl et al. (1993) und Heimbucher (2000) entnommen werden, eine kurze Zusammenstellung findet sich im Anhang.

Besondere Schutzbemühungen verlangt der auf den Nordheimer Gipshügeln vorkommende Endemit *Senecio integrifolius*.

### 3.4 Schäden, Beeinträchtigungen, Konflikte

#### 3.4.1 Vorbelastungen

Als nicht zu beeinflussende Vorbelastung muss der Stickstoffeintrag aus der Luft genannt werden. Mit mehreren kg pro Jahr und Hektar werden besonders die Pflanzengemeinschaften auf nährstoffarmen Standorten entscheidend verändert. Sie sind von Arten geprägt, deren Konkurrenzvorteil darin besteht, den Nährstoffmangel zu ertragen. Nach ELLENBERG (1996) übersteigen die Stickstoffimmissionen in den meisten Teilen des westlichen Mitteleuropa Werte von 20 kg, was etwa 1/4 der Düngermengen von Intensivkulturen entspricht. Die damit verbundene Eutrophierung ermöglicht es hochwüchsigen Gräsern und Stauden, in die lückigen Steppen-Trockenrasen und Kalkmagerrasen einzudringen und deren typische Flora zu verdrängen. Schließlich können auch Gehölze auf den sonst gehölzfeindlichen stark austrocknenden Böden Fuß fassen. Wenn sie sich zu Gebüschern zusammenschließen, wird die Flora der Steppen-Trockenrasen vollständig unterdrückt.

Eine nur noch mit größten Schwierigkeiten und in absehbarer Zeit nicht mehr vollständig rückgängig zu machende Vorbelastung ist die Entwässerung und die Umwandlung der umliegenden Wiesenmoore in Ackerland und Intensivwiesen. Dadurch verloren die Steppenrasen ihre nassen Kontaktgesellschaften, auch ihr Wasserhaushalt wurde dramatisch verändert. So sank etwa der Grundwasserstand um die Nordheimer Gipshügel seit der 1933 durchgeführten Begradigung des Irrbaches drastisch ab (TÄUFER 1994). Inwieweit die Lebensgemeinschaften der Gipshügel mit den Wiesenmooren verbunden waren, lässt sich in Franken nicht mehr klären, da der letzte derartige Gesellschaftskomplex an den Gipshügeln beim unterfränkischen Sulzheim in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts vernichtet wurde. Die Wechselkröte, eine typische Steppenart, kann als Beispiel für diese Beziehungen dienen. Sie braucht die flachen Wasserlöcher in den Wiesenmooren zum Ablachen und für die Larvalentwicklung, während die adulten Tiere die trockenen Steppenrasen als Jahreslebensraum benutzen. Als Folge der Zerstörung dieser Komplexe ist die Wechselkröte im Untersuchungsgebiet inzwischen ausgestorben. Für wie viele andere Organismen dies ebenfalls zutrifft, wissen wir nicht.

Eine dritte gravierende Vorbelastung ist die Verinselung und Zersplitterung durch die Vernichtung ähnlicher Standorte, die früher sicher in größerer Zahl zwischen den jetzt noch vorhandenen Hügeln lagen. Bekannt ist die Vernichtung eines Hügels nahe der Kilsheimer Gipshügel durch Einebnung und Urbarmachung (siehe GAUCKLER, Einleitung). Ein ähnliches Schicksal wäre wohl dem nur wenige Quadratmeter großen, bis vor kurzem inmitten von Äckern gelegenen Hügel östlich der Nordheimer Gipshügel beschieden gewesen, wenn die Fläche nicht vom Bund Naturschutz aufgekauft und gepflegt worden wäre. Auch hier wissen

wir nicht, wie viele derartige kleine Hügel, die als Trittsteine gedient haben, seit der Urbarmachung des Umlandes verschwunden sind.

Eine kurzzeitige, aber nachhaltig wirkende Schädigung erfuhren die Kilsheimer Gipshügel durch ein Nato-Manöver im Jahr 1988, als schwere Panzer über die Hügel rollten. Die Schäden sind jetzt nicht mehr zu erkennen. Ob Bestände gefährdeter Arten dauerhaft geschädigt wurden, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. SUBAL (1992) berichtet von Schäden an den Beständen des Berg-Lauchs (*Allium senescens* ssp. *montanum*) und des Badener Rispengrases (*Poa badensis*). Am Wüstphüler Gipshügel zeigen sich jetzt noch Schäden durch das Befahren, die sogar im Luftbild erkennbar sind. Die Fläche wurde früher als Moto-Cross-Strecke genutzt.

