

Ber. Naturf. Ges. Bamberg	71	69-154	Bamberg 1997	ISSN 0340-3750
---------------------------	----	--------	--------------	----------------

Ökologische Untersuchungen zu Keupersandsteinbrüchen im Landkreis Haßberge

von Otto ELSNER

mit Beiträgen von

O. FISCHER-LEIPOLD, N. MEYER, B. REISER, H. UHLENHAUT, K. WEBER

gewidmet Prof. Dr. L. MEIEROTT

Zusammenfassung

Im Landkreis Haßberge (Regierungsbezirk Unterfranken, Land Bayern) wurden 7 Steinbrüche untersucht, in denen unterschiedliche Sandsteine des Keupers abgebaut werden bzw. wurden. Ziel war es, die ökologische Wertigkeit solcher Abbaustellen sowie abbauspezifische Arten zu ermitteln und aus den Ergebnissen Pflegemaßnahmen abzuleiten. Bei den Steinbrüchen wurden zwei Typen unterschieden: Steinbrüche an Talhängen, in denen Coburger Sandstein bzw. Schilfsandstein abgebaut wird oder wurde und Rhätsandsteinbrüche auf den Gipfeln von Einzelbergen. Bei den Sandsteinbrüchen am Maintalrand waren Vertreter abbauspezifischer Arten auf offene, meist nährstoffarme und besonnte Standorte konzentriert. Daneben wurden auch seltene Vertreter der sonst eher vernachlässigten Kryptogamen an Felsstandorten entdeckt. Die Rhätsandsteinbrüche sind reich an ephemeren und perennierenden Lachen, besitzen sehr nährstoffarme Rohböden und einen submontan geprägten Klimatypus. In ihnen finden sich sehr seltene Pflanzen- und Tierarten von Heidemoorgesellschaften, die sonst im Naturraum sehr selten sind oder fehlen. Allgemeine Pflegehinweise für offene Sandsteinbrüche sind in erster Linie die Verhinderung einer vollständigen Bewaldung. Weiterhin haben sich abbauspezifische Strukturen (Tümpel, Steilwände, Halden) als wertvolle Ersatz-Lebensräume erwiesen, deren Erhalt und Pflege im einzelnen vor Ort geklärt werden müssen.

1. Einleitung

Abbaustellen sind räumlich eng begrenzt und sind zunächst offene Gesteins- und Schuttfächen, die während und nach Abschluß der Abbautätigkeit einer spontanen Besiedlung unterliegen. Ursprünglich wurden Abbaustellen als "Wunden in der Landschaft" empfunden und so war man bisher bestrebt, diese wieder zu "rekultivieren". So ist es nicht verwunderlich, daß man diese "Hohlräume" gerne verfüllte, d.h. als Deponien für verschiedenste Abfälle nutzte. Abschließend sollte eine geringe Bodenauflage auf die "rekultivierten" Flächen eine land- oder forstwirtschaftliche Nutzung wieder ermöglichen. Heute ist aber ihr hoher Wert als "Ersatzlebensraum" für Tiere und Pflanzen unumstritten, da sie Strukturen besitzen, die in unserer Kulturlandschaft kaum oder nicht mehr vorkommen, und sie heute oft den einzigen Lebensraum für bestimmte gefährdete Tier- und Pflanzenarten darstellen. Zusätzlich führt die hohe Anzahl von verschiedenen Habitattypen und extreme Gradienten von Faktoren wie Exposition, Feuchtigkeit, Nährstoffgehalt etc. in den einzelnen Abbaustellen im Rahmen der Sukzession temporär zu hohen Artenzahlen und Populationsdichten, wobei durch die hohe Anzahl der Steinbrüche und ihre lokale Konzentration auch die Möglichkeit stabiler Populationen gegeben ist. Im Landkreis Haßberge (Regierungsbezirk Unterfranken) gibt es zahlreiche Abbaustellen unterschiedlichster Natur, die sich auf besonders abbauwürdige Bereiche (Zeil, Ebelsbachtal, Maintal) konzentrieren, aber auch im weiteren Umfeld charakteristische Landschaftsbestandteile des Fränkischen Keuper-Lias-Landes darstellen. Das unterschiedliche Alter der Abbaustellen bedingt verschiedenste Stadien der natürlichen Sukzession in diesen vom Menschen geschaffenen "Ersatzlebensräumen". So finden sich aktuell mehrere in Betrieb befindliche Abbaustellen (v.a. Kiesgruben, Schleifsteinwerke und Rhätbrüche), vorwiegend jedoch stillgelegte Flächen. Das Alter der ehemaligen Steinbrüche erstreckt sich über eine große Spanne. So findet sich ein Spektrum von Sukzessionsstadien, das von typischen Erstbesiedlern bis hin zu stabilen Waldgesellschaften reicht. Bei der Auswahl der untersuchten Sandsteinbrüche wurden geologische, geomorphologische und

kleinklimatische Kriterien berücksichtigt. Nicht zuletzt sollten auch verschiedenste Stadien der Sukzession, die gerade im Ebelsbachtal und um Zeil vorhanden sind, untersucht werden. Dies ermöglicht es, die Jahrzehnte dauernde Sukzessionsabfolge praktisch auf "einen Blick" zu erfassen und entsprechende Schlüsse daraus zu ziehen. Hierzu wurden auch alle verfügbaren Fotodokumentationen (FREYBERG 1965, ULRICH 1981) herangezogen.

1.1 Untersuchungsmethoden

Die Steinbrüche wurden Mithilfe von Luftbildern und Topographischen Karten genauer abgegrenzt. Eine exakte Darstellung der aktuellen topographischen Verhältnisse wurde dann vor Ort vorgenommen, da besonders bei im Abbau befindlichen Steinbrüchen die Kartengrundlage kein aktuelles Bild liefern kann. Mittels Bandmaß, Feldkompass und Neigungsmessgeräten wurde jede einzelne Untersuchungsfläche ausgemessen. Dabei fanden alle Strukturen wie Steilwände, Schutthalden, Lachen, Tümpel etc. Berücksichtigung. Zusätzlich zur graphischen Darstellung wurde ein Profil durch die charakteristischsten Abschnitte der Abbaustellen gelegt, um das typische Relief widerzuspiegeln. Die Flora der Steinbrüche wurde in den Jahren 1990-1992 erfaßt. Jede Abbaufäche wurde mehrfach zu allen Jahreszeiten begangen, so daß ein hoher Erfassungsgrad unterstellt werden kann. Für die einzelnen Abbaustellen wurden Vegetationskarten erstellt, die Grundlage für zukünftige Pflege- und Entwicklungskonzepte darstellen.

1.2 Danksagung

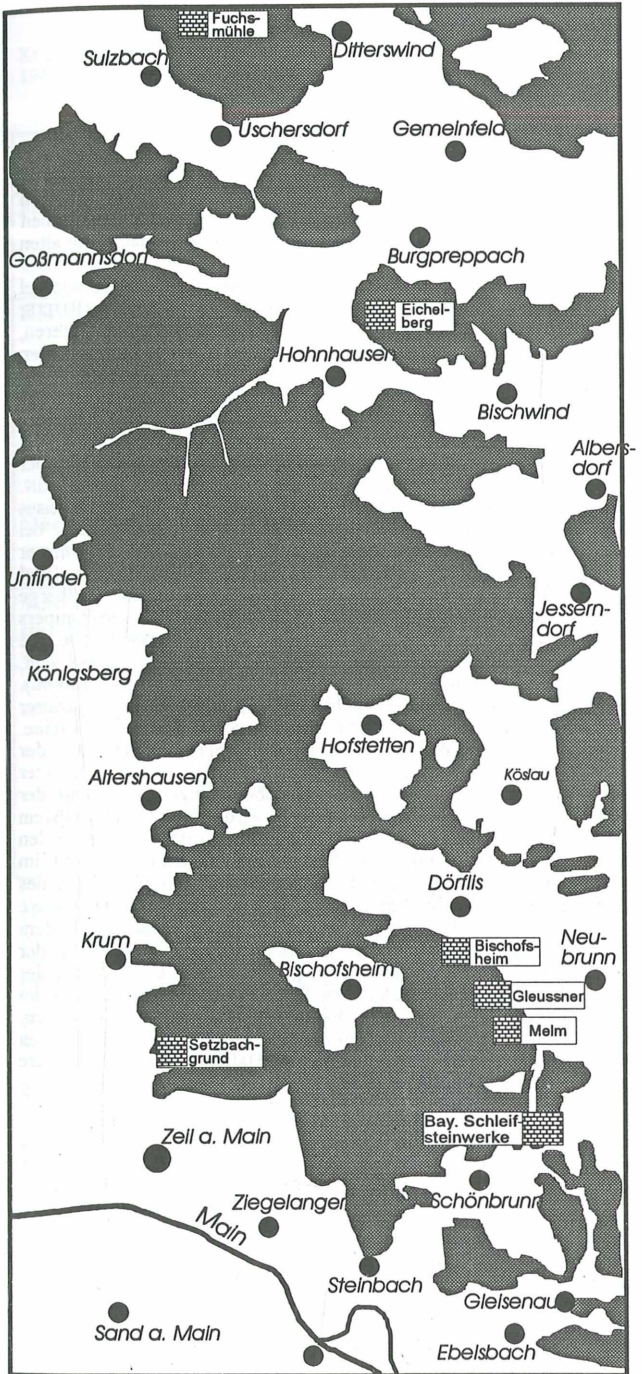
Dieses umfangreiche Projekt wäre ohne die Mithilfe zahlreicher Fachleute nicht zu bewerkstelligen gewesen. An dieser Stelle möchte ich mich noch einmal recht herzlich bei allen beteiligten Personen - besonders bei Dr. L. MEIEROTT (Gerbrunn), Dr. L. MEINUNGER (Steinach) und B. REISER (Zeil) - für die uneingeschränkte Mithilfe bedanken. Für die zoologische Auswertung des Fallenmaterials schulde ich den Herren H. UHLENHAUT (Bayreuth) und FISCHER-LEIPOLD (Freising) besonderen Dank. Sehr hilfreich bei der Erstellung des Textes war die konstruktive Mitarbeit von Herrn K. WEBER, der die botanischen und zoologischen Erhebungen zu einer sinnvollen Einheit vereinte. B. RÄTH war hilfreich bei der Darstellung der Karten im EDV-Format.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographie

Die untersuchten Objekte liegen im Landkreis Haßberge (Regierungsbezirk Unterfranken) und berühren folgende naturräumliche Einheiten: Naturraum „Haßberge“ (11600) und „Itz-Baunach Hügelland“ (11700).

