© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

ISSN 0077-6025 Natur und Mensch	Jahresmitteilungen 1992	Seite 107 - 120	Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Gewerbemuseumsplatz 4 · 90403 Nürnberg

Wolfgang Subal

Die Flora der Gipshügel bei Külsheim einst und jetzt

Einleitung

Anläßlich des 50jährigen Bestehens des Naturschutzgebietes der Naturhistorischen Gesellschaft bei Bad Windsheim - Külsheim erschien im Jahr 1957 eine Abhandlung von Prof. Gauckler über "Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt". Seither sind 36 Jahre vergangen, welche nicht nur die Landschaft in der Umgebung der Gipshügel stark verändert haben.

Dieser Beitrag will Bilanz ziehen, wie sich die Flora der aufgrund zahlreicher Steppenzeitrelikte bundesweit bedeutsamen Gipshügel zwischen Külsheim und Erkenbrechtshofen seither gewandelt hat. Auch auf die bei der Erhaltung dieser einzigartigen Reliktflora auftretenden Probleme soll eingegangen werden.

Den Anlaß zu dieser Darstellung gaben regelmäßige Besuche des Verfassers an den Gipshügeln seit dem Jahr 1984. In den Jahren 1991 und 1992 wurde die Flora im Zusammenhang mit der Erstellung eines Pflegeplanes systematisch nach quantitativen und qualitativen Kriterien erfaßt.

Geschichtliches

Das Vorkommen bemerkenswerter Pflanzen um Windsheim war bereits frühzeitig den Botanikern bekannt. Nach GAUCKLER (1957) wurden die "mit auserlesener Wildkrautflora bewachsenen Gipshügel zwischen Külsheim und Erkenbrechtshofen" ... "erstmalig entdeckt und schriftlich erwähnt von A. Schnizlein 1839". Gauckler korrigiert diese Angabe an anderer Stelle seines Werkes und schreibt: "Der Windsheimer Landgerichtsarzt Dr. W. Schnizlein - ein sehr tüchtiger Florist und Vater des Erlanger Botanikers Professor Dr. A. Schnizlein - fand und erkannte bereits anno 1837 in der Umgebung von Windsheim *Poa badensis*, ebenso *Scorzonera purpurea*!". Das Badener Rispengras und die Purpur-Schwarzwurzel finden allerdings weder in STURM & SCHNIZLEIN (1847) noch in der 1860 erschienenen zweiten Auflage dieses "Verzeichniss der phanerogamen und gefässkryptogamen Pflanzen in der Umgegend von Nürnberg und Erlangen" Berücksichtigung. Der Grund dafür liegt vielleicht in der engen Beschränkung des Florengebietes.

Professor Adalbert Schnizlein und der Nördlinger Apotheker Albert Frickhinger erwähnen in ihrer Wörnitz- und Altmühl-Flora (SCHNIZLEIN & FRICKHINGER 1848) das bemerkenswerte, aber außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Vorkommen von *Adonis vernalis* L. (Frühlings-Adonisröschen) "auf kahlen Gypshügeln in Menge bei Windsheim" und von *Astragalus hypoglottis* L. (= *Astragalus danicus* Retz., Dänischer Tragant) "auf Wiesen mit Gypsboden bei Windsheim" sowie von *Scorzonera hispanica* L. var. *glastifolia* Willd. (die einheimische Wildform der Garten-Schwarzwurzel) "auf hügeligen Triften und trockenen Wiesen bei Windsheim". Vom Badener Rispengras und von der Purpur-Schwarzwurzel schreiben sie jedoch ebenfalls nichts.

Gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurde die Gegend um Windsheim häufiger von Botanikern besucht. Vor allem Oberstabsveterinär August Friedrich Schwarz und Oberlehrer Stefan Heller von der NHG Nürnberg sowie Mitglieder des Botanischen Vereins Nürnberg konnten zahlreiche Neufunde kontinental verbreiteter Arten der Steppenheide aus dem Gipskeuper um Windsheim veröffentlichen.

Anfang dieses Jahrhunderts bestand für einen nördlich von Windsheim im Külsheimer Gemeindeland liegenden Gipshügel mit wertvoller Flora die Gefahr der Zerstörung durch Abtragen der Humusschicht (um damit Felder zu verbessern). Außerdem galt Gips damals als wertvoller Dünger in der Landwirtschaft.

Aus diesem Grund erwarb der Botanische Verein Nürnberg im Jahr 1905 zum Schutz der

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

"Steppenheidegenossenschaft" (SCHERZER, CHRISTOPH 1905) einen zwischen Külsheim und Erkenbrechtshofen liegenden Gipshügel mit wertvoller Flora. Der Vorsitzende dieses 1887 gegründeten Vereins war der Nürnberger Lehrer Christoph Scherzer. Dieser war seinerzeit neben August Friedrich Schwarz einer der eifrigsten Erforscher der heimischen Flora.
Die Mitgliederzahl und die Aktivität des Botanischen Vereins nahmen nach dem ersten Weltkrieg stark ab. Im Jahr 1930 ging der Verein gelang es, im Jahr 1944 noch einen zweiten, westlich benachbarten Gipshügel zu erhalten."... "Die südwärts und ostwärts befindlichen Gipsgruben, das sind aufgelassene alte Gipssteinbrüche, wurden - entgegen SCHERZER, CONRAD (1955) - nicht erworben, da sie fast nur vulgäre Ruderalflora aufweisen!"
In der Nachkriegszeit blieben die Gipshügel und ihre Umgebung von den Veränderungen der gesamten Kulturlandschaft durch die "moderne" Agrarwirtschaft nicht verschont. Darüber hinaus