### 3.4.2 Aktuelle gebietsbezogene Beeinträchtigungen

Neben den oben genannten auch aktuell wirkenden Vorbelastungen sind die Auswirkungen der direkt benachbarten intensiven Landnutzung die wichtigste Beeinträchtigung. Dabei sind Äcker größere Störfaktoren als Intensivwiesen. Die Gipshügel waren auch in historischer Zeit von Äckern umgeben. Bei der damaligen Bewirtschaftungsweise und den eingeschränkten Möglichkeiten der Düngung ging von ihnen jedoch nicht die heutige Gefährdung aus. So berichtet TÄUFER (1994) von Erzählungen, dass damals die Adonisröschen zwischen den Kartoffelreihen wuchsen. Von den landwirtschaftlichen Flächen wirken heute mehrere negative Einflüsse:

- Störung des Wasserhaushalts: Alle vier Teilgebiete waren in oder zumindest am Rand von Wiesenmooren gelegen, die zur Urbarmachung entwässert werden mussten. Damit wird den Flächen ständig Wasser entzogen, so dass diese sich nicht in ihrer ganzen Breite entfalten können. So lange die Flächen von Äckern umgeben sind, ist eine Wiedervernässung nicht möglich.
- Eutrophierung: Sowohl die Äcker wie auch die Intensivwiesen werden ständig gedüngt und ein Teil des Düngers gelangt durch Wind oder Verfrachtung im Bodenwasser auch auf die Schutzflächen. Damit werden die Schäden verstärkt, die durch die Eutrophierung über Ferneinträge aus der Luft auf die nährstoffempfindlichen Gesellschaften wirken. Bei Arbeiten auf unbestellten Äckern (z.B. Fräsen) werden zusätzlich bei Wind erhebliche Teile der Krume verfrachtet, was ebenfalls düngend wirkt.
- Pestizideintrag: Der konventionelle Anbau von Feldfrüchten kommt ohne den Einsatz von Spritzmitteln nicht aus, die gegen Insekten, Pilze oder unerwünschtes Unkraut eingesetzt werden. Mehr oder weniger große Mengen der Spritzmittel werden beim Ausbringen immer auch auf die Schutzflächen verfrachtet, wo sie je nach ihrer Zusammensetzung Tiere, Pilze und Flechten oder grüne Pflanzen töten oder zumindest schädigen.

Um ein Vielfaches stärker wirken diese Faktoren natürlich, wenn die Äcker und Intensivwiesen im FFH-Gebiet liegen.

In allen vier Teilgebieten, wenn auch in unterschiedlicher Intensität, wirkt auch die völlige Aufgabe der Nutzung schädigend, wenn sie nicht durch Pflege ausgeglichen wird. Ungenutzte bzw. ungepflegte Teile der Flächen sind mit artenarmen Hochgrasbeständen bewachsen bzw. mit Gebüsch bestanden. Durch Nährstoffanreicherung (fehlender Biomasseentzug) scheiden sie als Lebensraum für Magerrasenarten immer mehr aus.

Die genannten Faktoren wirken auf alle vier Teilgebiete, daher werden sie bei der Besprechung der Teilgebiete nur kurz angerissen bzw. präzisiert.

Eine besondere Vorbelastung tritt im Teilgebiet Wüstphüler Gipshügel mit dem Durchstich durch den Gipsrücken auf. Er wirkt nicht nur entwässernd auf das Kerngebiet und die angrenzenden Flächen, sondern zerschneidet die ehemals geschlossene Magerrasenfläche. Die entstandenen Gips- und Mergelhänge bieten nur einen schwachen Ersatz für den

intakten geschlossenen Magerrasen. Die Zerschneidung betrifft nicht nur die wildlebende Fauna, sie behindert auch eine Beweidung enorm.