Die untersuchten Sandsteinbrüche liegen im Umfeld der Baunach südlich Burgpreppach und nördlich Sulzbach bzw. am westexponierten Talrand des Krumbachs nördlich Zeil und im Ebelsbachtal zwischen Dörfliß und Gleisenaue.



2.2.1 Geologie und Geomorphologie

Die Haßberge sind ein Bestandteil des fränkischen Schichtstufenlandes, dessen Gesteine hauptsächlich in der Zeit des Trias abgelagert oder im Jungtertiär gebildet wurden. Dabei sind die Haßberge, wie die anderen Keuperbergländer, zum größten Teil aus den Sedimentgesteinen des Keupers aufgebaut. Der Name Keuper wird auf dreierlei Art gedeutet. Wegen der Buntheit der Gesteine soll er nach dem bedruckten Stoff "Köper", wegen der Töpfertone nach dem alten Wort für Ton "Küpper" und wegen des Ausdrucks für (wegzukippenden) Abraum über Steinbrüchen nach "Kipper" benannt sein. Hauptgesteine sind Tonsteine, Tone und Tonmergel sowie die mit Sanden oder Karbonaten durchsetzten Tonschiefer und Mergelschiefer (RUTTE, 1981: 83) sowie verschieden gebundene Sandsteine. Die Keuperformation ist grob in Unteren, Mittleren und Oberen Keuper untergliedert, zählt aber insgesamt zu einer der vielschichtigsten und kompliziertesten geologischen Formationen überhaupt. Von Interesse sind für diese Studie vor allem die Keupersandsteine, die sich zum Abbau eignen. Als wichtigste Sandsteine finden sich im Unteren Keuper (Lettenkeuper) der WERKSANDSTEIN, im unteren Mittleren Keuper (Gipskeuper) der SCHILFSANDSTEIN und im oberen Mittleren Keuper (Sandsteinkeuper) der BLASENSANDSTEIN, der COBURGER SANDSTEIN und der BURG SANDSTEIN, im Oberen Keuper die RHÄTSANDSTEINE, u.a. der NASSACHER SANDSTEIN und der ANOPLOPHORA-SANDSTEIN. Der WERKSANDSTEIN liegt in den Haßbergen nur im westlichen Teil des Landkreises oberflächennah an. Kleine ehemalige Abbaustellen sind nur im Haßbergvorland bei Happertshausen, Lendershausen, westlich Kleinsteinach u.s.w. vorhanden. Da dieser feinkörnige Sandstein ausschließlich tonig gebunden ist und deshalb weich und verwitterungsunbeständig ist, wird er heute nicht mehr abgebaut (Naturpark Haßberge e.V.(Hrsg.) 1983). Die sehr heterogenen Gesteinsserien des Mittleren und Oberen Keupers bauen die Schichtstufenlandschaft der Haßberge auf. Dabei stellen die Keupersandsteine, die im Gegensatz zu den tonig-mergeligen Zwischenschichten morphologisch hart sind, Stufenbildner dar. Die Schichten fallen leicht nach Ostsüdost ein (10-15m auf 1000m). Deswegen streichen von West nach Ost immer jüngere Schichtglieder des Keupers aus. Dieser Umstand bedingt auch die räumliche Konzentration der Steinbrüche verschiedener Sandsteine. So befinden sich z.B. Schilfsandsteinbrüche nur im Westteil der Haßberge in der Nähe der Prappacher Stufe und der Krumbachstufe, da der Schilfsandstein schon einige Kilometer ostwärts unter das Höhenniveau des Maintals abtaucht. Die oberflächige Verebnung der Haßbergvorstufe (Prappacher Stufe: Linie Zeil-Königsberg) wird vom Schilfsandstein (morphologisch hart) gebildet. Die Oberfläche der Haßberghauptstufe (Krumbachstufe) in den südlichen Haßbergen erhebt sich 100-150m über das flachwellige Vorland und wird im äußersten Westen noch vom Blasensandstein gebildet. Ostwärts folgen dann alle Stufen des Mittleren und Oberen Keupers, wobei im Osten (Raum Baunach) noch vereinzelt der Untere Lias ansteht. Der Coburger Sandstein bildet dabei als nächster Stufenbildner nach dem Blasensandstein größere Verebnungsflächen, wie dies gut oberhalb des Steinbruchs der Bayerischen Schleifsteinwerke zu beobachten ist (SPÄT 1973). Weiter nach Osten bildet der Mittlere und der Obere Burgsandstein vereinzelt Stufen. Der Rhätsandstein dagegen nimmt im Osten und Norden die Dachflächen meist isolierter Einzelbergen ein (z.B. Eichelberg, Büchelberg) und charakterisiert dadurch den Naturraum Itz-Baunach-Hügelland. In den nördlichen Haßbergen sind die Lagerungsverhältnisse am großen Haßberg durch jungtertiäre Bruchtektonik (Reliefumkehr) komplizierter gestaltet (SPÄT 1973).

Kurzbeschreibung für die Studie wichtiger Keupersandsteine (alle Angaben nach EMMERT 1964, bzw. v. FREYBERG 1965):

	Schilfsandstein	Blasensandstein	Coburger Sandstein	Rhätsandsteine
Farbe	gelb-graugrün in oberen Schichtgliedern auch rotbraun	weiß	weiß-gelblich	weißgrau-gelb
Körnung	feinkörnig (0,15-0,22mm)	feinkörnig nach oben grobkörnig	gleichmäßig feinkörnig (0,2-0,3mm)	fein-grobkörnig
Bindung	meist tonig, seltener dolomitisch	dolomitisch und quarzitisch	tonig bis dolomitisch	quarzitisch zum Teil auch kalkig (weiche Varietäten tonig oder kaolinisch)
Mächtigkeit des gesamten Schichtgliedes	Normalfazies ca. 20m, Flutfazies bis 35m	20-30m	ca. 15-30m	max. 10m
Mächtigkeit einzelner Gesteinsbänke	bis mehrere Meter	meist nur wenige Dezimeter	3-6m (Zeil u. Ebelsbach)	
Zwischenschichten	graue-rotbraune schiefrige Tonsteine, oft in tonige Sandschiefer übergehend	rote und grüne Tonmergel	graue-grüne u. rote Lettenlagen sowie Sandschiefer u. Dolomitbänkchen (Ockerbänke)	weißgraue, grauschwarzgraue (kohlige Pflanzenreste), seltener bunte oder rote Tonsteine teils mehrere Meter mächtig

Neben diesen Sedimentgesteinen sind im Jungtertiär im Zusammenhang mit dem Rhön- und Vogelsbergvulkanismus in den Haßbergen längs einer etwa Nord-Süd verlaufenden Störungslinie basaltische Vulkanite in einzelnen Spalten und Gängen aufgedrungen. Dieses System von einzelnen Basaltschloten und -gängen, das als die sog. "Heldburger Gangschar" bekannt ist, tritt morphologisch durch einzelne Kuppen (Ostheimer Hügelhäuschen) und größere Kegel (z.B. Bramberg) in Erscheinung. Von den früheren Abbaustellen des Basalts ist nur noch der Steinbruch am Zeilberg (Basaltdeckenrest) in Betrieb.

2.2.2 Böden

Die Böden in den untersuchten Steinbrüchen wurden im Rahmen dieser Studie nicht weitergehend untersucht, dennoch lassen sich aus Freilandbeobachtungen generell einige Entwicklungstendenzen und mögliche Bodentypen ableiten. Eine grobe Unterteilung kann nach den Faktoren Ausgangsgestein, Standortstyp und Alter des Steinbruchs getroffen werden:

– Ausgangsgestein:

Um die abbauwürdigen Sandsteine freizulegen müssen mehrere Meter mächtige Gesteinsschichten abgebaut werden. Aus dem über den Sandstein liegenden Schichten und den nicht verwertbaren Sandsteinen entstehen die Schutthalden. Die darunterliegenden Schichten bilden den Boden der Steinbruchsohle. Auf all diesen Standorten entstehen nach Beendigung des Abbaus zunächst verschiedene Rohböden (A_h -C Profil) als Initialstadien der Bodenbildung. Ihnen ist gemeinsam, daß ihre Eigenschaften entscheidend vom Ausgangsgestein geprägt werden. Das abgebaute Gesteinsmaterial ist jedoch in den Keupersandsteinschichten sehr heterogen (Sandsteine, Mergel, Tonsteine, Letten usw.) und unterscheidet sich stark in seiner physikalischen (Bodenart usw.) und mineralischen (Calcit-, Dolomit-, Tongehalt...) Zusammensetzung. So ist eine Determinierung der Bodentypen vor allem nach längerer Verwitterung oft sehr schwierig. Dies ist um so mehr von Bedeutung, wenn ortsfremder Gesteinsschutt zusätzlich abgelagert wird.

– Standortstypen:

Nach den 3 Hauptstandortstypen der Steinbrüche (Abbauwand / Steilhänge, Abraumhalden, Steinbruchsohle) können verschiedene Rohböden als Ausgangssituation zur weiteren Bodenentwicklung ausgeschieden werden.

– Abbauwand/Steilhänge:

Auf Felssimsen und geringmächtigen Schuttfächern können sich als Initialstadium Rohböden auf Festgestein (Syroseme) bilden, die einen geringmächtigen, lückigen, humosen Oberboden (<2cm) aufweisen. Wegen ihrer Flachgründigkeit sind sie sehr wechsellückig und ihre Eigenschaften werden überwiegend durch das Gestein geprägt. Auf Silikatgestein (Sandstein) mit < 2% $CaCO_3$ entstehen Ranker (A_h -(B_v)-C Profil). Auf mehr kalkhaltigen Substraten wie Sand- oder Tonmergeln oder Dolomitbänken (2-70% $CaCO_3$) können Felspararendzinen (A_h -C Profil) als ältere Stadien (ältere Steinbrüche) der Bodenentwicklung angesehen werden. Durch die ständige Erosion am Steilhang kann eine weitere Entwicklung in absehbarer Zeit hier nicht stattfinden.

– Abraumhalden:

Da es sich bei den Schutthalden um Aufschüttungen erodierter oder abgebauter Gesteinssubstanzen handelt, entwickeln sich auf diesen Lockergesteinen sogenannte Lockersyroseme als Rohböden. Im Gegensatz zu den Syrosemern auf Festgestein sind sie sehr tiefgründig (großer potentieller Wurzelraum) und besitzen einen schwachen humosen Oberboden. In unserem humiden Klima können sich diese Böden rasch, je nach Ausgangsgestein zu Regosolen (A_h -(B_v)-C Profil auf kalkarmem -freiem Gestein: Sandsteinschutt), Pararendzinen (A_h -C Profil auf Mergelgestein) oder Pelosolen (A_h -P-C Profil auf Tonsteinen) weiterentwickeln (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL 1992). Solche Bodentypen liegen sicherlich auf den mit Baum- und Strauchvegetation bewachsenen Halden älterer, aufgelassener Steinbrüche vor.