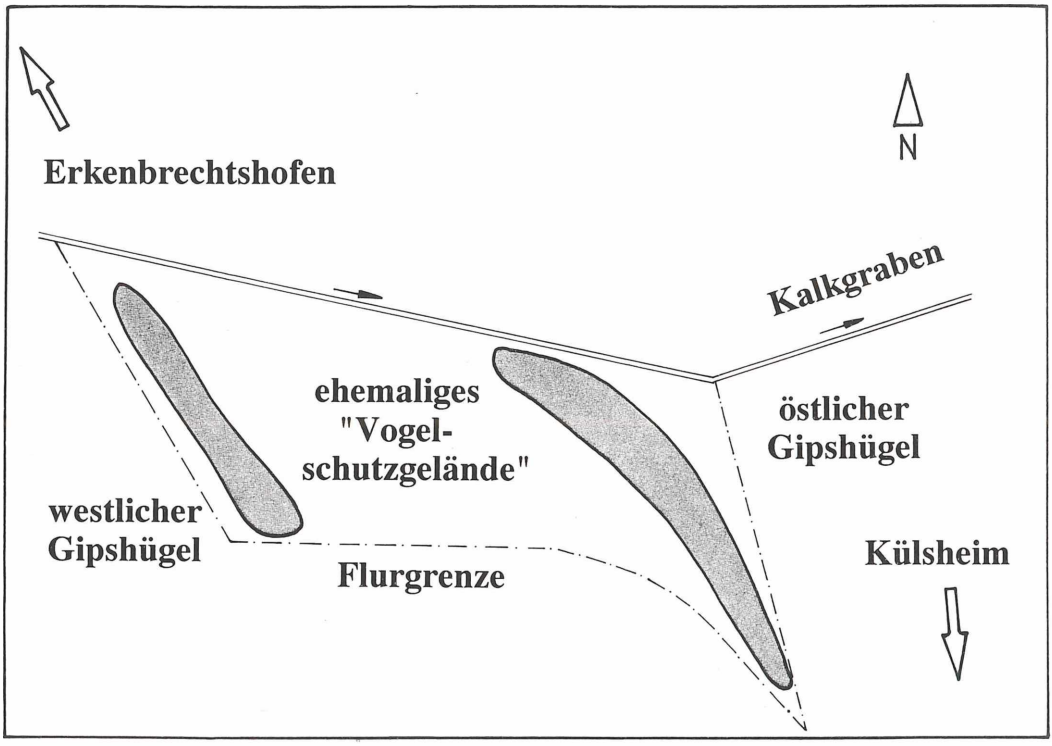


Abb. 1 Lage der Gipshügel in der Feldflur nördlich von Bad Windsheim

schließlich in der Naturhistorischen Gesellschaft auf, wodurch die NHG in den Besitz jenes Gipshügels kam. Diese Fläche bildet heute den östlichen Teil des Naturschutzgebietes.
1944 kaufte die NHG schließlich einen zweiten, weiter westlich gelegenen Gipshügel dazu; ein zwischen diesen beiden Gipsrippen liegender Acker wurde damals ebenfalls erworben. GAUCKLER (1957) schreibt dazu: "Anläßlich der Flurbereinigung des Külsheimer Gemeindelandes rückte der heutzutage übliche, großflächige, maschinelle Gipsabbau bis nahe an das Schutzgebiet heran. "Alte, verlassene Gipsgruben, Hügel, Raine, Wegränder und junge, sonnige Eichenschälwaldungen", die von SCHERZER, CHRISTOPH (1912) als Standorte der Pflanzen der "pontischen Steppenheide" genannt werden, sind im Windsheimer Becken rar geworden oder oft durch Einwirkungen aus angrenzenden Flächen beeinträchtigt.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Die Situation heute

Das Naturschutzgebiet (NSG) "Gipshügel bei Külsheim" mit seinem einmaligen Bestand an Steppenzeitrelikten ist heute aufgrund verschiedener Faktoren stark beeinträchtigt. Primäre Ursachen dafür sind seine isolierte Lage inmitten der intensiv genutzten Ackerflur und seine geringe Flächengröße.

Gerade Reliktarten wie viele der pontischen Pflanzen auf den Gipshügeln reagieren äußerst empfindlich auf eine Änderung ihrer Wuchsbedingungen. Die Beurteilung solcher Veränderungen ist jedoch schwierig, da sich die Wirkungen meist erst Jahrzehnte später zeigen.

Die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzungen haben durch Herbizidanwendung und vor allem durch Düngereinsatz zu einer starken Verschiebung in der quantitativen Zusammensetzung der Flora geführt. Die Einwehung von Dünger aus benachbarten Flächen ist dabei nicht zu trennen von der flächendeckenden, "kostenlosen" Düngung, v.a. mit Stickstoff aus der Luft.

Die 1942 auf einem ehemaligen Acker zwischen den beiden Gipsrippen erfolgte Anlage eines "Vogelschutzgehölzes" (Gauckler 1957) wird mittlerweile naturschutzfachlich als Fehlentscheidung angesehen. Sie entsprang wohl dem Geist der Zeit mit einer ideologisch motivierten Überbewertung der "nützlichen" Vögel als Helfer gegen "Schädlinge". Solche anthropozentrisch geprägten Einteilungen der belebten Natur in gut oder böse bzw. nützlich oder unnütz spuken auch heute noch in manchen Köpfen herum. Zudem hatte man sogar Fichten gepflanzt, welche völlig gegensätzliche ökologische Ansprüche stellen als die zu schützende Steppenheideflora.

Hinzu kommt, daß das Gelände seit einigen Jahrzehnten nicht mehr wie früher beweidet wird. Erst seit kurzer Zeit werden Teilflächen gemäht. Dies hat zusammen mit der Beschattung und Veränderung des Kleinklimas durch die gepflanzten Sträucher zu einer starken Verfilzung der Krautschicht durch abgestorbene Pflanzenteile und eine üppig wuchernde Moosdecke geführt.

Aufgrund der geringen Flächengröße ist die Wirkung von Besuchern auf die Vegetationsdecke nicht zu unterschätzen. Einen Teilaspekt bildet dabei die Dezimierung der ohnehin kleinen Populationen durch wissenschaftliche Exkursionen. Diese werden beispielsweise für den starken Rückgang der Erdflechten verantwortlich gemacht.

Auf fast allen südlich des NSG befindlichen Flächen wurde der hier besonders mächtige Grundgips bereits abgebaut. Die Gipsindustrie versuchte sogar, den Abbau bis direkt an den Südrand der Gipshügel fortzusetzen (also bereits innerhalb der NSG-Grenzen). Der darunter lagernde wertvolle Naturgips ist angeblich für viele Zwecke derzeit nicht zu ersetzen - wie es etwa durch Gips aus Kraftwerks-Entschwefelungsanlagen möglich sein sollte.

Die stark zunehmende Verwendung von Gips in Form von Leichtbauplatten, Gipsfaserplatten, Fertigputz u.a. zu Bauzwecken führt zu erheblichen Konflikten mit Naturschutzbelangen. Im Bereich der Grundgipsschichten, die bandförmig um den südlichen Steigerwald zwischen Kitzingen, Scheinfeld und Bad Windsheim ausstreichen, sind praktisch alle abbaubaren Gipsvorkommen (mit Ausnahme weniger naturschutzrechtlich gesicherter Flächen wie der Naturschutzgebiete bei Külsheim und Markt Nordheim) landesplanerisch für den Bergbau gesichert. Dabei werden nicht nur Ackerflächen mit z. T. wertvollen Wildkrautgesellschaften beseitigt. Auch schützenswerte Halbtrockenrasen (wie nördlich Ergersheim oder südwestlich Markt Nordheim, an letzterem Standort mit dem Vorkommen des Dänischen Tragant) und artenreiche, wertvolle Mittelwälder (wie südwestlich Markt Bibart und nördlich Ingolstadt) werden unwiederbringlich zerstört.

Ähnliche Nutzungskonflikte zwischen Naturschutz- und Gipsabbau-Interessen wie im fränkischen Gipskeuper spielen sich seit der deutschen Wiedervereinigung in den südöstlich des Harzes gelegenen Gipsvorkommen um den Kyffhäuser ab.

In neuerer Zeit wird von seiten der Naturschutzbehörden versucht, die negativen Wirkungen angrenzender landwirtschaftlicher Intensivnutzung zu vermindern. Durch den Abschluß von Verträgen gemäß dem Pufferzonen-Programm des Freistaates Bayern wird versucht, den Eintrag von Dünger, Herbiziden u.a. in den Kernbereich des NSG zu verringern. Mit Hilfe dieses Programmes sollen Bauern, deren Flächen an wertvolle Biotope angrenzen, für extensives Wirtschaften entschädigt werden.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Kritisch ist dazu anzumerken, daß zwar seit Jahrzehnten etliche Äcker und Wiesen um die Gipshügel herum innerhalb der Grenzen des Naturschutzgebietes liegen, daß dort aufgrund fehlender Einschränkungen in der NSG-Verordnung jedoch genauso intensiv gewirtschaftet werden konnte wie anderswo. Ob der nunmehr gewählte Weg mit der Umwandlung von Ackerflächen in zwar ungedüngtes, aber meist frisch eingesätes Grünland naturschutzfachlich erfolgreich ist, wird sich zeigen müssen. Er entspricht zumindest nicht dem historischen Vorbild, demzufolge lediglich die nördlich der Hügel liegenden Flächen von alters her als Wiesen genutzt wurden.