### **Külshheimer Gipshügel**

- Eutrophierung und Pestizideintrag durch angrenzende Äcker.
- Eutrophierung der Wiesen innerhalb des Gebiets durch Düngung. Die Wiesen im Norden des Kerngebietes werden konventionell genutzt.
- Bewirtschaftung eines Ackers im Gebiet (ob der Acker noch genutzt wird, ist nicht ersichtlich).
- Entwässerung des gesamten Gebietes durch den gerade geführten und ständig geräumten Kalkgraben und durch Grundwasserabpumpung im angrenzenden Gipsbruch.
- Nährstoffeintrag durch den Zufluss eutrophen Wassers von Erkenbrechtshofen.
- Brachfallen: Im Kerngebiet zeigen sich stellenweise Bracheerscheinungen wie das Aufkommen von dichten, grasreichen Beständen oder das Aufwachsen einzelner Büsche. Die Brachestadien im Erweiterungsteil an der neuen Straße können nicht als Beeinträchtigung angesprochen werden, da hier keine wertvollen Gesellschaften vorkamen. Die ruderalen Stauden behindern aber die Beweidung.
- Staubeintrag: Von der angrenzenden Abbaufläche ist das FFH-Gebiet zwar durch einen Wall abgeschirmt, dennoch können von hier Stäube eingeweht werden. Über deren Wirkung in geringen Konzentrationen (!) ist jedoch nichts bekannt. Von der ehemaligen Abbaufläche östlich der Straße können ebenfalls Stäube eingetragen werden.
- Ruderalisierung: Die Fläche im Bereich des ehemaligen Vogelschutzgehölzes ist nach wie vor ruderalisiert. Es bleibt abzuwarten, ob sich die Ruderalisierungserscheinungen allein durch Mahd beseitigen lassen.
- In der ehemaligen Abgrabungsfläche östlich des Kernbereichs wurde Bauschutt gefunden (und teilweise entfernt). Hier machen sich Ruderalisierungserscheinungen bemerkbar.
- Trampelpfade: Der Kernbereich ist besonders im Frühjahr zur Blüte von Adonisröschen und Küchenschelle so attraktiv, dass er Unmengen von Besuchern anlockt, die sich nicht alle an das Wegegebot halten. So kommt es zur Bildung von Trampelpfaden. Im jetzigen Ausmaß halten sich die Schäden in Grenzen, sie sollten sich aber nicht verstärken.
- Entnahme von Pflanzen: Nach SUBAL (1992) führt die Pflanzenentnahme bei wissenschaftlichen Exkursionen insbesondere bei den Erdflechtengesellschaften zu Dezimierungen der Bestände. Nach WEIS (1994) werden immer noch Adonisröschen ausgegraben.
- Schafbeweidung: In den Jahren 2003 und 2004 wurde der Kernbereich mit Schafen beweidet. Diese in großflächigen Kalkmagerrasen sinnvolle Pflegemaßnahme scheint auf der kleinen Fläche des Gipshügels nicht angebracht. Die Schäden durch den Tritt waren nach der Beweidung deutlich zu erkennen und nahezu alle Blüten- und Fruchtstände waren abgefressen. Bei den teilweise geringen Zahlen der vorhandenen hochgradig gefährdeten Arten dürfen diese keinesfalls am Aussamen gehindert werden. Besonders bei aufgeweichtem Boden nach Regenfällen ist die Bunte Erdflechtengesellschaft durch den Tritt der Schafe extrem gefährdet.

### **Hirtenhügel**

- Eutrophierung und Pestizideintrag durch angrenzende Äcker (im Norden).

- Eutrophierung durch die angrenzenden Intensivwiesen (Gülledüngung).
- Eutrophierung der Wiesen innerhalb des Gebiets durch Düngung (Gülledüngung auf den Flurstücken 675, 676 und 677).
- Entwässerung durch den gerade geführten Graben.
- Staubeintrag beim Befahren des unbefestigten Feldwegs an der nördlichen Grenze des FFH-Gebietes).