– Steinbruchsohle:

Je nachdem, ob weitere Sandsteinschichten in geringer Tiefe anstehen oder tonige, mergelige Schichten den Untergrund bilden, sind Syroseme oder Lockersyroseme die entsprechenden Ausgangsböden. Je nach Ausgangsmaterial entwickeln sich, wie schon ausgeführt, im weiteren Verwitterungsverlauf entsprechende Böden.

Stark tonhaltige Böden fördern die Entstehung von ephemeren Lachen und Tümpeln auf der Sohle. Die Frage, wie weit hier das Ausgangsmaterial und/oder die Verdichtung der Steinbruchsohle durch häufiges Befahren mit schweren Radladern und Lastkraftwagen zusammenspielt, muß offen bleiben. Dies gilt insbesondere für jüngere Steinbrüche. Es ist aber anzunehmen, daß diese Bodenverdichtung zumindest die Entstehung von Pseudogleyen auf der Sohle fördert.

2.3 Klima

Das Großklima für den Bereich der untersuchten Objekte stellt eine Übergangssituation von ozeanisch und kontinental geprägten Klimata dar. Es handelt sich hier um ein typisches Sommerregengebiet, wie man es auch in anderen Flußtalern (z.B. Regnitztal) findet. Die untersuchten Sandsteinbrüche liegen im Klimabezirk Obermain; sie liegen jedoch meist am Rande des Maintals und haben somit auch Anteil am Klimabezirk Mainfranken.

Wichtige Klimadaten für diesen Raum sind:

Mittlere Jahresniederschläge	650 - 700 mm
Mittlere Jahrestemperatur	7,5 - 8,5 C

Detaillierte Klimadaten für die Meßstation Ebelsbach (228 ü NN), Hofheim (268 ü NN), Haßfurt (225 ü NN), Jesserndorf (340 ü NN) und Königsberg (276 ü NN) sind:

Mittlere Monats- und Jahressummen der Niederschläge 1931-1960

Monatssummen (mm):

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ebelsbach	51	43	38	41	59	69	77	70	50	52	47	51
Hofheim	48	42	34	41	50	70	74	65	50	48	45	48
Haßfurt	51	43	38	41	54	70	73	73	49	52	48	51
Jesserndf	55	46	39	46	55	79	82	69	55	53	49	53
Königsberg	52	45	38	43	56	74	77	74	53	53	50	52

Jahressummen (mm):

Ebelsbach	648
Hofheim	615
Haßfurt	643
Jesserndorf	681
Königsberg	667

(Quelle: Deutscher Wetterdienst, unveröff.)

Für die untersuchten Objekte kann ausgesagt werden, daß die Rhätbrüche auf den Gipfeln von Einzelerhebungen (Steinbruch an der Fuchsmühle, Steinbruch am Eichelberg) sich sicherlich durch die - vergleichsweise - höchsten Niederschläge und das am stärksten montan geprägte Klima auszeichnen (ozeanischer Klimatyp). Die Steinbrüche im Ebelsbachtal besitzen dann immer noch höhere Niederschläge als diejenigen, die unmittelbar am Rande des Maintals liegen.

3. Historische Angaben

3.1 Sandsteinbrüche

Das Steinhauerhandwerk ist ein Gewerbe, das auf eine Tradition von vielen Jahrhunderten zurückblicken kann. Gerade die Grenzertragsböden im Gebiet der Haßberge konnten früher keinen großen Wohlstand durch landwirtschaftliche Produktion erzeugen und so ist es nicht verwunderlich, daß die Steinhauerzunft lange Zeit als das "Gold der Haßberge" bezeichnet wurde. In der Zeiler Stadtchronik können detaillierte Angaben zur Historie der Steinhauer im Kapitel "Über das Steinhauergewerbe zu Zeil am Main" nachgelesen werden. Bemerkenswert ist, daß die Steine und ihre Produkte weit über das Abbauggebiet hinaus bekannt waren. Auch die Anzahl von Steinbrüchen im Umfeld der Stadt Zeil ist bemerkenswert (um 1900):

4 Brüche am Kapellenberg (Südhang), 7 (am Nordhang). 8 am Schleifberg-Südhang, 7 am Westhang und 4 am Nordwesthang; 4 am Mönchshang und weitere 3 an verschiedenen Flurlagen, zusammen also 37 Abbaustellen im Bereich der Stadt Zeil. Hierbei handelt es sich aber nur um die größeren Entnahmestellen. Die zahlreichen kleinen Brüche bleiben hier unerwähnt.

Jedoch ist heute die Blütezeit des Abbaus vorbei, wenn auch die Steinindustrie bis zu Beginn des 2. Weltkrieges florierte. 1930 waren noch über 100 Personen in diesem Industriezweig tätig. Heute sind es nur noch 15 (Chronik der Stadt Zeil, S. 87).

Aber nicht nur am Rande des Maintales, sondern entlang des gesamten Haßbergtraufes finden sich zahlreiche Entnahmestellen. Diese sind im allgemeinen kleineren Ausmaßes. Sie dienten je nach Geologie der Sandentnahme oder als Bau- und Werksandstein. Häufig liegen oder lagen sie im näheren Umfeld der Ortschaften.

Einen anderen Typus stellen die Rhätsandsteinbrüche dar. Diese liegen auf der Spitze von größeren Einzelbergen, bevorzugt im Naturraum Itz-Baunach-Hügelland, da der Rhätsandstein als oberste Schicht der Keuperformation (oder unterste Lias-Schicht) nur auf den höchsten Lagen auftritt. Diese Rhätbrüche unterscheiden sich von den anderen Sandsteinbrüchen auch dadurch, daß unter ihnen eine sehr tonige und somit wasserstauende Schicht (Feuerletten) liegt.

Heute haben sich die Abbaumethoden gegenüber früheren Zeiten grundlegend geändert. Bis vor kurzem (wenige Jahrzehnte) wurden alle Steinbrüche extensiv abgebaut. Durch den Einsatz von schweren Maschinen und Sprengstoff können größere Bereiche in kürzester Zeit abgebaut werden (vgl. "Bayerische Schleifsteinwerke").

4. Heutiger Abbau

4.1 Abbaumethoden der Sandsteinbrüche

Um den gewünschten Sandstein abbauen zu können ist ein hoher technischer und auch manueller Aufwand notwendig. Die abbauwürdigen Schichten sind i.d.R. von mehrere Meter mächtigen Gesteinschichten überdeckt, die zunächst entfernt werden müssen. Dieses Material und auch Teile von Abfällen der Sandsteine bzw. Sandsteine minderer Qualität ergeben die mächtigen Schutthalden in den Steinbrüchen und/oder an ihren Rändern. Ist der Sandstein dann freigelegt, so wird er mittels spezieller Sprengmethoden (früher durch Keile) in grobe Gesteinsblöcke zerlegt. Diese werden entweder direkt zu den Steinmetzbetrieben (Maintal) abgefahren oder im Steinbruch selbst weiterverarbeitet. Letztere Methode findet sich z.B. im Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke", wo im Zentrum des Steinbruchs ein Betriebsgelände auf der abgebauten Steinbruchsohle vorhanden ist. Wie die Übersicht zeigt (s. unten), gibt es im Landkreis Haßberge grundsätzlich zwei verschiedene Typen von Sandsteinbrüchen, die sich nicht nur geologisch, sondern auch in der Art und Weise des Abbaubetriebs unterscheiden. Der Aufbau und die Struktur ist entsprechend unterschiedlich:

a. Die Mehrzahl der Keupersandsteinbrüche liegt wegen der leichten Erschließbarkeit an Talhängen, so am Maintalhang oder an den Hängen von Tälern, wie z.B. im Ebelsbachtal, und an den Randzonen des Haßbergtraufs. Der abgebaute Sandstein variiert meist stark; es handelt sich um Werk-, Schilf-, Blasen-, Coburger und Burgsandstein.

Die an den Talhängen liegenden Steinbrüche schneiden sich in den Hang hinein, so daß an der Abbaustelle eine Steilwand, ihr vorgelagert die Sohle ("Betriebsebene") und dahinter eine Schutthalde entsteht. Das nicht abbauwürdige Material wird einfach talabwärts abgelagert. So sind Halden vorhanden, die mehr oder minder offen oder licht bis dicht mit Gehölzsukzession bestockt sind. Z.Zt. erstrecken sie sich auch in die umgebenden Mischwälder. Je nach Lage und Exposition ergeben sich aus diesen Abbaustellen recht unterschiedliche Lebensräume.

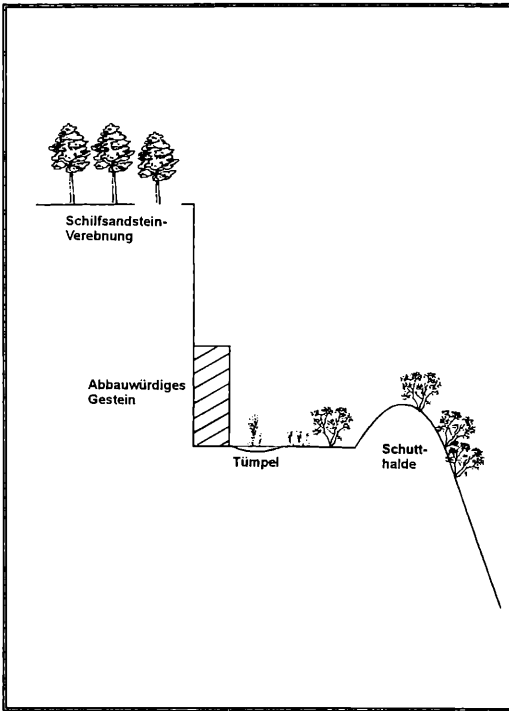


Abb.: Schematischer Aufbau eines Sandsteinbruches am Talhang

Geologisch bedingt liegen die Rhätsandsteinbrüche als zweiter Typus auf den höchsten Punkten von Einzelbergen oder Höhenzügen.

Auf den auf den Gipfeln liegenden Steinbrüchen (Rhätsandstein) wird/wurde der Sandstein von oben her abgebaut. Dadurch entsteht ein kesselförmiger Steinbruch. Die Geröllhalden werden allseitig um diesen Kessel abgelagert. Im allgemeinen besitzen diese Brüche - im Gegensatz zu den Brüchen an den Hanglagen - keine so deutlich unterschiedenen Kleinstandorte.