Die Bestandssituation ausgewählter Arten

***Adonis vernalis* L.**
Frühlings-Adonisröschen

Die Bestände des Frühlings-Adonisröschens umfassen cirka 500 Pflanzen, die über beide Hügel verteilt wachsen. Der Schwerpunkt des Vorkommens liegt in der Wiesensteppe auf den Flanken der Gipshügel, doch selbst auf den Trampelpfaden und am bisher gespritzten Ackerrand können sich noch etliche Pflanzen halten.
Früher wirksame Gefahren durch Ausgraben, Entnahme von Gipssteinen oder zu intensive Beweidung (vgl. GAUCKLER 1957) sind heute nicht mehr wirksam. Es ist deshalb zu vermuten (und kann auf dem nahegelegenen Hirtenhügel bei Oberndorf bestätigt werden), daß die heutigen Bestände eher individuenreicher als früher sind.
Eine Gefährdung des Vorkommens scheint für diese Art nicht gegeben.

***Allium montanum* F.W.Schmidt**
Berg-Lauch

Der Berg-Lauch kommt als Charakterart der Badener Rispengras-Berglauch-Flur auch heute noch zahlreich innerhalb des Schutzgebietes vor. Das Befahren mit Panzern während eines NATO-Manövers im Jahr 1988 hat die Bestände am westlichen Gipshügel jedoch deutlich geschädigt.
Im westlichen Mittelfranken kommt der Berglauch heute sonst nur noch bei Obernesselbach vor. An dem dortigen Fundort wächst er allerdings in völlig anderer Vergesellschaftung.

Alyssum montanum* L. ssp. *montanum
Berg-Steinkraut, Unterart

Nach der Schilderung von SCHERZER, CHRISTOPH (1912) kam die bereits bald im Jahr blühende Art früher in großer Zahl an den "verlassenen Gipsgruben bei Külsheim" vor: "von der gegenüberliegenden Wand leuchtete das Goldgelb des *Alyssum montanum*".
Auch GAUCKLER (1957) stellt bei der Beschreibung der Badener Rispengras-Berglauch-Gesellschaft fest: "Auf benachbartem, jetzt leider zerstörten Gipshügel wuchs ehemals (bis 1930) auch das Bergsteinkraut (*Alyssum montanum*) in gleicher Vergesellschaftung mit dem Badener Rispengras."
In Mittelfranken kommt das kontinental verbreitete Berg-Steinkraut heute nur noch in einem kleinen Bestand am Bullenheimer Berg knapp oberhalb der eintönigen, flurbereinigten Weinberge vor (1991 vom Verfasser auf Hinweis von I. Blum (Würzburg) bestätigt).

***Astragalus danicus* Retz.**
Dänischer Tragant

Der Bestand des Dänischen Tragant auf dem Külsheimer Gipshügel umfaßt etwa 200-300 Pflanzen. Seine Fähigkeit, neue Standorte (wie z.B. das "Vogelschutzgelände") relativ schnell zu besiedeln, verschafft dieser gefährdeten Art gewisse Vorteile. Die Population erscheint deshalb noch ziemlich stabil. Auf eine relativ gute Ausbreitungsfähigkeit lassen auch Beobachtungen im Naturschutzgebiet Sulzheimer Gipshügel schließen, wo der Dänische Tragant in großer Zahl konsolidierte Gipshalden und ehemalige Ruderalstandorte besiedelt.
Im Bad Windsheimer und Markt Nordheimer Gebiet existieren außer den Wuchsorten auf den drei Gipshügel-Schutzgebieten noch mindestens fünf weitere, wenn auch kleinere und individuenarme Populationen.

***Carex humilis* Leys.**
Erd-Segge, Niedrige Segge

Die in Mittelfranken äußerst seltene Erd-Segge ist eine typische Art kontinental geprägter Halbtrockenrasen. Sie kommt an den Gipshügeln

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

auch heute noch in größerer Zahl vor. Man hat sogar den Eindruck, daß die Art durch mäßiges Betreten (und damit Niedrighalten der Konkurrenz) gefördert wird. Ihre Ausbreitungsfähigkeit ist jedoch, wie bei vielen Reliktarten, sehr beschränkt (vgl. KRAUSE 1940).
Ein weiterer, von Hanemann entdeckter Fundort im Gipskeupergebiet auf der Frankenhöhe bei Hartershofen südlich Burgbernheim (vgl. VOLLMANN 1914) konnte seit längerem nicht mehr bestätigt werden.

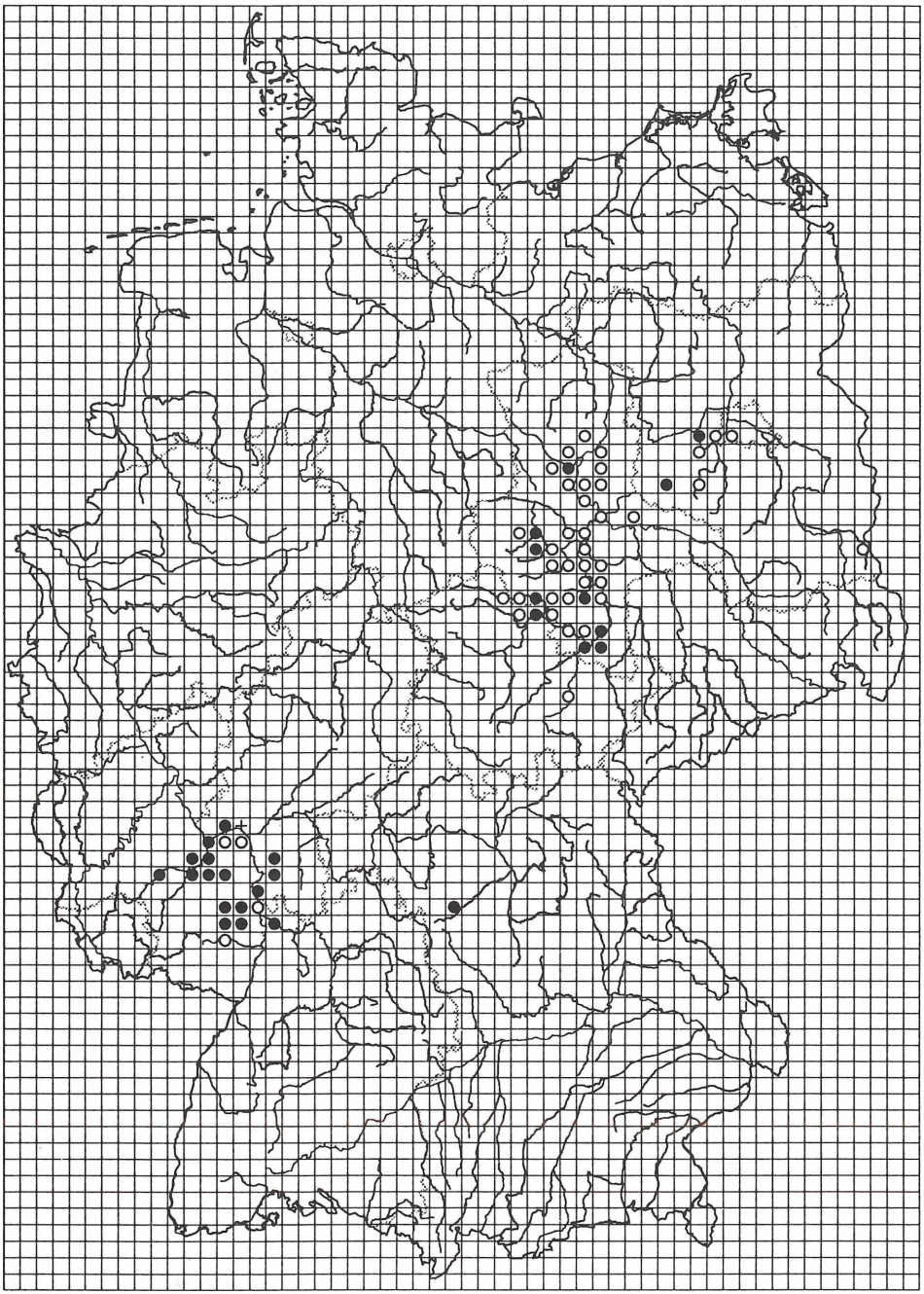
Carex supina Wahlenb.
Steppen-Segge, Zwerg-Segge