#### **Nordheimer Gipshügel**

- Eutrophierung und Pestizideintrag durch angrenzende Äcker.
- Eutrophierung der Wiesen innerhalb des Gebiets durch Düngung.
- Bewirtschaftung von Äckern im Gebiet.
- Brachfallen: Im Kerngebiet zeigen sich stellenweise Bracheerscheinungen wie das Aufkommen von hohen Stauden (Arznei-Haarstrang, Alant) oder das Aufwachsen einzelner Büsche. Auch in den Magerrasen am Gipsrücken südlich des Kerngebietes zeigen sich Bracheerscheinungen. Der mittlere Teil der Renaturierungsfläche östlich des Kerngebietes liegt ebenfalls brach, was einerseits zur strukturellen Anreicherung beiträgt, andererseits aber wertvolle Flächen für Magerrasen blockiert. Zudem kommen hier Gehölze auf (Holunder), die bei einem Bestandsschluss die nördlich angrenzende sich entwickelnde Renaturierungsfläche beschatten würden. Weiterhin ist eine große Wiese südlich des Kernbereichs aus der Nutzung genommen worden und fällt brach.
- Gehölze: Im Kernbereich stehen einzelne kleine Gebüsche, die keine großen Flächen einnehmen und zur strukturellen Anreicherung beitragen. Gerade die Standorte an der Gipskante sind aber so wichtig für die Steppen- und Gesteinsvegetation, dass sie nicht für Gebüsche geopfert werden sollten.
- Staubeintrag: Im Südwesten des FFH-Gebietes wurde mit Gipsabbau begonnen. Die Zufahrt erfolgt über einen geschotterten Weg am nördlichen Rand des Irrbach-Grundes. Staubeinträge von der Abbaufäche und vom Schotterweg sind nicht auszuschließen.
- Am Südrand des FFH-Gebietes stehen mehrere Hybridpappeln, die als nicht-einheimische Arten hier Fremdkörper darstellen.

#### **Wüstphüler Gipshügel**

- Eutrophierung und Pestizideintrag durch angrenzende Äcker.
- Eutrophierung und Pestizideintrag durch Emissionen aus der Massentierhaltung des angrenzenden Gehöfts.
- Entwässerung des westlichen Teils des Gebietes durch den Durchstich durch den Gipsrücken.
- Brachfallen: Im ganzen Gebiet zeigen sich Bracheerscheinungen wie das Aufkommen von dichten und unduldsamen Hochgrasbeständen oder das Aufkommen von Gehölzen (letzteres besonders im westlichen Teil, hier schließen sich die Gehölze teilweise zu dichten Gebüschern zusammen). Durch das Brachfallen werden kleinwüchsige Arten der Magerrasen verdrängt, beim Zusammenschluss der Gehölze zu Gebüschern werden alle Magerrasenarten verdrängt.
- Ablagerungen: An mehreren Stellen im Gebiet wurden landwirtschaftliche Abfälle (Mist, Grünschnitt) abgelagert, von denen eine deutliche Eutrophierung der direkten Umgebung ausgeht. Auch anderswo zeigen sich Ruderalisierungserscheinungen, die vielleicht auch von ehemaligen Ablagerungen herrühren.

- Schäden durch Befahren: Auf dem großen Magerrasen im östlichen Teil des Gebietes sind noch immer die Schäden zu sehen, die von Geländefahrzeugen angerichtet wurden. Allerdings wächst hier auf den freigelegten Böden eine artenreiche Pioniervegetation, teilweise mit Elementen der Bunten Erdflechtengesellschaft. Ohne die Verwüstungen in einem Schutzgebiet zu beschönigen, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht mehr von Schäden gesprochen werden.
- Moto-Cross-Fahren: von Zeit zu Zeit sind im Gebiet frische Spuren von Moto-Cross-Fahrern zu sehen. Insbesondere bei aufgeweichtem Boden graben sie sich tief in die Oberfläche ein. Wenn auch die Schäden derzeit nur gering sind besteht doch die Gefahr einer Ausweitung.

### 3.4.3 Gebietsbezogene Gefährdungen

Nicht so offensichtlich wie die Schädigung durch die angrenzende landwirtschaftliche Nutzung, aber auf lange Sicht mindestens ebenso bedrohlich für die Mager- und Steppenrasen ist die völlige Aufgabe der Nutzung (wenn sie nicht durch Pflege ersetzt wird). Alle im Gebiet vorkommenden Standorte mit Ausnahme der extremsten Stellen der Steppenrasen sind gehölzfähig. So wird sich, eventuell mit Zwischenschritten von Hochgras- und/oder Hochstaudenbeständen, nach einiger Zeit ein Gebüsch und letztendlich ein Wald einstellen, unter dem die Magerrasenvegetation chancenlos ist. Die Steppenrasenreste sind so klein, dass sie, auch wenn sie selbst nicht von Gehölzen bewachsen werden, schließlich doch unter dem Kronendach des Waldes verschwinden. Begünstigt bzw. erst ermöglicht wird diese Sukzession durch den Nährstoffeintrag aus der Luft sowohl aus der Ferne (Stickoxide) als auch aus der näheren und weiteren Umgebung (Ammoniak aus Massentierhaltung, Düngerverweh von Äckern und Wiesen, Staubeinträge aus Äckern, Gipsbrüchen und von Feldwegen) und über das Bodenwasser von angrenzenden Grundstücken. Von dieser Gefährdung sind alle Mager- und Steppenrasen in den vier Teilgebieten betroffen, wenn nicht durch geeignete Pflege ein ständiger Nährstoffentzug stattfindet.