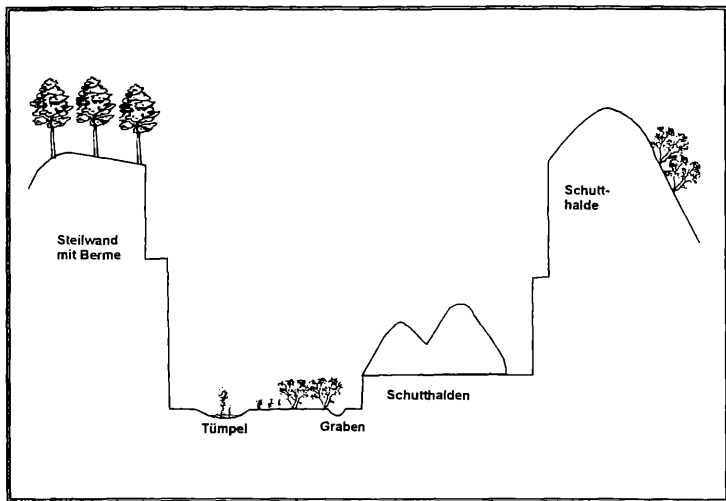


Abb.: Schematischer Aufbau eines Rhätsandsteinbruches

4.2 Strukturen der Sandsteinbrüche

Allgemein betrachtet sind alle Typen von Steinbrüchen sogenannte Sekundärstandorte. Innerhalb der Steinbrüche können einzelne, anthropogene Strukturelemente weiter differenziert werden:

- Steilwände, die den eigentlichen Abbauort darstellen. Meist sind es senkrechte Aufschlüsse mit geringem Pflanzenbewuchs. Typische Kleinstandorte sind hier Felsstimme, Berme und Hangkanten. Die Sukzession erfolgt hier nur sehr langsam, jedoch sind die Standorte oft wichtige Lebensräume von Pioniervegetation auf Rohböden (z.B. Habichtskräuter). Oberhalb der Steilwände befinden sich meist Mischwälder auf relativ ebenem Untergrund. Entsprechende Standorte im natürlichen Landschaftsgefüge sind primär waldfreie Felsstandorte bzw. Standorte unter Felswänden oder (Basalt-) Blockschutthalden sowie durch Flußdynamik geschaffene Prallhänge.

- Schutthänge unterhalb der Steilhänge: Durch die leichte Erosion verschiedener Keuperschichten entstehen Schutthalden am Fuß der Steilwände, die relativ schnell besiedelt werden.

Vergleichbare natürliche Standorte werden durch eine ungehinderte Gewässerdynamik geschaffen.

- Ephemere Lachen oder perennierende Gewässer im Vorfeld von Steilwänden. Das Auftreten von Gewässern ist stark von der wasserstauenden Fähigkeit des Untergrundes, der Exposition und der Niederschlagsmenge abhängig. Die meist flachen Gewässer werden rasch besiedelt und sind häufig von hoher faunistischer Bedeutung (v.a. Amphibien, Libellen).

Vergleichbare natürliche Standorte sind Senken in Auen- und Bruchwäldern.

- Sohlen mit oder ohne Zwischenplateaus im Anschluß an die Steilwände: Auf ihnen finden sich recht unterschiedliche Strukturen, wie Schutthalden, größere Felsbrocken, offene, z.T. befahrene und meist locker besiedelte Böden, Tümpel, Gehölzsukzession u.a.m.

Sie ersetzen zum Teil naturnahe Lebensräume wie Halbtrockenrasen, Felsgrus- und Felsbandgesellschaften.

- **Abraumhalden:** Diese befinden sich entweder talabwärts hinter der Sohle oder gleichmäßig außerhalb der Steinbrüche verteilt. Im unmittelbaren Anschluß sind es licht bis dicht besiedelte Halden. Weiter weg liegen sie häufig in den, die Steinbrüche umgebenden, Mischwäldern.

Entsprechende naturnahe Standorte sind gemähte oder beweidete Halbtrocken- und Trockenrasen sowie durch Erosion offengehaltene Standorte.

4.3 *Abbaumaterialien*

Die heute noch in Betrieb befindlichen Sandsteinbrüche bauen Sandsteine als Baustoffe (Pflaster, Fassaden- und Innenverkleidung) oder als technische Stoffe (Schleifsteine, Siedesteinchen) ab. Deutlich erkennbar ist, daß nur noch die großflächigsten Brüche in Betrieb sind. Die Lage der zahlreichen Brüche im Ebelsbachtal am Maintalrand begünstigt den Weitertransport. So finden sich die Betriebe der Sandsteinwerke gehäuft im Industriegebiet Ebelsbach (Fa. Gleussner, Fa. Vetter u. a.). Auch Steinmetzbetriebe in Zeil (Fa. Weinig) oder in Tretzendorf (Fa. Graser) sind Folgebetriebe der Weiterverarbeitung der Sandsteine. Als Baustoff wird in erster Linie der Rhätsandstein verwendet (z.B. Fa. Höchner am Rauhberg, Fa. Graser am Rothreisach). Der Rhätsandstein gilt als der am liebsten verwendete Keupersandstein. Er hat entscheidenden Anteil am oberfränkischen Dorf- und Städtebild (z.B. Alte Hofhaltung und Neue Residenz in Bamberg sowie ungezählte Kirchenbauten). Die Fassadensteine des Reichtagsgebäudes in Berlin kommen aus den Rhätbrüchen von Burgpreppach (RUTTE 1981). Als Besonderheit finden sich auch abbauwürdige Sandsteine zwischen Nassach und Rottenstein, die knapp unter dem eigentlichen Rhätsandstein liegen bzw. Teile dieser obersten Keuperschicht darstellen. Es sind dies der *Nassacher-* und der *Anoplophora*-Sandstein. Der Aussichtsturm bei der Schwedenschanze (bei Eichelsdorf) wurde aus letzterem Sandstein errichtet. Im Ebelsbachtal mit den zahlreichen Brüchen wird die hohe Bedeutung des Coburger Sandsteins dokumentiert. Er zählt zu den verbreitetsten der abgebauten Keupersandsteine. Reichlich verwendet wurde er in Coburg, im Mauerwerk der Kulmbacher Plassenburg, des Bamberger Doms und der Burg Lauenstein im Frankenwald. Im Steinbruch am Herrmannsberg (südlich Sand a.Main) wird Schilfsandstein abgebaut, der für viele Fassaden fränkischer Bauwerke benutzt wurde (u.a. Kloster Banz und Vierzehnheiligen). Der Treppenbau von Pommersfelden zeigt das charakteristische Grauweiß des früher unter der Bezeichnung "Grüner Mainsandstein" gehandelten Steines (aus RUTTE, 1981). Für die Verwendung als Schleifsteine (Glasindustrie) eignet sich nur der Coburger Bausandstein (Bayerische Schleifsteinwerke im Ebelsbachtal). Der für die Bildhauerei so bedeutende Werksandstein (zahlreiche Figuren Riemenschneiders und anderer Künstler; die Würzburger Residenz) steht im Landkreis Haßberge vorwiegend in den Brüchen bei Schmachtenberg und Ziegelanger an. Die Bezeichnung WERKSANDSTEIN ist ein Ausdruck der Steinhauer und darf hier nicht im geologischen Sinne verwendet werden, da o.g. WERKSANDSTEIN zum Blasen- und Coburger Sandstein und nicht zum Werksandstein des Unteren Keupers gezählt werden muß. Der WERKSANDSTEIN des Unteren Keupers findet sich v.a. im Westen des Landkreises (Buch, Kreuzthal, Kleinmünster). Der "weiche" Sandstein wurde bis etwa 1950 abgebaut und für Bildstöcke und Häuserfassaden verwendet. Die Qualität und Mächtigkeit der Sandsteine setzen dem Abbau enge Grenzen, so daß häufig Steinbrüche schnell stillgelegt werden bzw. neue gesucht und ausgebeutet wurden.

In den Gipsgruben wurde Gips und Anhydrit abgebaut, wobei die Vorkommen nur geringe Mächtigkeit besitzen. In Ziegeleien sind Tonmergel (Obere Drusen-Gelbkalke) das Rohgut von Ziegeln.

4.4 Folgenutzungen von Abbaustellen

Nach der Ausbeutung von abbauwürdigem Material bleiben die Abbaustellen als Zeugnis der Abbautätigkeit zurück. Im Falle der Steinbrüche sind es stark strukturierte Hohlräume oder Trichter. Nachdem ausgebeutete Flächen - aus Sicht der Produktivität - keinen offensichtlichen und materiellen Nutzen bringen können, steht die Wiederherstellung = "Rekultivierung" solcher Flächen für die Produktion im Vordergrund. Nach WOHLRAB (1973: 12) ist unter "Rekultivierung" folgendes zu verstehen:

"die morphologische Integration von Abgrabungsflächen in die umgebende Kulturlandschaft während und nach dem Abbau einschließlich der Begründung planmäßiger Folgenutzungen mit angemessener Leistungsfähigkeit."

Bei einem behördlich kontrolliertem Abbau wird heute im Rahmen einer Abbaubetriebsplanung ein landschaftspflegerischer Begleitplan gefordert, in dem detaillierte Hinweise auf Sicherung und Erhalt ökologisch relevanter Flächenanteile gegeben werden sollen. Besonders Maßnahmen (die im Einzelfall auch darin besteht, nichts zu tun) für den Erhalt von Biotopen können hierbei gefordert werden.

4.4.1 Folgenutzung bei Steinbrüchen

Bis heute ist eine weit verbreitete Folgenutzung von Steinbrüchen eine (teilweise) Verfüllung der Abbaustellen. Dies ist leicht verständlich, da Steinbrüche als stillgelegte Abbaustelle - aus Sicht einer materiellen Produktion - nicht genutzt werden können. Zudem sind sie willkommene Ablagerungstätten von Abfall jeglicher Art, da in unserer Gesellschaft die Müllberge stetig anwachsen. So können die "Wunden in der Landschaft" geschlossen werden und gleichzeitig Abfälle beseitigt werden. Die verfüllten Abbaustellen können dann wieder einer land- oder forstwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Werden die Steinbrüche nicht verfüllt, so dienen sie gerne der Freizeitnutzung (Zelten, Lagerfeuer). Ein "Liegenlassen" der Steinbrüche hat zur Folge, daß sie der natürlichen Sukzession unterliegen und so mehr oder minder schnell mit Gehölzen bewachsen werden. Sie dienen dann als (meist nur schwer oder gar nicht bewirtschaftbarer) Waldstandorte.