Die Steppen-Segge wurde auf den Külsheimer Gipshügeln lange Zeit übersehen. Erst HELLER (1920) erkannte das Vorkommen dieser Art bei einer Überprüfung von im Jahr 1911 gesammelten Belegen einer Carex-Sippe vom Gipshügel. Bis dahin wurde sie als *Carex montana* angesprochen. Deshalb taucht diese Sippe fälschlicherweise in einigen Florenlisten des Gipshügels auf, wie dies GAUCKLER (1957) bereits deutlich bemerkt.
HELLER (1920) berichtet: "Die Pflanze stand auf dem Windsheimer Gipshügel ziemlich zahlreich vergesellschaftet mit *Carex humilis*". Auch zur Zeit der Aufnahmen von Gauckler scheint die Art nicht selten gewesen zu sein. GAUCKLER (1957) gibt folgende Vorkommen an:

- am oberen und mittleren NO-Hang des westlichen Gipshügels (Exposition NO, Neigung 15°).
- am Rücken und Osthang des östlichen Gipshügels (Exposition - bis ONO, Neigung: eben bis 10 °).
- auf dem Rücken und den oberen Flanken eines nicht geschützten Gipshügels, der sich 110 Meter östlich des Naturschutzgebietes befand (Exposition SO, O und NO, Neigung 5-15°).

Der letztgenannte, "nicht geschützte" Gipshügel 110 Meter östlich ist heute bis auf von Schutt stark beeinträchtigte Reste in Form einzelner Pflanzen von *Euphorbia seguierana* (Steppen-Wolfsmilch) und *Thalictrum minus* ssp. *saxatile* (Stein-Wiesenraute) längs eines Feldweges völlig verschwunden.
Das Vorkommen der Steppen-Segge auf dem Nordosthang der westlichen Gipsrippe ist erloschen. Die Ursache liegt zum Teil sicher in der Beschattung bzw. Veränderung des Mikroklimas durch das "Vogelschutzgehölz". Weitere Ursachen liegen in der fehlenden Pflege und der damit einhergehenden Eutrophierung.
Lediglich auf dem Südwesthang der östlichen Gipsrippe kommen aktuell noch etwa 50 Pflanzen vor. Bei nicht blühenden Exemplaren ist die Unterscheidung von der am gleichen Standort häufigeren *Carex humilis* nicht einfach. Alle vorhandenen Horste der Steppen-Segge sind im Vergleich zu den im Herbar Heller niedergelegten Exemplaren sehr schwachwüchsig. Das in GAUCKLER (1957) dargestellte Exemplar ist mit sechs Blütenständen ebenfalls wesentlich üppiger entwickelt. Im Jahr 1991 konnten 5 fruchtende Pflanzen gezählt werden. Im Jahr darauf waren nur noch 3 spärlich fruchtende Exemplare mit je einem Blütenstand zu finden. 1993 konnten - vielleicht wegen der für die Ansprüche der Steppen-Segge günstigen vorherigen trockenheißen Sommer - etwa fünfzig blühende Pflanzen gezählt werden.
Die Bestandssituation von *Carex supina* ist insgesamt äußerst kritisch. Die Art besitzt vermutlich wie auch *Carex humilis* und andere Reliktpflanzen (KRAUSE 1940) eine hohe Beharrungskraft auf lange besiedelten Standorten, jedoch nur eine geringe Ausbreitungsfähigkeit.
Da die Zahl der Diasporen pro Blütenstand sehr klein ist (cirka 5-10), besteht damit die akute Gefahr des Aussterbens. Maßnahmen der Naturschutzbehörden bzw. der NHG zur Erhaltung der Steppen-Segge wie etwa systematische Dauerbeobachtung kennzeichnender Faktoren wie Populationsgröße, Fertilität und Vitalität der Individuen etc. sind äußerst dringlich. Eine Nachzucht von Pflanzen in Kultur ist ebenfalls anzuraten.
Eine natürliche Ausbreitung oder Ansiedlung von Steppenpflanzen auf neue oder neugeschaffene Standorte ist offensichtlich sehr schwierig, wie bereits GAUCKLER (1957) über die Flora des "Vogelschutzgeländes" schreibt: "Eigenartigerweise brachten bisher verschiedene echte Steppenpflanzen überhaupt keine Neuansiedlung zustande, wie z.B. das Federgras, die Niedrige Segge und die Zwerg-Segge".
Verantwortlich für diese Tatsache kann natürlich auch die geringe Eignung des ehemaligen Ackers als Standort von Steppenpflanzen sein, da dieser durch seinen geringen Gipsscherben-Anteil an-

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at



Legende: ● Vorkommen nach 1945 ○ Vorkommen vor 1945 + ausgestorben

Abb. 2 Verbreitung der Steppen-Segge in Deutschland
(der isolierte Punkt im Südosten stellt das Vorkommen an den Gipshügeln Külsheim dar)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

dere ökologische Voraussetzungen bietet. Alle Standorte von Steppenvegetation in Mitteleuropa sind jedoch azonal, d.h. nur durch die besondere lokale Ausprägung der Faktoren Klima, Boden und Exposition bedingt.