Eine weitere auf alle vier Teilgebiete zutreffende Gefährdung ist die Verinselung. Damit verbunden ist zum einen der fehlende Austausch genetischer Information, was zur Ausbildung genetisch einheitlicher Populationen führen kann, die nicht mehr flexibel auf Umweltveränderungen reagieren können. Zum anderen ist eine Wiederbesiedlung beim Aussterben einer Art auf einem Teilgebiet ohne menschliche Eingriffe kaum mehr möglich. Bei unauffälligeren Organismen als etwa dem Adonisröschen wird das Aussterben mit Sicherheit oft nicht einmal bemerkt.

Im Folgenden werden nur noch die speziell auf die einzelnen Teilgebiete zutreffenden Gefährdungen angesprochen.

#### Külsheimer Gipshügel

Durch die Sukzession sind hier ganz besonders die bodenoffenen Stellen in den Steppenrasen betroffen, die die Gesellschaften des *Poo badensis-Allietum montani* und des *Fulgensietum fulgentis* bedroht, die nach Erinnerungen des Autors von Exkursionen in den 70er Jahren noch deutlich größere Flächen eingenommen haben.

Bei den derzeitigen enormen Anstrengungen, das Gebiet zu stabilisieren und aufzuwerten, kann außer der Sukzession durch die allgemeine Eutrophierung und der Verinselung keine weitere Gefährdung erkannt werden.

#### Hirtenhügel

Durch die geringe Größe des Gebietes und die (bisher) nahezu fehlenden Pufferzonen ist es in besonderem Maße den Einträgen von außen ausgesetzt, die die Sukzession begünstigen. Abgemildert wird diese Gefährdung durch die regelmäßige und fachgerechte Pflege, die die Kernfläche des Gebietes erfährt.

Manche der gefährdeten Arten wie etwa *Cirsium tuberosum* oder *Teudrium scordium* sind nur in geringen Individuenzahlen vorhanden, so dass hier die Gefahr des lokalen Aussterbens hoch ist.

Eine weitere Gefährdung geht von dem möglichen Gipsabbau im Norden des FFH-Gebietes aus, da dieses als Vorrangfläche für den Gipsabbau eingestuft ist und sich im Eigentum einer gipsabbauenden Firma befindet.

#### **Nordheimer Gipshügel**

Wiederum ist die durch Nährstoffeinträge geförderte Sukzession eine der Hauptgefährdungen im Gebiet, auch hier abgemildert durch die regelmäßige und fachgerechte Pflege.

Eine Gefährdung mit Folgen, über die heftig diskutiert wird und die nicht abzuschätzen sind, ist der geplante Gipsabbau im Südteil des FFH-Gebietes. An der südwestlichen Ecke wurde bereits mit dem Abbau begonnen, ein Feldweg am Rande des Irrbach-Grundes wurde aufgeschottert und für schwere Fahrzeuge befahrbar gemacht. Die gesamte Fläche zwischen dem Kerngebiet und dem Irrbach wird durch den Abbau völlig umgestaltet werden, auch wenn der eigentliche Abbau nur auf etwa der Hälfte der Fläche stattfinden wird und die bestehenden Biotope im wesentlichen erhalten bleiben sollen. Völlig ungeklärt ist jedoch, wie sich etwa die anfallende Staubbelastung auf das Kerngebiet auswirken wird, ob sich die Hydrologie verändert und ob Ruderalisierungserscheinungen auf das Kerngebiet übergreifen (s. BUSHART & V.BRACKEL 2002). Sicher ist, dass durch den Abbau die Gipsrücken als Potentiale für freizulegende Gipshügel vernichtet werden. Ebenso wird eine geologische Dynamik (Höhlenbildung) hier für die Zukunft unterbunden. Andererseits werden Ackerstandorte durch Magerflächen ersetzt, von denen in Zukunft keine Eutrophierung mehr auf die Kernfläche einwirken dürfte und die bei geeigneten Anstrengungen für Magerrasenpflanzen zumindest teilweise besiedelbar werden.