5. Die untersuchten Steinbrüche

5.1 Steinbruch am Setzbach

5.1.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch am Setzbach liegt am Südhang des Mönchshanges im Bereich des Mündungsgebietes des Setzbachtales, das ein typisches Seitental zum Tal des Krumbachs am Haßbergtrauf darstellt. Oberhalb des Steinbruchs liegt ein Weinberg, westlich sind Gartengrundstücke und nordöstlich Streuobstwiesen vorhanden. Im Talgrund verläuft ein Schotterweg parallel zum Setzbach. Der Steinbruch ist allseitig umzäunt und wird zeitweise als Freizeitgelände genutzt.

Die Steilwände des früheren Steinbruchs liegen am Nord- und Nordostrand und sind ca. 10-20m hoch. Sie werden durch ein oberes, fast ebenes Abbauplateau und ein weiteres in halber Höhe gegliedert. Am Fuß dieser Steilwände finden sich vereinzelt kleinere Müllablagerungen. Hieran schließt sich ein welliger und südexponierter Bereich an, der verschieden geformte Hügel und Senken besitzt, die vorwiegend mit lückigen Magerrasenflächen auf den exponierten Bereichen und Gebüsch in den Senken bewachsen sind. Weiter westlich grenzen wiederum Abbruchkanten und Steilwände an, auf denen sich v.a. Gebüschsukzession durch Weiden findet. Der ebene Bereich am Westrand wird als Freizeitgelände genutzt: Am Fuß der nordwestlichen Steilwand, die ca. 5m hoch ist, ist ein Teich vorhanden, der randlich dicht von Gehölzen bewachsen ist. Dieser stellt einen wassergefüllten Rest der ehemaligen Abbaufäche, der heute als Fischteich "gepflegt" wird, dar. In seinem Umfeld sind eine Freizeithütte, Bänke und Tische zu finden. Die ebenen Bereiche westlich hiervon sind (Fahr-) wege, die mit Raseneinsaaten bewachsen sind. Die randlichen Begrenzungen gegen den Fahrweg sind aufgeschüttete Halden, an deren Fuß sich zwei ephemere Lachen befinden. Diese Tümpel besitzen einen stark schwankenden Wasserstand.

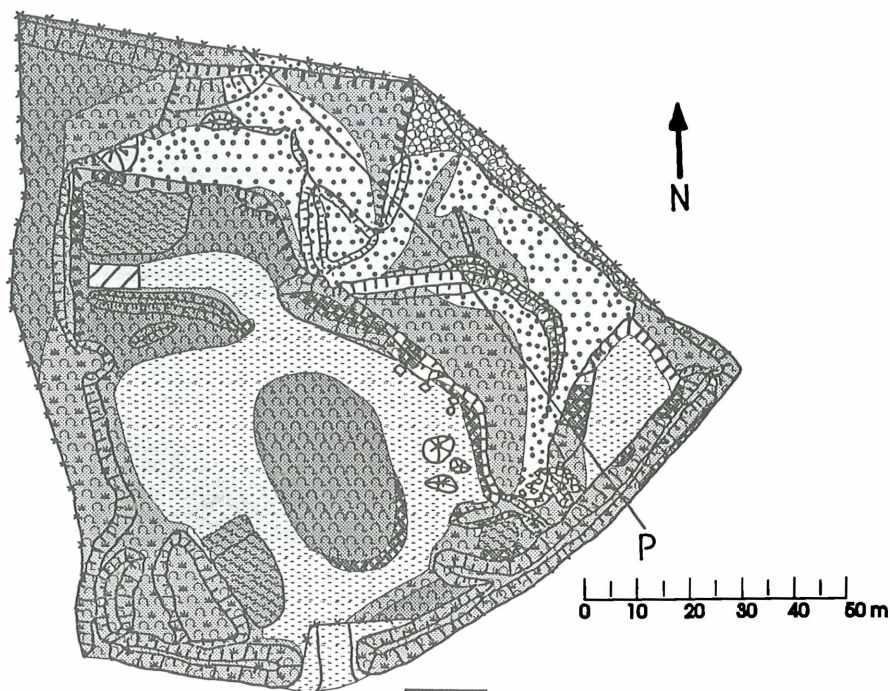


Steinbruch am Setzbach mit Abbruchkante, darüberliegenden Magerrasen und Gehölzsukzession

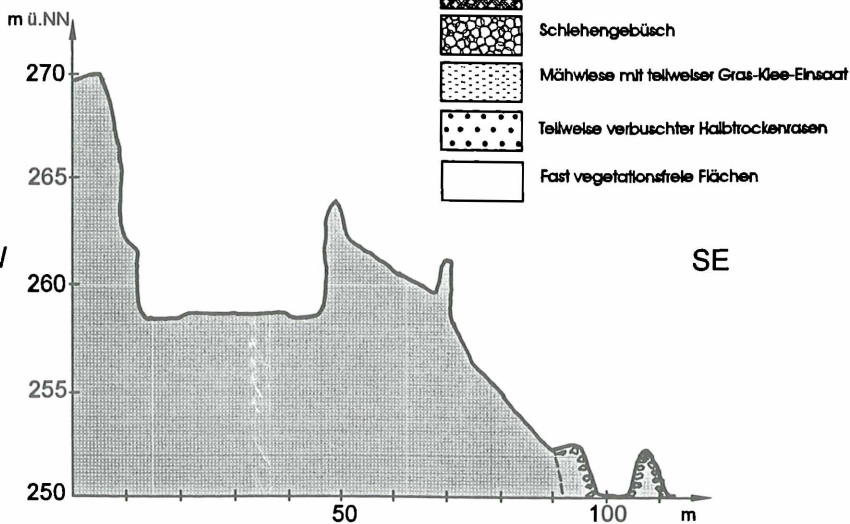
5.1.2 Vegetation

Der Steinbruch am Setzbachgrund stellt einen Typus mit überwiegend trockener Vegetation dar. Gerade die ausgeprägten Magerrasenflächen im Ostteil sind hier von ökologischer Relevanz. Sie sind hier, meist in Südexposition, besonders lückig ausgebildet. Hervorzuheben aus Sicht des Artenschutzes sind die zahlreichen Habichtskraut-Sippen, die hier in einer sonst nicht vorhandenen Fülle auftreten. Bereits in den historischen Floren (SCHACK 1925 und HARZ 1914) waren Standorte am Haßbergtrauf in Verknüpfung zum Maintalrand Zentren des Vorkommens seltenerer Habichtskraut-Sippen. Die Eigenschaft der Lettenkeuper, wegen leichter Erodierbarkeit offen zu bleiben, begünstigt die Ausbildung spezifischer Magerrasen, auf denen Habichtskraut-Sippen Lebensraum finden können. Bei solchen Magerrasen handelt es sich um lückige Schaf-Schwingelrasen, die von Rasenlückenspionieren (*Sedo-Scleranthetia*) durchsetzt sind und mit Habichtskräutern (*Hieracium* div. spec.) angereichert sind. In den Lücken der Magerrasen wachsen auch zahlreiche Moose und Flechten, doch handelt es sich hierbei überwiegend um weiter verbreitete Vertreter (z.B. *Cladonia furcata*). Hangkanten sowie Senken und Mulden sind von Pioniergehölzen (z.B. Salweide) bewachsen, die heute hinsichtlich Größe und Dichte noch geringe Dimensionen besitzen. Darunter wachsen häufig Brombeergebüsche sowie magere bis leicht ruderalisierte Altgrasfluren (Glatthafer, Knäuelgras). Außer einem stark beschatteten Fischteich am Fuße der Steilwand sind alle (ehemals vorhandenen) Tümpel oder Lachen verschwunden. Die Vegetation im Umfeld der Freizeithütte und auf der Sohle ist entweder anthropogen bedingt (Raseneinsaat) oder durch Ablagerungen ruderalisiert.

Steinbruch Setzbachgrund



Profil (4-fach überhöht)



5.1.3 Artenliste Pflanzen im Steinbruch am Setzbachgrund

Erstellt: 1990 - 1992

Gesamtartenzahl: 136

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam)

Acer campestre
Achillea millefolium
Agrimonia eupatoria
Agrostis tenuis
Anthemis tinctoria
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Betula pendula
Brachypodium pinnatum
Bupleurum falcatum
Campanula rapunculus
Centaurea jacea coll.
Cerastium brachypetalum
Cerastium glutinosum
Cichorium intybus
Clinopodium vulgare
Cornus sanguinea
Corylus avellana
Crepis capillaris
Dactylis glomerata
Daucus carota
Dipsacus fullonum
Dryopteris filix-mas
Echium vulgare
Epilobium parviflorum
Erigeron acris
Erophila verna
Festuca rupicola
Fragaria viridis
Fraxinus excelsior
Galeopsis angustifolia
Geranium sanguineum
Glechoma hederacea
Hieracium fallacinum ssp. *fallacinum*
Hieracium glaucinum
Hieracium lachenalii
Hieracium maculatum ssp. *tinctum*
Hieracium pilosella
Hieracium pilosellinum
Hieracium piloselloides

Hieracium sabaudum
Hieracium tauschii
Humulus lupulus
Hypericum perforatum
Inula conyza
Larix decidua
Lathyrus sylvestris
Lotus corniculatus
Melilotus alba
Oenothera biennis agg.
Ononis repens
Origanum vulgare
Picea abies
Picris hieracioides
Platanthera chlorantha
Pinus sylvestris
Poa nemoralis
Populus tremula
Prunus avium
Prunus spinosa
Quercus robur
Ranunculus repens
Rosa canina
Rosa vosagiaca sstr.
Rubus mollis
Salix caprea
Salix x rubens
Salix purpurea
Sambucus nigra
Sanguisorba minor
Sedum maximum
Sedum reflexum
Senecio erucifolius
Thymus pulegioides
Trifolium arvense
Typha latifolia
Urtica dioica
Valeriana wallrothii
Veronica teucrium

Moose:

Abietinella abietina
Atrichum undulatum
Barbula unguiculata
Brachythecium albicans
Brachythecium populeum
Brachythecium rutabulum
Bryum argenteum
Calliergonella cuspidata

Cephaloziella divaricata
Ceratodon purpureus
Dicranum scoparium
Drepanocladus aduncus
Fissidens bryoides ssp. *viridulus*
Grimmia pulvinata
Homalothecium lutescens
Hylocomium splendens

Hypnum lacunosum
Lophocolea bidentata
Plagiomnium cuspidatum
Pleurozium schreberi
Polytrichum formosum
Polytrichum piliferum
Racomitrium canescens
Racomitrium elongatum

Rhytidiadelphus squarrosus
Rhytidium rugosum
Schistidium apocarpum
Scleropodium purum
Thuidium philibertii
Tortula muralis
Tortula subulata

Flechten:

Acarospora fuscata
Acarospora spec.
Candelariella aurella
Candelariella vitellina
Cladonia chlorophaea
Cladonia coniocraea
Cladonia furcata
Cladonia rangiformis
Cladonia subulata
Huilia cinereoatra
Huilia crustulata
Huilia tuberculosa
Hypogymnia physodes
Lecanora muralis

Lecanora polytropia
Lecanora sordida
Lecidea fuscoatra var. grisella
Lecidea lucida
Lecidella carpathica
Lepraria incana
Parmelia sulcata
Sarcogyne pruinoso
Sarcogyne simplex
Scoliciosporum umbrinum
Trapelia coarctata
Verrucaria floerkeana
Verrucaria muralis
Verrucaria nigrescens

5.1.4 Zoologie im Steinbruch am Setzbachgrund

Es wurden 99 Tierarten aus den untersuchten Gruppen beobachtet (Vögel: 15, Reptilien: 2, Amphibien: 2, Libellen: 5, Heuschrecken: 12, Sandlaufkäfer: 0, Goldwespen: 2, Dolchwespen: 1, Faltenwespen: 3, Wegwespen: 5, Grabwespen: 1, Wildbienen: 51). Davon sind 36 als landkreisbedeutend oder in den verschiedenen Roten Listen bedrohter Tierarten in Bayern (RLB) verzeichnet.