***Euphorbia seguierana* Neck.**
Steppen-Wolfsmilch

Das derzeitige Vorkommen am Külsheimer Gipshügel stellt den einzigen rezenten Wuchsplatz der kontinentalen Art in Mittelfranken dar. Die Population besteht aus etwa 100-150 Pflanzen. Ein kleiner, etwa 5 Pflanzen umfassender Restbestand als Relikt eines heute verschwundenen Gipshügels befindet sich ca. 200 Meter östlich längs eines Feldweges. KORNECK (1985) berichtet noch von einem weiteren Vorkommen am Eselsbuck etwa 1,5 km weiter östlich. Bei etlichen Begehungen konnte diese Population nicht mehr aufgefunden werden.
Ein früheres Vorkommen südlich Burgbernheim auf den Gipskeuper-Heiden um Windelsbach, von dem Hanemann berichtet (in SUESSENGUTH 1934), scheint erloschen zu sein.
In Bayern kommt die Steppen-Wolfsmilch sonst nur noch längs des Mains von Schweinfurt abwärts und an der Saale an wenigen Wuchsplätzen vor. Einige der in SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) als aktuell dargestellten Nachweise (seit 1945) existieren heute nicht mehr.

***Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin**
Walliser Schafschwingel

Das Vorkommen des Walliser Schafschwingels auf dem Gipshügel wurde erstmals von Gauckler vermutet. Aufgrund der damaligen Bestimmung durch die Spezialistin für die Gattung *Festuca*, Frau Markgraf-Dannenberg, zog er diese Vermutung jedoch wieder zurück. Die dünnblättrigen, blaubereiften Formen von *Festuca ovina* agg. wurden von GAUCKLER (1957) als *Festuca* cf. *pseudodalmatica* Krajin zusammengefaßt. Gauckler bemerkt sogar, der "echte Walliser Schwingel = ***Festuca valesiaca* Schleich. s.str.** fehlt ... den Fränkischen Gipshügeln, besonders jenen bei Külsheim-Windsheim".
KORNECK (1985) bestätigt jedoch eindeutig das Vorkommen dieser Sippe, die auf dem "Külsheimer Gipshügel, zus. mit *Carex supina*, wie diese in Bayern einzig hier" vorkommt.
Gauckler gibt die Art (als *Festuca* cf. *pseudodalmatica*) noch für beide Gipsrippen an. Derzeit kommt der Walliser Schafschwingel jedoch - ebenso wie *Carex supina* - nur noch am östlichen Hügel vor. Die Population bedeckt die östliche Gipsrippe auf eine Länge von etwa 40 Metern. Der dortige Bestand umfaßt mehr als 100 Pflanzen.

***Gentianella ciliata* (L.)Borkh.**
Fransen-Enzian

In den letzten Jahren konnte die Art innerhalb des NSG nicht nachgewiesen werden. Der Fransen-Enzian ist jedoch sehr unstet und bleibt nach trockenen Sommern oft aus. Deshalb dürfte die im Gipskeuper relativ verbreitete Art auch aktuell noch am Gipshügel vorkommen.

***Geranium sanguineum* L.**
Blutroter Storchschnabel

Die thermophile Saumart wird von GAUCKLER (1957) nicht erwähnt. Sie kann ebenso wie die seit der Gaucklerschen Bestandsaufnahme von 1957 neu aufgetauchten Arten *Inula hirta* (Rauher Alant) und *Rosa gallica* (Essig-Rose) als Indiz für die zunehmende Verkrautung und Verbuschung des Hügels gewertet werden.

***Inula hirta* L.**
Rauher Alant

In früheren Florenlisten des Gipshügels wurde diese Art ebenfalls nicht genannt. 1991 konnte S. Mittl (Fürth) einen kleinen Bestand am Ostrand des Naturschutzgebietes auffinden. Die Charakterart der thermophilen Blut-Storchschnabel-Säume ist auch im wärmebegünstigten südlichen Steigerwald nur von wenigen Örtlichkeiten bekannt.

***Muscari botryoides* (L.)Mill.**
Kleine Traubenhyazinthe

Die Kleine Traubenhyazinthe wird erstmals bei HELLER (o.J.) für die Gipshügel (im Jahr 1924) erwähnt. Ältere Florenlisten geben die Art nur allgemein aus der Umgebung von Windsheim an, wo sie auch heute noch mehrfach im Gräfholz und in der Eschenau nördlich Bad Windsheim zu finden ist. Die im Frühjahr zur Blütezeit von *Adonis vernalis* nicht zu übersehende Art könnte deshalb am Gipshügel angepflanzt worden sein,

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

zumal sie häufig in Gärten kultiviert wird.
Am oberen Nordosthang des östlichen Hügels konnten 1992 etwa 50 blühende Exemplare in einem eng umgrenzten Bestand gezählt werden.

***Onobrychis arenaria* DC.**
Sand-Esparsette

In der Arbeit von GAUCKLER (1957) werden *Onobrychis arenaria* und *Onobrychis viciifolia* nicht getrennt, sondern erscheinen in den Tabellen als *"Onobrychis viciaefolia* et *arenaria"*. KORNECK (1985) gibt dagegen das Vorkommen der Sand-Esparsette explizit für den Külsheimer Gipshügel an.
Die Art kommt aktuell in einigen Dutzend Exemplaren am Gipshügel vor. Einschränkend muß jedoch festgestellt werden, daß ein großer Teil der Population bereits Merkmalsintrogressionen (Eindringen von Genen oder Gengruppen) von *Onobrychis viciifolia* (Saat-Esparsette) aufweist (nach freundl. Bestimmung von Prof. Dr. Meierott (Würzburg)). Diese Sippe wird seit dem 16. Jahrhundert als Grünfutterpflanze kultiviert und hat sich seither von selbst weiter verbreitet. Heute wird die Saat-Esparsette praktisch nicht mehr angebaut, die Restpopulation der Sand-Esparsette unterliegt jedoch weiterhin der genetischen Veränderung.

***Orchis mascula* (L.)L.**
Stattliches Knabenkraut

Frühere Florenlisten enthalten diese Art für die Gipshügel nicht. 1985 konnte ein Exemplar in der Wiesensteppe am Nordosthang des östlichen Hügels nachgewiesen werden. Seither wurde die Art dort nicht mehr gefunden. Ein unstetes, Jahr für Jahr aufgrund unterschiedlicher ökologischer Faktoren wechselndes Auftreten ist jedoch für viele Orchideenarten - vor allem bei kleinen Populationen - geradezu kennzeichnend.

***Orobanche caryophyllacea* Sm.**
Labkraut-Sommerwurz

Die seit langem für den Gipshügel bekannte Art kommt nach wie vor in der Wiesensteppe des Kernbereiches vor. Die Population der auf Labkrautarten (auf den Gipshügeln vor allem auf *Galium verum*) schmarotzenden Pflanze umfaßt nur wenige Exemplare. 1991 konnten sechs blühende Pflanzen und 1992 nur ein fertiles Exemplar gezählt werden.
Wie alle Orobanche-Arten ist die Labkraut-Sommerwurz ziemlich selten. In Nordbayern kommt sie nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) nördlich des Frankenjura nur an etwa einem Dutzend Wuchsorten vor.

***Poa badensis* Haenke ex Willd.**
Badener Rispengras

Das Badener Rispengras kommt im Untersuchungsgebiet noch in guten Beständen vor. Die größte Population mit ca. 50-80 Pflanzen wächst auf dem Rücken des westlichen Gipshügels. Durch Manöverschäden wurde dieses Hauptvorkommen im Jahr 1988 stark in Mitleidenschaft gezogen.
Kleinere Populationen mit wenigen Pflanzen wachsen an etlichen Stellen des östlichen Hügels.
Die gesamte Bestandsentwicklung ist wegen des sich ausbreitenden Gras- und Moosfilzes mit dem Verschwinden offener, flachgründiger Standorte rückläufig.