#### **Wüstphüler Gipshügel**

Die allgemeine Eutrophierung, die auch auf alle anderen drei Teilgebiete wirkt, wird hier noch verstärkt durch die Emissionen aus der direkt benachbarten Massentierhaltung und die völlig fehlende Pflege der Magerrasenflächen. So kann die Sukzession ungehindert ablaufen, lediglich den widrigen Bodenbedingungen ist es zu verdanken, dass noch so viel offener Magerrasen vorhanden ist.

Eine Gefährdung durch Gipsabbau ist innerhalb des Schutzgebietes abgewendet, im Westen davon ist sie aber möglich mit allen oben geschilderten möglichen Folgen.

Wenn auch das Moto-Cross-Fahren in seiner jetzigen Intensität nur geringe Schäden verursacht, so besteht doch die Gefahr einer Intensivierung, die dann massive Schäden anrichten könnte.

### **3.5 Vorschlag für Anpassung der Gebietsgrenzen und der Standard-Datenbögen**

Da die amtliche Abgrenzung bisher nur auf der TK 25 erfolgte, wurden die Grenzen auf Flurkarten- bzw. Luftbildbasis präzisiert. Die Präzisierung wurde, soweit dies möglich war, an Flurgrenzen angelehnt. In einigen Fällen waren jedoch die Flurgrenzen von der Wirklichkeit überholt worden, so dass die Bestandsgrenzen als Außengrenze genommen wurden. Inhaltliche Änderungsvorschläge zur Abgrenzung außer einer Abrundung bei den Nordheimer Gipshügeln waren nicht erforderlich. Ein nach wie vor nicht gelöstes Problem ist die teilweise mangelhafte Übereinstimmung von Luftbild und Flurkarte.

In den Standard-Datenbogen sollten aufgenommen werden:

- 3.1. 8310
- 3.2.b die unter 3.2.3.2. Tierarten
- 3.3. der Endemit *Senecio integrifolius*
- 4.2. „Bedeutendste Gipshöhle Bayerns“.
- 6.1. 331 (Gipsabbau).

### 3.6 Literatur

- ACHNITZ, P. (1985): 80 Jahre Gipshügel, Jubiläumsfeier der Abteilung für Botanik. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1985: 12-16.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1991): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Neustadt a. d. Aisch/Bad Windsheim. München.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1998): Geotope mit bes. Bedeutung für Artenschutz und Landschaftsbild. Landschaftspflegekonzept Bayern **II.15**, 558 S.
- BEIGEL, H. (1996?): Bericht über die durchgeführten Maßnahmen und deren Erfolg... Kulsheim Fl. Nr. 333 östlich des Kulsheimer Gipshügels. Mskr., 10 S., Bad Windsheim.
- BEIGEL, H. (2000): Die Moose des Kulsheimer Gipshügels im Landkreis Neustadt a. d. Aisch – Bad Windsheim. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1999: 53-56
- BEIGEL, H. (2004): Erfolgsbericht – Bericht über die durchgeführten Maßnahmen und deren Erfolg ... Grundstück des Landschaftspflegeverbandes NEA am Kulsheimer Gipshügel... Mskr., 4 S.
- BRACKEL, W. v. (1993, 1997, 2000, 2003): Geobotanische Dauerbeobachtung in Mittelfranken: Fläche d11, Kulsheimer Gipshügel. Unveröff. Gutachten i.A.d. Bund Naturschutz in Bayern e.V.
- BRACKEL, W. v. (1994-2004): Geobotanische Dauerbeobachtung in Mittelfranken, Fläche d20: Nordheimer Gipshügel. Jährliche Berichte. Unveröff. Gutachten i. A. d. Bund Naturschutz in Bayern e.V.
- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V. (1999b): Netz des Lebens. Vorschläge des Bundes Naturschutz zum europäischen Biotopverbund (FFH-Gebietsliste) in Bayern. - Bund Naturschutz Forschung 3, Nürnberg.
- BUSHART, M. & BRACKEL, W. v. (2000): Vegetationskundliches Gutachten „Geplanter Gipsabbau der Firma Knauf im Anschluss an das NSG Höllern-Siebenbuckel bei Markt Nordheim“ sowie Entwurf einer naturschutzfachlichen Alternativplanung zur Entwicklung von offener Trockenvegetation. Gutachten i. A. d. Bund Naturschutz in Bayern e.V., Mskr. 15 S., Hemhofen.
- BUSHART, M. & BRACKEL, W. v. (2002): Vegetationskundliches Kurzgutachten zum geplanten Gipsabbau am Naturschutzgebiet „Höllern-Siebenbuckel“ bei Markt Nordheim. Gutachten i. A. d. Bund Naturschutz in Bayern e.V., Mskr. 10 S., Hemhofen.
- DISTLER, C. (1993): Fauna. in: MITTL, S. ET AL. (1993): Kulsheimer Gipshügel, Zustandserfassung und Pflege- und Entwicklungskonzept. Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken. 210 S. + Anh.
- EMMERT, U. (1969): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000 Blatt Nr. 6428 Bad Windsheim. München, 172 S. + Anh.
- GATTERER, K., NEZADAL, W. (2003): Flora des Regnitzgebietes - Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen im Regnitzgebiet. 1058 S., Eching.
- GAUCKLER, K. (1930): Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern mit besonderer Berücksichtigung des Fränkischen Stufenlandes. Abhandl. Naturhist. Ges. Nürnberg 24: 110 S., Nürnberg.