Artenliste

Vögel

Grünspecht

Reptilien

Ringelnatter

Zauneidechse

Amphibien

Gelbbauchunke

Bergmolch

Heuschrecken

Stenobothrus lineatus

Gryllus campestris

Metrioptera bicolor

Phaneroptera falcata

Platycleis albopunctata

Myrmeleotettix maculatus

Faltenwespen*Odynerus spinipes**Vespa crabro***Wegwespen***Priocnemis cordivalvata**Priocnemis minuta***Wildbienen***Andrena combinata**Andrena dorsata**Andrena gravida**Andrena labiata**Andrena ovatula**Eucera longicornis**Halictus glabriusculus**Halictus interruptus**Halictus laevigatus**Halictus laticeps**Halictus minutulus**Halictus puncticollis**Halictus senex**Megachile pilidens**Megachile versicolor**Osmia bicolor**Osmia gallarum**Osmia tunensis aurulenta**Prosopis duckei**Sphecodes niger**Sphecodes reticulatus***Bemerkungen zu einigen Arten**

In diesem Steinbruch sind die beiden Wildbienenarten *Halictus puncticollis* und *Prosopis duckei* hervorzuheben, die beide in der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns (1992) als vom Aussterben bedroht eingestuft sind. Die *Halictus*-Art ist typisch für Trockenstandorte (Halbtrockenrasen, Trockenrasen, Sandmagerrasen) mit schütterer Vegetation. Das gleiche trifft für die *Prosopis*-Art zu, die WESTRICH (1989) u.a. von einem felsigem Trockenhang kennt.

In den Abraumhalden im Zentrum des Steinbruchs wurden beim Sonnenbaden die Ringelnatter (*Natrix natrix*) und in den Magerrasenbereichen mit Abraumhalden im Osten des Steinbruchs auch Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) angetroffen. Beide Arten benötigen Sonnplätze und geeignete Eiablageplätze. Dies sind v.a. südexponierte vegetationsarme oder -freie Böschungen und Abbruchkanten, die durch Entbuschungen bzw. durch Abstechen erhalten werden sollten. Neben ubiquitären Arten wurden bei den Heuschrecken auch einige Arten nachgewiesen, die bevorzugt in Trockenrasen anzutreffen sind. So besiedeln z.B. *Gryllus campestris* und *Metriopectera bicolor* kurzrasige Magerrasenbereiche, *Myrmeleotettix maculatus* offene, vegetationsarme Flächen und *Platycleis albopunctata* trockene, vegetationsarme Gebiete, vor allem südexponierte steinige Hänge (BELLMANN 1985).

Auch die meisten der gefährdeten Wildbienen und "Wespen"-Arten sind Vertreter von Magerstandorten. Für *Megachile pilidens* nennt WESTRICH (1989) z.B. mit Felsbändern durchsetzte Magerrasen als Lebensraum. Nahezu alle Arten treten an den Trockenstandorten des Haßbergtraufs auf. Die meisten Arten nisten wiederum endogäisch (v.a. in den schütter bewachsenen Magerrasenbereichen), aber es sind auch Arten nachgewiesen, die hypergäisch in

Pflanzenstengeln, in Totholz, in Felsspalten oder in leeren Schneckenhäusern nisten. Als Nahrung dienen die Blütenhorizonte der Magerrasen sowie im Frühjahr die reichen Weidenbestände. Als wichtigste Strukturen für Nisthabitate sind $\pm$ vertikale Erdaufschlüsse, südexponierte Felswände mit eingelagerten weichen und somit grabbaren Erdschichten, die Magerrasenbereiche und vegetationsfreie bzw. -arme Bereiche zu nennen. Diese Funktion können die Strukturen nicht mehr erfüllen, wenn sie zu stark beschattet werden. Deshalb ist zu verhindern, daß sich der Gehölzaufwuchs (v.a. Kiefer, Birke, Weide) im Laufe der Sukzession zu stark ausdehnt. Allerdings sollte darauf geachtet werden, daß bei der Beseitigung der Gehölze nicht alle blühhfähigen Weiden entfernt werden, da diese als Nahrungsquelle für Wildbienen und viele andere Frühjahrsarten dienen. Als Nahrungsgrundlage ist ein breites Blütenangebot wichtig. Dieses finden die Wildbienen und Wespen v.a. in den Magerrasen und Saumbereichen. Die Magerrasen bedürfen einer Pflege, da sie sonst verbuschen würden und somit ihre Funktion als Nahrungshabitat verlieren würden. Eine ein- bis zweischürige Mahd oder aber eine extensive Beweidung wären hier vorstellbar. Totholz ist für die Besiedlung hypergäisch nistender Arten, die in diesem Steinbruch unterrepräsentiert sind, zu erhalten bzw. zu fördern. Die beiden Kleingewässer mit Flachwasserzonen im Süden des Steinbruchs stellen die Laichhabitate der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) und des Bergmolches (*Triturus alpestris*) dar. Außerdem entwickeln sich hier auch die festgestellten Libellen. Das westliche Kleingewässer wurde während der Erhebungen (1991) vollkommen abgelassen, mit einem Mönch versehen und dürfte, wie der tiefe Teich im Nordosten, künftig der Fischzucht dienen und somit seine Funktion als Laichgewässer, zumindest für die Gelbbauchunke, verlieren. Es wird damit zukünftig auch für andere aquatische Tiere nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

5.1.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch am Setzbachgrund

Die offenen Bereiche mit ausgereiften Magerrasen stellen sowohl zoologisch wie botanisch die mit weiten Abstand wertvollsten Bereiche dar. Gerade in diesen Bereichen findet sich heute lichte, lokal auch dichte Gehölzsukzession von Weiden, Zitterpappeln und Birken, die bei ausbleibenden Pflegemaßnahmen in einigen Jahren die Magerrasen und offenen bzw. senkrechten Anröße und Steilwänden beschatten werden. Dieser Prozeß der Verbuschung ist bei den typischen Pioniergehölzen relativ rasch zu befürchten, wenn auch die Wuchsleistung der Gehölze auf der humusarmen Oberfläche eher gering einzustufen ist. Bei der Pflege ist nun darauf zu achten, daß einerseits die Gehölzsukzession in Grenzen gehalten wird, andererseits auch genügend Pollen- und Nektarquellen für blütenbesuchende Insekten vorhanden sind. Die Beweidung durch Schafe und/oder Ziegen könnte einer solchen Pflege sehr nahe kommen, es werden jedoch bei unkontrolliertem Beweidungszeitpunkt und -intensität auch ungewünschte Effekte (z.B. vollständiger Verlust des Blütenangebots) erzielt.

Eine extensive und einschürige Mahd (mit Mähgutabfuhr) ist sicherlich eine wesentlich schonendere Pflege dieses recht sensiblen Bereichs, aber diese Pflegemethode wird wegen der schwierigen Zugänglichkeit und der z.T. steilen Hanglage technische Probleme aufwerfen. Die sinnvollste Pflegeart stellt also eine extensive Beweidung mit selektiver Gebüschreduktion dar. Neben der Beschattung von Steilwänden durch Gehölzsukzession sollte darauf geachtet werden, daß die Eigendynamik der Erdaufschlüsse und Schutthalden durch das Aufkommen von Pioniergehölzen nicht unterbunden wird. Diese immer wieder abrutschenden Hangbereiche sind wichtige Lebensräume für grabende Insekten und wichtige Siedlungs- und Überlebensbereiche von selteneren Habichtskrautarten, die auch bei fortschreitender Vergrasung wenig konkurrenzfähig sind. Die Eigenschaft der Gipskeuperschichten, durch Frost (bei gleichzeitiger steiler Hanglage) leicht zu erodieren, kann dadurch weiter gefördert werden, daß am Hangfuß von Steilhängen bei Bedarf (etwa alle 5-7 Jahre) Material abgegraben wird. Einen besonderen Augenmerk verdienen die Kleingewässer in der Talsohle, wobei gerade während des Untersuchungszeitraumes wichtige Lebensräume durch Umgestaltung zu Fischteichen verlorengegangen sind. Die bis dahin vorhandenen Amphibienvorkommen sollten auf jeden Fall für die Zukunft gesichert werden. Dies ist nur möglich, wenn die vorhandenen Gewässer nur extensiv oder gar nicht als Fischgewässer genutzt werden.

5.2 Steinbruch Bayerische Schleifsteinwerke

5.2.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke" stellt heute nicht nur im Ebelsbachtal, sondern auch im weiteren Umfeld des fränkischen Keuper-Lias-Landes einen der großflächigsten Keupersandsteinbrüche dar. Er ist seit 1850 in Betrieb und wurde bis 1979 sehr extensiv (Handabbau) abgebaut. Erstmals 1979 wurde mit Hilfe von Sprengungen abgebaut und im Jahre 1992 wurde, durch einen Großauftrag bedingt, intensiver und großflächiger Abbau betrieben. Der Steinbruch ist wegen seiner Größe (Aufschluß) auch von besonderem geologischen Interesse und wurde bereits von V. FREYBERG (1965) eingehend untersucht. Die damalige Bezeichnung Ankenbrand wird heute noch beibehalten.