***Podospermum laciniatum* (L.)DC.**
Stielsamenkraut, Schlitzblättrige Schwarzwurzel

Die Art wird von GAUCKLER (1957) für das "Vogelschutzgelände" angegeben. SCHERZER, CHRISTOPH (1905) erwähnt die Sippe lediglich als "nahe dem Hügel" vorkommend. Das Verschwinden der Art ist auf die Sukzession der Fläche zwischen den beiden Gipsrippen zurückzuführen, welche nur zeitweilig geeignete Bedingungen geboten hatte.
Ehemalige potentielle Standorte an offenen Erdanrissen der umliegenden alten Gipsgruben sind wie auch andere Kleinbiotope in der Kulturlandschaft zurückgegangen.
Auf einigen Hügeln um Bad Windsheim kommt die Verwandte der Garten-Schwarzwurzel auch heute noch mehrfach an Erdanrissen vor.

***Potentilla arenaria* Borkh.**
Sand-Fingerkraut

Typische Exemplare des kontinentalen Sand-Fingerkrauts, die sich durch einen dichten Filz aus Sternhaaren auf Blattunter- und -oberseite auszeichnen, sind an den Gipshügeln selten.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Zusammen mit reinen Formen des Sand-Fingerkrauts kommt häufig der Bastard mit *Potentilla neumanniana* = *Potentilla* x *subarenaria* vor. Deshalb faßt bereits GAUCKLER (1957) beide Sippen in seinen Aufnahmen als "*Potentilla arenaria* et *Potentilla subarenaria*" zusammen.
Nach neuerer Anschauung ist die Sippe identisch mit *Potentilla pusilla* Host, einer ebenfalls in subkontinentalen Heidegesellschaften vorkommenden Art.
Ebenso wie bei der Sand-Esparsette (*Onobrychis arenaria*) besteht auch hier die Gefahr der Auslöschung der zu kleinen Population der reinen Sippe durch schleichende genetische Veränderung.

***Pulsatilla vulgaris* Mill.**
Gewöhnliche Küchenschelle

Die im Fränkischen Jura weitverbreitete Gemeine Kuhschelle (so ein älterer deutscher Name) ist im Gipskeuper sehr selten. Außerhalb von Schutzgebieten kommt sie heute nur in Einzelexemplaren vor.
Die Population auf den Gipshügeln ist jedoch ziemlich individuenreich. Der Schwerpunkt des Vorkommens liegt am bereits seit 1905 aufgekauften östlichen Hügel. Am westlichen Gipshügel kommen nur wenige Exemplare vor.

***Rosa elliptica* Tausch**
Keilblättrige Rose

Diese seltene Rosen-Art, die zur Gruppe der Drüsen-Rosen mit aromatisch duftenden Blättchen gehört, wurde um 1900 "an d. Gipsbrüchen b. Külsheim" (SCHWARZ 1892-1912) gefunden. Im näheren Umkreis der Külsheimer Gipshügel fehlt die Art heute. Die nächstgelegenen aktuellen Standorte befinden sich cirka zwei Kilometer weiter nördlich.

***Rosa gallica* L.**
Essig-Rose

Die Art konnte erstmals von S. Mittl für die Gipshügel nachgewiesen werden. Da die Sippe in älteren Artenlisten nicht erwähnt wird, läßt dies auf zunehmende Verbuschungstendenzen an den Gipshügeln schließen.

***Saxifraga tridactylites* L.**
Dreifinger-Steinbrech

Die von GAUCKLER (1957) als Begleiter der Bunte-Erdflechten-Gesellschaft erwähnte Art lückiger, steinig-grusiger Böden ist an den Gipshügeln verschollen. Lediglich an den Gipshügeln bei Markt Nordheim kommt die im Keuper äußerst seltene Art noch in kleinen Beständen vor.

***Scorzonera hispanica* L. var. *glastifolia* Willd.**
Garten-Schwarzwurzel (Wildform)

Die auf dem Hirtenhügel bei Oberndorf und auf dem Nordheimer Gipshügel heute noch in größeren Beständen vorkommende Art wird von Gauckler für die Gipshügel bei Külsheim angegeben. Nach älteren Florenlisten fehlt die Art dort. Das Vorkommen nahe am Nordostfuß des westlichen Hügels (nach GAUCKLER (1957), aber außerhalb seiner Aufnahmefläche) konnte im Untersuchungszeitraum nicht bestätigt werden. An der angegebenen Stelle haben die gepflanzten Sträucher die Wuchsbedingungen stark verändert.
Auch KORNECK (1985) konnte die Art auf dem Külsheimer Gipshügel offensichtlich nicht mehr finden.

***Scorzonera purpurea* L.**
Purpur-Schwarzwurzel

Die Purpur-Schwarzwurzel zählt zu den großen Kostbarkeiten der Wiesensteppe der Külsheimer Gipshügel. Sie wächst in reichen Beständen mit Schwerpunkt am Nordosthang des östlichen Hügels. Angesichts des Bestandes von 200-300 Pflanzen, der sich auf beide Gipsrippen verteilt, erscheint die Population relativ stabil.
Der Standort dieser Art im Untersuchungsgebiet ist - nachdem das bei GAUCKLER (1957) erwähnte Vorkommen auf den Sieben Buckeln bei Markt Nordheim in jüngerer Zeit nicht mehr bestätigt werden konnte - der einzige in Nordbayern.

***Silene otites* (L.)Wibel**
Ohrlöffel-Leimkraut

Die in Mittelfranken nur hier vorkommende Art besitzt auf dem Gipshügel derzeit eine stabil erscheinende, relativ große Population von etwa 50 Pflanzen.
Frühere Vorkommen auf "grasigen Hügeln südlich Baiersdorf" (HOPPE 1795), womit wohl Standorte auf Sandtrockenrasen des Regnitztales ge-

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

meint sind, sind schon seit mehr als hundert Jahren erloschen. Das nächste Vorkommen befindet sich im Naturschutzgebiet Pettstädter Sandheide bei Bamberg.

***Stipa capillata* L.**
Haar-Pfriemengras

Das Haar-Pfriemengras kommt auf beiden Gipsrippen noch in relativ individuenreichen Beständen vor.
Ein früheres Vorkommen 110 Meter weiter östlich (GAUCKLER 1957, Tabelle 6a) ist mit dem Verschwinden dieser Gipsrippe erloschen.

***Stipa joannis* Celak.**
Grauscheidiges Federgras

Derzeit kommt die Art in spärlichen Beständen am Südwesthang der westlichen Gipsrippe und an der Südostspitze der östlichen Gipsrippe vor. Der Bestand zählt höchstens 20 Pflanzen.

Auch früher war das dekorative Federgras am Gipshügel selten, wie aus SCHERZER, CHRISTOPH (1912) hervorgeht: " So sah ich z.B. vor einigen Jahren in einer Restauration zu Windsheim einen mächtigen Strauß von *Stupa pennata*, der sicherlich nicht von den spärlichen *Stupa*-Beständen bei Külsheim herrühren konnte."
Das Grauscheidige Federgras kam früher auch auf einer heute verschwundenen, 110 Meter weiter östlich des NSG-Kernbereichs liegenden Gipsrippe vor (vgl. GAUCKLER 1957). Die von Gauckler dafür angegebene Artmächtigkeit "3" (mehr als 25% Deckungswert) deutet auf reichere Bestände hin als am geschützten Gipshügel selbst (dort mit Häufigkeit "2" an der westlichen Gipsrippe).