- GAUCKLER, K. (1957): Die Federgräser Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 139-141. München
- GAUCKLER, K. (1957): Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. - Abhandl. Naturhist. Ges. Nürnberg 29,(1): 3-92
- GÖTZ, J. & W. DIETRICH (1985): Der Gipshügel von Wüstphül. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1985: 97-103
- GÖTZ, J. (1977): Die Gipshöhle Höllern bei Markt Nordheim (Mittelfranken). Mitt. Abt. Karst- u. Höhlenkd. NHG 10, Heft 2/77: 30-36
- GÖTZ, J. (1979): Der Gipskarst bei Markt Nordheim. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1979: 27-31
- GÖTZ, J. (1983): Die Sieben-Buckel-Höhlen bei Markt Nordheim (6428/02). Mitt. Abt. Karst- u. Höhlenkd. NHG 16, Heft 26: 7-10
- HAUSER, K. (1988): Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (*Molinio-Arhenatheretea*) Nordbayerns. Diss. Bot. 128, 156 S. + Anhang, Berlin/Stuttgart.
- HEIMBUCHER, D. (2000): Die Tierwelt der Gipshügel „Sieben Buckel“ bei Markt Nordheim. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftr. d. Bund Naturschutz in Bayern e.V., 16 S. + Anh.
- IFANOS (1999): Abbau- und Renaturierungsplanung zur Umfeldoptimierung des NSG „Höllern - Sieben Buckel“, Markt Nordheim, Lkr. Neustadt/Aisch - Bad Windsheim. - Mskr. 47 S. (i. A. d. Fa. Knauf, Iphofen), Nürnberg.
- KAISER, E. (1930): Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. 73 S., Erfurt
- KAISER, E. (1958): Das Grettstädter Reliktengebiet bei Schweinfurt, Tempe Grettstadtensia. Ber. Bayer. Bot. Ges. 32: 25-43, München.
- KNAUF – Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke (1999): Hauptbetriebsplan für die Gewinnung von Kalziumsulfat in der Gemarkung Markt Nordheim, Landkreis Neustadt/Aisch – Bad Windsheim. – Dem Bergamt Nordbayern zur Genehmigung vorgelegte Entwurfsfassung vom 10.12.1999, Iphofen.
- KORNECK, D. (1985): Beobachtungen von Farn- und Blütenpflanzen in Mittel- und Unterfranken sowie angrenzenden Gebieten. Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: 53-80. München.
- KRACH, B. & J.E. KRACH (1991): Muss das Mittelfränkische Steppengreiskraut aussterben?. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62: 181-182
- KRAUS, M. (1987): Biotopkartierung Landkreis Neustadt a.d. Aisch / Bad Windsheim: Beschreibung der Biotope 6428-0014, , -0123, -0124, -0126.
- KRAUS, M. (2005) Fledermäuse Markt Nordheim, Höhle im Gips bei Nordheim. Gipshöhle Höllern. ASK-Ausdruck lfd. Nr. 1978.
- LINDENMAYR, F. (2000): Die Höllern, eine gesperrte Gipshöhle in Franken. Interneteintrag.
- MEYER, N., W. V.BRACKEL & T. FRANKE (2003): Artenhilfsprogramm für endemische und stark bedrohte Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Pflege und Management der Wuchsorte in Mittelfranken. Im Auftr. d. Regierung von Mittelfranken. Hemhofen, 55 S.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Ein Beitrag zur Steppenheidefrage. Hercynia 2:1-371. Halle/Saale.
- MITTL, S. & C. DISTLER (1992): Sicherung und Umfeldverbesserung für Steppenrasenrelikte Gipshügel, Teilgebiet Umfeld NSG „Külsheimer Gipshügel“, Teilgebiet Umfeld NSG „Höllern/Sieben Buckel“. Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken. 128 S.
- MITTL, S., K. KALB, W. SUBAL, R. ZANGE, W. WEISS, S. HINTERMEIER, C. DISTLER, H. DISTLER, E. BIMÜLLER, G. TÖPFER-HOFMANN & G. WAEBER (1993): Külsheimer Gipshügel, Zustandserfassung und Pflege- und Entwicklungskonzept. Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken. 210 S. + Anh.
- PFADENHAUER, J. et al. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I: Methodik der Anlage und Aufnahme. Ber. ANL 10: 41-60, Laufen
- QUINGER, B., M. BRÄU & M. KORNPÖBST (1994): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen, 2 Teilbände, Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II, 581 S.
- RAAB, B, R. HOTZY & S. KLÄVER (o.J.): Die Gipssteppen in Mittelfranken, ihr Bestand, und der Versuch der Wiederherstellung geeigneter Lebensräume. Mskr.