Von Interesse ist die Beschreibung von V. FREYBERG (1965: 45): *Diese Brüche, die sich über eine Abbaufont von 1100 m in N-S Richtung erstrecken ... werden von den Arbeitern unter der Bezeichnung "Walzenbrüche" zusammengefaßt (obwohl sie nicht die einzigen sind, in welchen Walzen hergestellt werden konnten).*

Hierdurch kann die Änderung im Ausmaß des Abbaugeländes von 1965 bis 1992 ermessen werden. In dem Steinbruch wurde bis 1990 die namensgebenden Schleifsteine abgebaut und produziert, wobei am Eingang zum Betriebsgelände mächtige Schleifsteine (Walzen) aufgestellt sind. Nach Auskunft des Betreibers werden Schleifsteine v.a. aus minderwertigem Sandstein (Einschlüsse) hergestellt. Im Jahre 1992 wurde auch im großen Stil Fassadenverkleidung hergestellt. Der Abbau erfolgt nur nach Bedarf und wird nicht kontinuierlich fortgesetzt. Der Steinbruch (heutiges Ausmaß) wird sich zukünftig noch wenig in Richtung Norden, v.a. aber in Richtung Osten ausbreiten. Die vorhandenen Ressourcen dürften bei gleichbleibender Abbaugeschwindigkeit noch für ca. 100 Jahre ausreichen. Der Steinbruch liegt am Westhang des Roßberges, einem westexponierten Talhang des Ebelsbachtals. Er gliedert sich in folgende drei Einheiten:

- Im Südteil finden sich großflächig ehemalige Abbaugelände mit Steilwänden am Ostrand. Die mehr oder minder ebenen Abbauschalen sind mit zahlreiche Schutthalden bedeckt, die von wenig genutzten Feldwegen durchzogen sind. Weiterhin sind verschiedene Plateau-Ebenen und Lichtungen vorhanden. Der gesamte Bereich ist bereits - mit den Schutthalden - licht bis dicht mit Vorwaldstadien und Nadelholzanflug (Kiefern, Eichen, Birken, Zitterpappeln) bewachsen. Die Wuchshöhe der Bäume beträgt 4-8-15m. Daraus kann gefolgert werden, daß dieser Bereich schon mehrere Jahrzehnte brachliegt. Heute wird dieser Bereich sporadisch als Freizeitgelände genutzt. An den offenen Stellen finden sich Feuerstellen und andere Relikte von Freizeitnutzung. Die steilen Abbauwände am Ostrand sind teilweise mit unterschiedlichen Emblemen bemalt.
- Im Zentrum ist ein größeres Sandsteinhaus und ein Betriebsgelände vorhanden; westlich des Sandsteinhauses befinden sich wenig genutzte und aufgelassene Obstwiesen. Von hier aus führt ein Fahrweg zu einem Bereich, der relativ extensiv abgebaut wird. Nördlich des Betriebes ist ein flacher Tümpel vorhanden, der von dichtem Weidengebüsch umgeben ist. Hieran anschließend breitet sich eine Bucht nach Osten aus, die zeitweise noch abgebaut wird. In diesem Bereich sind typische offene Steilwände vorhanden, an deren Fuß eine sehr flache Flachwasserzone ausgebildet ist. Östlich hiervon wurde großflächig Abraummateriel zum Ebelsbachtal hin aufgeschüttet. Auf dem ebenen Plateau und den sich anschließenden, steil ostexponierten Halden haben sich Magererrasen und Trockeninitialen angesiedelt.
- Der Nordteil ist ein großflächiger Bereich, der mitten im Abbau steht. Hier finden sich kaum mehr detailliert beschreibbare Strukturen, da sich das gesamte Gelände in ständigem Umbruch befindet. Einzige dauerhafte Strukturen sind die nackten Felswände am Ostrand.



Nordteil des Steinbruches „Bayerische Schleifsteinwerke“ aus der Vogelperspektive.

5.2.2 Vegetation

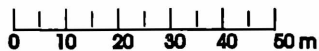
Im Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke" wurden 214 Pflanzenarten festgestellt, wobei 10 Arten höherer Pflanzen auf den Roten Listen stehen. Vier Flechtenarten sind als rückläufig eingestuft. Der brachliegende Südteil mit seinen reichen Strukturen beinhaltet ältere Schlagfluren und weitere Sukzessionsstadien, die von Pioniergehölzen geprägt werden. Die alten Schutthalden sind in erster Linie dicht von Kiefern, Fichten, Salweiden und Birken bestockt, wobei die hohe Dominanz der Nadelgehölze durch das Vorhandensein von Nadelholzforsten im Umfeld dieses Steinbruches bedingt ist. Unter den Gehölzen findet sich häufig dichtes Brombeergebüsch (dominant ist *Rubus fasciculatiformis*), das von Altgrasbeständen durchsetzt ist. Diese relativ waldähnlichen Standorte besitzen eine ausgeprägte Moosschicht, wobei die ärmsten Standorte von *Dicranum scoparium* und *Hypnum cupressiforme*, etwas reichere von *Scleropodium purum* und *Hylocomium splendens* besiedelt werden. Auf verdichteten und bodenfeuchten Bereichen (insbesondere Fahrwege) dominiert *Rhytidiadelphus squarrosus*. Deutlich nährstoffärmer wird die Vegetation an steileren Hängen der Schutthalden, wo neben zahlreichen Habichtskrautarten (u.a. *Hieracium virescens*) auch typische Magerkeitszeiger, z.B. Gewöhnliches Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris* ssp. *oxyptera*) und Mausöhrchen (*Hieracium pilosella*) auftreten. Kennzeichnende Gräser sind hier Schaf-Schwingel (*Festuca ovina*) und Schlängel-Schmiele (*Avenella flexuosa*). Ähnliche Verhältnisse finden sich an Lichtungen sowie an den Osträndern des Steinbruchs, wo solche Magerbrachen zu thermophilen Säumen überleiten. Das Betriebsgelände im Zentrum ist praktisch vegetationsfrei und war deshalb auch nicht Gegenstand detaillierter Untersuchungen. Nördlich des Betriebsgeländes ist ein vergleichsweise kleinflächiger Abbaubereich vorhanden, der infolge geringer oder extensiver Abbautätigkeit die interessantesten Strukturen besitzt. Am Ostrand befindet sich eine offene Steilwand, an deren Fuß sich eine sehr flache Lache ausgebildet hat. Dieser flache Tümpel ist unter Wasser mit dichten Rasen von Armleuchter-Algen (*Chara spec.*) bewachsen, ansonsten finden sich am Rande nur kleinflächige Feuchtpioniere (z.B. wenig Rohrkolben). Hieran schließt sich nach Westen ein stark befahrener Bereich und letztlich eine großflächige Schutthalde an mit befahrenen Wegen, wenig genutzten Lager- und "Öd-" flächen und einer labilen und steil westexponierten Schutthalde. Die noch im Abbau befindlichen Bereiche sind größtenteils ohne geschlossene Pflanzendecke, jedoch mit

kennzeichnenden Pionierarten bewachsen. Gerade hier findet sich der Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia myuros*), eine Kennart der Kleinschmielen-Fluren (*Thero-Airion* Tx. 51), und der Mauer-Pippau (*Crepis tectorum*) als Verbands-Kennart kurzlebiger Ruderalgesellschaften (*Sisymbrium* Tx. et al. in Tx. 50) Der Mauer-Pippau (*Crepis tectorum*) tritt in Unterfranken, neben gelegentlicher Verschleppung, (fast) nur noch in Sandsteinbrüchen auf. Auf den wenig befahrenen Randbereichen finden sich zahlreiche Habichtskrautarten (v.a. *Hieracium fallacinum* F. W. Schultz), die die dort vorhandenen lückigen und mageren Pionierrasen kennzeichnen. Auch an kleinen Simsen an der Steilwand kommen bemerkenswerte Habichtskraut-Sippen, etwa (*Hieracium praecox*) als Primärbesiedler dieser sonst offenen Aufschlüsse vor. Zusätzlich gedeiht hier auch eine eigentümliche, extrem kleinköpfige Sippe des Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*), die bisher vor allem aus den mainnahen Steinbrüchen des Ebelsbachtals bekannt ist. Die steile Abraumhalde ist dann wiederum licht mit Pioniergehölzen (v.a. Kiefern) und thermophilen Magerrasen- und Saum-Fragmenten bewachsen. Der nördlichste Teil des Steinbruchs befindet sich z.Zt. im Abbau. Hier wurden zwar einige Vegetationsaufnahmen erstellt, doch die umfassende Umwälzung in diesem Bereich erlaubte es nicht, die Pionierstadien vegetationskundlich längerfristig zu verfolgen. Auch gegen Ende der Untersuchung war fast der gesamte Abbaubereich wieder vegetationsfrei.