***Teucrium botrys* L.**
Trauben-Gamander

Die Pionierart offener Steinschutt- und Lesesteinhaufen sowie lückiger Trockenrasen oder Brachen wird von Christoph Scherzer (in BOTANISCHER VEREIN NÜRNBERG 1906) für "Külsheim b. Windsheim" angegeben. HANEMANN (1929) erwähnt die Art ebenfalls für die Umgebung des Gipshügels.
Heute ist der im Jura auf Kalkschutt noch häufigere Trauben-Gamander aus dem Windsheimer Becken völlig verschwunden.

Thalictrum minus* L. ssp. *saxatile
Stein-Wiesenraute

Die typische Art wärmeliebender Säume kommt in allen drei mittelfränkischen Gipshügel-Schutzgebieten vor. An anderen Örtlichkeiten im Gipskeuper wurde sie nie gefunden.
Der Bestand bei Külsheim ist noch relativ individuenreich. Auch an einem Feldweg östlich des Naturschutzgebietes kommt die Art als Relikt eines früher dort befindlichen Gipshügels in wenigen Exemplaren vor.

***Thesium linophyllon* L.**
Mittleres Leinblatt

Die Art kam früher ebenfalls in der "Wiesensteppen-Assoz. auf dem Rücken und den oberen Flanken eines nicht geschützten Gipshügels, ..., 110 m östlich vom Schutzgebiet d. Naturhist. Ges. Nürnberg" (GAUCKLER 1957) vor. Dieser Gipshügel ist ebenso wie viele andere Kleinstrukturen aus der Ackerlandschaft des Windsheimer Beckens bis auf geringste Reste (siehe vorletzte Art) verschwunden.
In den fränkischen Keuperlandschaften kommt die Art nur noch am nahegelegenen Gipshügel bei Oberndorf vor. Verschiedene, in die Literatur eingegangene Meldungen der Art aus der Umgebung von Burgbernheim beruhen offensichtlich auf Verwechslung mit dem häufigeren *Thesium bavarum* (Berg-Leinblatt).

***Veronica praecox* All.**
Früher Ehrenpreis

Der in Mittelfranken sehr seltene Frühe Ehrenpreis kommt an lückigen Stellen des Gipshügels zum Teil in großer Menge vor. Der Schwerpunkt des Vorkommens befindet sich am Südwesthang der westlichen Gipsrippe.
Die in SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) dargestellten Nachweise der Art im Mittelfränkischen Becken südlich von Nürnberg beruhen auf Verwechslung mit anderen annuellen Ehrenpreis-Arten.

***Veronica spicata* L.**
Ähriger Ehrenpreis

Der Ährige Ehrenpreis zählt in Mittelfranken zu den extrem seltenen Pflanzenarten. Die beiden einzigen indigenen Standorte der gelegentlich kultivierten Art befinden sich am Schutzhügel

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

der NHG und auf den Gipshügeln bei Markt Nordheim, wo die Art allerdings seit GAUCKLER (1957) nicht mehr bestätigt werden konnte.
Die Art scheint nicht alle Jahre gleichmäßig zu erscheinen, worauf auch HELLER (1920) hinweist. HELLER (o.J.) konnte sie bei acht Begehungen zwischen 1911 und 1928 nur zweimal nachweisen. Im Jahr 1990 konnte sie - soweit bekannt - erstmals seit GAUCKLER (1957) wieder aufgefunden werden. Die geringe Populationsgröße mit 12 blühenden Pflanzen ist sehr kritisch für die dauerhafte Erhaltung dieser Art auf den Külsheimer Gipshügeln. Der Rückgang offener Standorte dürfte auch dafür die Hauptursache sein.

Bemerkungen zu zweifelhaften oder angesalbten Arten

***Carex montana* L.**
Berg-Segge

Die Berg-Segge wird von SCHERZER, CHRISTOPH (1905) für den Gipshügel angegeben. Der Entdecker der Steppen-Segge (*Carex supina*) auf dem Külsheimer Gipshügel, Stefan Heller, hielt diese Art zuerst ebenfalls für *Carex montana*, bis er etwa 1920 bei einer Revision seiner Carex-Belege den Irrtum erkannte und daraufhin den "Neufund" in HELLER (1920) veröffentlichte.
Die Berg-Segge kommt auf dem Külsheimer Gipshügel definitiv nicht vor, worauf auch GAUCKLER (1957) hinweist.

***Papaver strigosum* (Boenninghausen) Schur**

Von Gauckler wird diese Sippe für die Flora des "Vogelschutzgeländes" angegeben. Die auch als *Papaver rhoeas* var. *strigosum* Boenninghausen bezeichnete Sippe wird heute zu *P. rhoeas* L. gestellt.

***Stipa tirsa* Steven em. Celakovsky**
Roßschweif-Federgras

Die Art wurde von Korneck (in KORNECK 1985) im Juni 1972 am Gipshügel Külsheim in etwa einem Dutzend Horsten aufgefunden. Korneck schreibt: "Diese wurden laut den Ermittlungen von Herrn Prof. K. Gauckler (briefl. 5.3.1973), der sie entfernte, von einem Bad Windsheimer Apotheker angesalbt."
Seither ist die Art nicht mehr an den Gipshügeln aufgetaucht.

Bewertung der derzeitigen Situation

Aus dem Bereich des Naturschutzgebietes sind seit GAUCKLER (1957) nur wenige Arten völlig verschwunden. Außer der Wildform der Garten-Schwarzwurzel trifft dies vor allem für Arten halbruderaler Standorte und für anspruchsvolle Ackerwildkräuter zu.
Gravierender sind hingegen Bestandsverschiebungen aufgrund der dargestellten negativen Einflüsse, welche die Zusammensetzung der Vegetation der Gipshügel stark verändert haben. Zu nennen sind hier die starke Zunahme der Moosschicht sowie die Massenausbreitung einzelner Arten wie der Wehrlosen Trespe (*Bromus inermis*), welche von den veränderten ökologischen Bedingungen profitieren konnten.
Starke Veränderungen der Flora sind aus dem historischen Vergleich heraus in der Umgebung der Gipshügel festzustellen. Einige Raritäten sind heute völlig verschwunden, andere seltene Arten kommen heute nur mehr an den geschützten Gipshügeln vor.
Bereits GAUCKLER (1957) schreibt: "Ein 150 Schritte östlich vom Naturschutzgebiet der Naturhist. Ges. Nbg. gelegener Gipshügelrest trug noch 1945 namhafte Bestände ursprünglicher Vegetation. Durch landwirtschaftliche Melioration sind sie heute (1957) fast vernichtet!"
Das Verschwinden der Reste alter, ungenutzter Gipsgruben und kleinerer Gipsrippen hat zum Verlust des Berg-Steinkrauts (*Alyssum montanum* ssp. *montanum*) und des Trauben-Gamanders (*Teucrium botrys*) geführt, die heute im gesamten Windsheimer Becken ausgestorben sind.