- RITSCHHEL, G. (1974): Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken. Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 15: 7-32
- SCHÖNFELDER, P. UND A. BRESINSKY (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Ulmer Verlag Stuttgart, 752 S.
- SCHULMEISTER, A.R. (1998): Sukzession in Gipssteinbrüchen. Ökologie und Umweltsicherung 14, Kassel, 129 S. + Anh.
- SCHWARZ, A.F. (1897-1912): Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Umgebung von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teils des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld. – 6 Bände, 1708 S., Nürnberg.
- SUBAL, W. (1990): Die Flora der Fränkischen Keupergebiete, des Vorderen Steigerwaldes und der angrenzenden Landschaften. Mskr., Dipl.-Arb. Uni. Erlangen-Nbg., 622 S., Erlangen
- SUBAL, W. (1992): Die Flora der Gipshügel bei Kilsheim einst und jetzt. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1992: 107-120
- TÄUFER, B. (1994): Vom Naturschutz zum Naturschutzgebiet. Ein historischer Rückblick von 1888 bis Ende 1994. Naturschutz-Zeitung BN KG NEA 15: 5-9
- TÄUFER, B. (2002): Von der landwirtschaftlichen Nutzfläche zur Steppenheide. Eine Dokumentation über Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf Flur N. 870, Gemarkung Markt Nordheim von 1993 bis 2002. Mskr., 8 S.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. Ulmer Stuttgart, 840 S.
- WEIS, W. (1994): Folgenutzungsplanung Gipsabbau bei den „Sieben Buckeln“/Markt Nordheim. Floristische und vegetationskundliche Erfassung, Kartierung der aktuellen Nutzung, Vergleich mit Kartierung 1957, Bewertung. Unveröff. Gutachten, Hilpoltstein, 177 S.
- WINTERHOFF, W. (1986): Zur Pilzflora der fränkischen Gipshügel. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1986: 81-85

## **4 Anhang I**

Standard-Datenbogen

Florenlisten

Gefährdete Tierarten

## 5 Anhang II: Karten

Struktur- und Nutzungstypen	1:2.500
FFH-Lebensraumtypen mit Bewertung	1:2.500
Vorkommen von Rote-Liste-Arten	1:2.500
Schäden und Beeinträchtigungen	1:2.500
Maßnahmen	1:2.500
Monitoring-Flächen und Abgrenzungsvorschläge	1:2.500

Die Karten sind von 1 bis 6 geordnet, innerhalb der Punkte nach den Teilgebieten:

a	Külsheimer Gipshügel
b	Hirtenhügel
c	Nordheimer Gipshügel
d	Wüstphüler Gipshügel