Von den Gipshügeln bzw. aus ihrer näheren Umgebung sind folgende Arten verschwunden:

Arten kontinentaler Halbtrockenrasen

Alyssum montanum L. ssp. *montanum*
Berg-Steinkraut

Scorzonera hispanica L. var. *glastifolia* Willd.
Garten-Schwarzwurzel (Wildform)

Thesium linophyllon L.
Mittleres Leinblatt

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Arten halbruderaler Standorte wie Weganrisse, Feldraine etc.

Die Beseitigung bzw. Beeinträchtigung ungenutzter Restflächen wie Ackerränder, Wegraine und anderer Kleinstrukturen sind die Hauptgründe für das Verschwinden folgender Arten:

Althaea hirsuta L.
Rauher Eibisch

Eryngium campestre L.
Feld-Mannstreu

Podospermum laciniatum (L.)DC.
Stielsamenkraut

Sclerochloa dura (L.)PB.
Hartgras

Arten der Ackerwildkrautgesellschaften

Die überall in der Kulturlandschaft wirksame Intensivierung der Ackernutzung hat zum Verschwinden v.a. zahlreicher typischer Arten der Haftdolden-Äcker des *Caucalidion* (meist mit submediterraner Verbreitung) geführt:

Anagallis foemina Mill.
Blauer Acker-Gauchheil

Bromus arvensis L.
Acker-Trespe

Caucalis platycarpos L.
Möhren-Haftdolde

Erysimum repandum L.
Sparriger Schöterich

Galium tricornutum Dandy
Dreihörniges Labkraut

Scandix pecten-veneris L.
Venuskamm

Turgenia latifolia (L.) Hoffm.
Breitblättrige Haftdolde

weitere Arten

Rosa elliptica Tausch
Keilblättrige Rose

Es bleibt zu hoffen, daß infolge des 1992 erstellten Pflege- und Entwicklungskonzeptes für die Külsheimer Gipshügel etliche der derzeit akut bedrohten Arten vor dem Aussterben bewahrt werden können.
Mit dem relativ geringen Aufwand einer mäßigen Beweidung, der Verbesserung des Umfeldes durch Extensivierung und Biotopvernetzung und der gezielten Vermehrung von Arten wie der hochbedrohten Steppen-Segge können erste Schritte eines wirksamen, dauerhaften Schutzes der Steppenflora in Franken eingeleitet werden.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

Literatur:

Botanischer Verein Nürnberg (1906): Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes. - Mitt. Bayer. Bot. Ges. 1(38): 493-497. München.

Gauckler, Konrad (1947): Die Federgräser Bayerns. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 139-141. München.

Gauckler, Konrad (1957): Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. - Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 29(1): 1-92. Nürnberg.

Hanemann, Julius (1929): Die Flora der näheren und weiteren Umgebung von Neustadt a.d. Aisch. - 109 S. Neustadt a.d. Aisch. Ph.C.W.Schmidt.

Heller, Stefan (1920): Carex supina Wahlenberg auf dem Gipshügel bei Külsheim. - Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3(28): 519. München.

Heller, Stefan (1922): Die Steppenflora des Windsheimer Gaues. - Fränkische Heimat 1(3): 48-50 und 1(4): 67-70.

Heller, Stefan (o.J.): Flora der Gipshügel. Unveröffentlichte handschriftliche Aufzeichnungen (v.a. aus den Jahren 1911-1928) aus dem Nachlaß. -

Hoppe, David Heinrich (1795): Nachricht von einigen seltenen Pflanzen, welche in der Gegend von Muggendorf wachsen. - Botanisches Taschenbuch für die Anfänger dieser Wissenschaft und der Apothekerkunst auf das Jahr 1795: 126-147. Regensburg. Montag- und Weißische Buchhandlung.

Korneck, Dieter (1985): Beobachtungen von Farn- und Blütenpflanzen in Mittel- und Unterfranken sowie angrenzenden Gebieten. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: 53-80. München.

Krause, Werner (1940/41): Untersuchungen über die Ausbreitungsfähigkeit der Niedrigen Segge (*Carex humilis* Leyss.) in Mitteldeutschland. - Planta 31: 91-168. Berlin.

Mittl, Sigrun & Subal, Wolfgang (1993): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG "Gipshügel Külsheim". - Erstellt im Auftrag der Regierung von Mittelfranken. Manuskript, unveröffentlicht.

Münderlein, Johannes (1889): Die Flora von Windsheim in Bayern. - Deutsche Bot. Monatsschr. 7(2): 17-20. Sondershausen.

Scherzer, Christoph (1905): Ankauf eines Gipshügels bei Windsheim durch den Botanischen Verein Nürnberg. - Mitt. Bayer. Bot. Ges. 1(37): 482-483. München.

Scherzer, Christoph (1912): Die Flora des Windsheimer Gaues mit besonderer Berücksichtigung der Steppenheidegenossenschaft unseres Pflanzenhortes auf dem Gipshügel bei Külsheim. (Auszug aus dem Festvortrag). - in: Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Botanischen Vereins Nürnberg: 9-13. Nürnberg. Selbstverlag des Botanischen Vereins Nürnberg.

Scherzer, Conrad (Hrsg.) (1955): Franken - Land, Volk, Geschichte, Kunst und Wirtschaft. Band I. - 428 S. Nürnberg. Verlag Nürnberger Presse.

Scherzer, Hans (1920): Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland. I. Teil: Die Keuper- und Muschelkalklandschaft. - 182 S. Wunsiedel. Gg. Kohler.

Schmidt, Hermann (1976): Der Gipshügel - ein kostbarer Besitz der NHG. - Natur und Mensch. Mitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1976: 35-36. Nürnberg.

Schnizlein, Adalbert & Albert Frickhinger (1848): Die Vegetations-Verhältnisse der Jura- und Keuperformation in den Flußgebieten der Wörnitz und Altmühl. - 344 S. Nördlingen. C.H. Beck'sche Buchhandlung.

Schönfelder, Peter & Bresinsky, Andreas (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - 752 S. Stuttgart. Eugen Ulmer.

Schwarz, August Friedrich (1892-1912): Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld. Band 1-6. - 1708 S. Nürnberg. U. E. Sebald.

Sturm, Johann Wilhelm & Adalbert Schnizlein (1847): Verzeichniss der phanerogamen und kryptogamen s.g. Gefäß-Pflanzen in der Umgegend von Nürnberg und Erlangen. - 38 S. Erlangen. Eigenverlag.

Sturm, Johann Wilhelm & Adalbert Schnizlein (1860): Verzeichniss der phanerogamen und gefäßkryptogamen Pflanzen in der Umgegend von Nürnberg und Erlangen. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. - 139 S. Nürnberg. Wilhelm Schmid.

Subal, Wolfgang (1990): Die Flora der fränkischen Keupergebiete des Vorderen Steigerwaldes und der angrenzenden Landschaften. - Universität Erlangen-Nürnberg. Diplomarbeit, unveröffentlicht. 622 S. Erlangen.

Suessenguth, Karl (1934): Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. VII. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 21: 1-57. München.

Vollmann, Franz (1914): Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. IV. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 14: 109-144. München.

Anschrift des Verfassers:
Dipl.-Biologe Wolfgang Subal
Krottenbacher Str. 39
90453 Nürnberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 1992

Autor(en)/Author(s): Subal Wolfgang

Artikel/Article: Die Flora der Gipshügel bei Külsheim einst und jetzt 107-119