Steinbruch Bay. Schleifsteinwerke

90

Abbaubereich im Zentrum



Gehölzaufwuchs mit Kiefer und Salweide



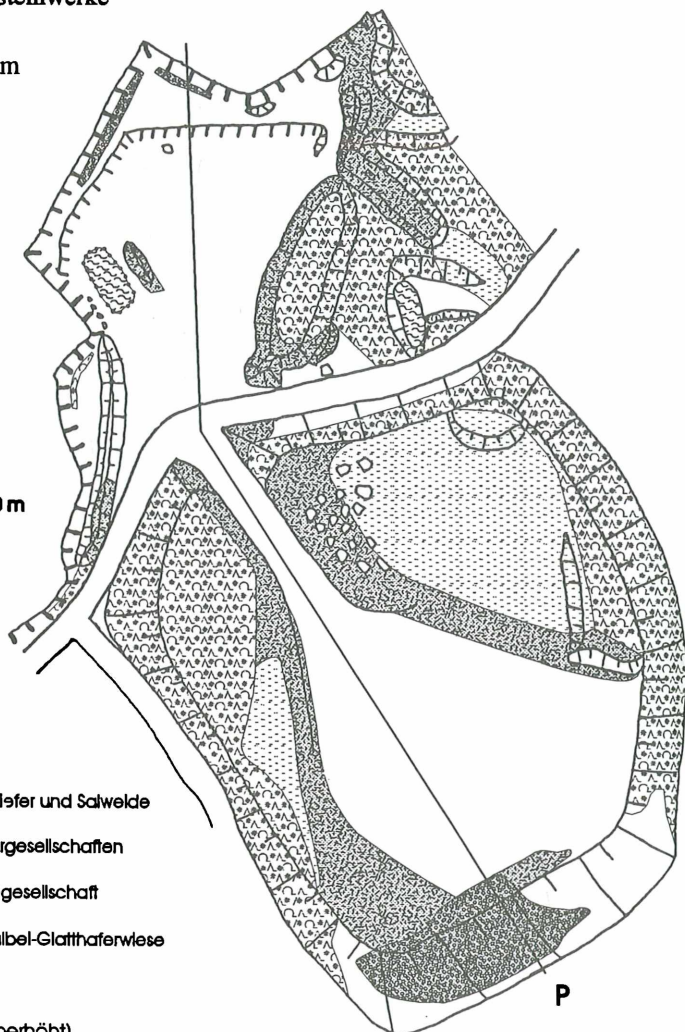
Hufattnäureiche Pioniergesellschaften



Wilde Möhre-Steinkleegeellschaft

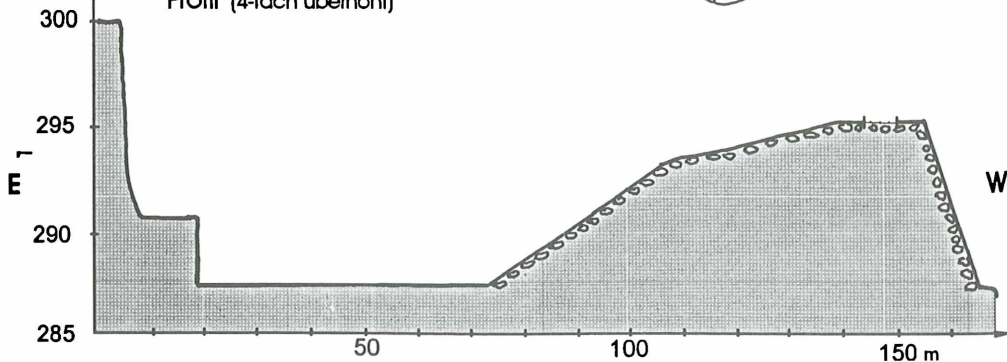


Leicht ruderalisierte Salbei-Glatthaferwiese



m ü. NN

Profil (4-fach überhöht)



Florenliste Bayerische Schleifsteinwerke

Erstellt: 1990 -1992

Gesamtartenzahl: 214

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam nach ABSP)

Art	
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Epilobium tetragonum</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Epipactis helleborine</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Erigeron acris</i>
<i>Aira caryophylla</i>	<i>Erigeron annuus</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Euphrasia nemorosa</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Euphrasia stricta</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Festuca ovina</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Festuca tenuifolia</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Frangula alnus</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Genista tinctoria</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Briza media</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Hieracium brachiatum</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Hieracium fallacinum</i>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Hieracium lachenalii</i>
<i>Callitriche stagnalis</i>	<i>Hieracium laevigatum</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Hieracium maculatum</i>
<i>Campanula rapunculus</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Hieracium piloselloides</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Hieracium praecox</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Hieracium sylvaticum</i>
<i>Carex ovalis</i> (= <i>leporina</i>)	<i>Hieracium tauschii</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Hieracium umbellatum</i>
<i>Carex spicata</i>	<i>Hieracium virescens</i>
<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Humulus lupulus</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>	<i>Inula conyza</i>
<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Jasione montana</i>
<i>Chaenorrhinum minus</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Juncus tenuis</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Lathyrus linifolius</i>
<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Lepidium campestre</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Epilobium montanum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>

Luzula campestris
Luzula luzuloides
Lychnis viscaria
Medicago lupulina
Melilotus alba
Mycelis muralis
Ononis repens
Phleum bertolonii
Picea abies
Pimpinella saxifraga
Pinus sylvestris
Plantago lanceolata
Plantago media
Poa compressa
Poa nemoralis
Poa pratensis
Polygala vulgaris ssp. *oxyptera*
Populus tremula
Potamogeton natans
Potentilla argentea
Potentilla erecta
Potentilla reptans
Potentilla verna
Prunella vulgaris
Prunus avium
Prunus spinosa
Quercus robur
Ranunculus repens
Rosa canina
Rubus fasciculatiformis
Rubus gothicus
Rubus montanus
Rubus mollis
Rubus orthostachyoides
Rubus radula

Moose:

Amblystegium juratzkanum
Aulacomnium androgynum
Barbula unguiculata
Brachythecium albicans
Calliergonella cuspidata
Cephaloziella divaricata
Cephaloziella hampeana
Climacium dendroides
Cratoneuron filicinum
Dicranella heteromalla
Dicranella varia
Dicranum scoparium
Ditrichum pusillum
Eurhynchium swartzii
Funaria hygrometrica
Grimmia pulvinata
Gyroweisia tenuis
Homalothecium sericeum

Rubus rudis
Rubus schleicheri
Rubus idaeus
Rumex acetosa
Rumex acetosella
Sagina procumbens
Salix caprea
Salix fragilis
Sambucus racemosa
Sanquisorba minor
Sedum acre
Sedum reflexum
Sedum spurium
Senecio jacobaea
Senecio viscosus
Silene vulgaris
Solidago virgaurea
Spergularia rubra
Stellaria graminea
Tanacetum vulgare
Thymus pulegioides
Tragopogon pratensis
Trifolium arvense
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium medium
Trifolium montanum
Trifolium pratense
Trifolium repens
Tussilago farfara
Typha latifolia
Valeriana officinalis
Valerianella locusta
Vicia angustifolia
Vulpia myuros

Hylocomium splendens
Hypnum cupressiforme
Hypnum julandicum
Hypnum lacunosum
Lophocolea bidentata
Pellia epiphylla
Plagiomnium cuspidatum
Plagiomnium undulatum
Pleurozium schreberi
Pohlia carnea
Polytrichum formosum
Polytrichum piliferum
Pottia spec.
Racomitrium canescens ssp. *elongatum*
Rhytidiadelphus squarrosus
Scleropodium purum
Thuidium philibertii
Tortula muralis

Flechten:

Cladonia chlorophaea
Cladonia coniocraea
Cladonia furcata
Cladonia portentosa
Huilia spec.
Hypogymnia physodes

Lecanora spec.
Parmelia sulcata
Parmelia verruculifera
Peltigera praetextata
Verrucaria floerkeana

5.2.4 Zoologie im Steinbruch Bayerische Schleifsteinwerke

167 Arten konnten in diesem Steinbruch festgestellt werden, wobei sich die Untersuchungen hauptsächlich auf das Teilgebiet 2 beschränkten. Die Vögel wurden auch in Teilgebiet 1 untersucht. Die Arten verteilen sich wie folgt auf die Tiergruppen:

Vögel: 26 Arten, Reptilien: 2 Arten, Amphibien: 6 Arten, Libellen: 8 Arten, Heuschrecken: 7 Arten, Sandlaufkäfer: 2 Arten, Goldwespen: 2 Arten, Faltenwespen: 9 Arten, Wegwespen: 3 Arten, Grabwespen: 19 Arten, Wildbienen: 81 Arten. 58 Arten sind landkreisbedeutend (20 Arten) bzw. in der neuen Bayerischen Roten Liste der gefährdeten Tierarten verzeichnet (49 Arten).

Vögel

Hohltaube
 Schwarzspecht

Wegwespen

Auplopus albifrons

Reptilien

Ringelnatter
 Zauneidechse

Grabwespen

Podalonia hirsuta
Tachysphex unicolor

Amphibien

Bergmolch
 Erdkröte
 Gelbbauchunke
 Grasfrosch
 Kammolch
 Teichmolch

Wildbienen

Andrena cineraria
Andrena congruens
Andrena denticulata
Andrena dorsata
Andrena humilis
Andrena intermedia
Andrena labiata
Andrena lathyri
Andrena nigroaenea
Andrena ocreata
Andrena ovatula
Andrena proxima
Andrena ruficrus
Andrena strohmeilla
Andrena tibialis
Anthidium punctatum
Anthophora aestivalis
Colletes similis
Eucera longicornis
Eucera tuberculata
Halictus laevigatus
Halictus laticeps
Halictus minutus
Halictus senex
Megachile circumcincta
Megachile versicolor
Melitta haemorrhoidalis
Nomada emarginata
Nomada integra
Nomada rufipes

Libellen

Cordulia aenea

Heuschrecken

Gryllus campestris
Phaneroptera falcata

Sandlaufkäfer

Cicindela campestris
Cicindela silvicola

Faltenwespen

Eumenes pedunculatus
Odynerus spinipes
Vespa crabro

Dolchwespen

Chrysis anstiaca

Osmia adunca
Osmia bicolor
Prosopis annularis
Prosopis duckei

Prosopis gracilicornis
Prosopis styriaca

Bemerkungen zu einigen Arten

Auplopus albifrons kommt in Trockengebieten, in Bayern v.a. an den Trockenhängen des Maintals vor. Die Wegwespe fertigt Mörtelnester aus tonig-sandigem Substrat, die sie in der Regel an Steine oder an (Weinbergs-) Mauern festklebt. *Anthophora aestivalis* ist ebenfalls eine Art, die Trockengebiete besiedelt und bevorzugt in Steilwänden nistet. *Nomada emarginata* ist ebenso wie die folgende Art relativ selten und schmarotzt bei *Melitta haemorrhoidalis*. *Nomada integra* wurde zusammen mit ihrem Wirt, *Andrena humilis*, gefunden. *Prosopis duckei* ist in der Roten Liste unter Kategorie 1, also als "vom Aussterben bedroht" eingestuft und gilt als Art der Magerrasen.

Die Hohltaube nutzt in erster Linie Schwarzspechthöhlen als Brutplatz, manchmal werden auch Felshöhlen angenommen. Der Nachweis dieser Art stammt aus dem Jahr 1988. Bei den neuen Erhebungen 1992 konnte sie jedoch nicht mehr ermittelt werden. Allerdings konnte der Schwarzspecht beobachtet werden, sodaß die Voraussetzungen für eine Besiedlung erfüllt sein könnten.

Die Molcharten und die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) besiedelten die beiden flachen Tümpel im östlichen Teil. In diesen Tümpeln dürften sich auch die nachgewiesenen Libellenarten entwickeln. Zumindest wurde hier die Eiablage des Plattbauchs (*Libellula depressa*) beobachtet. Außerdem wurden auch im Westteil sowie im gesamten nördlich dieses Gebietes gelegenen Bereich (derzeitiges Hauptabbaugelände) in Wagenspuren und Wasserlachen Gelbbauchunken beobachtet. Leider wurde der südöstliche Tümpel im Teilgebiet 2 bei den weiteren Abbaumaßnahmen im Jahr 1991 völlig zerstört und vom nördlichen ist nur noch ein kleiner Rest verblieben, in dem nach der Beeinträchtigung keine Amphibien mehr gesehen wurden. Im Jahr 1992 hatten sich im Bereich dieser beiden Stellen wiederum Tümpel gebildet und wurden auch von Molchen und der Gelbbauchunke besiedelt. Auch der Plattbauch (*Libellula depressa*) flog an dem nördlichen Tümpel, der in etwa seine alten Ausmaße wieder eingenommen hatte. Dies zeigt, daß die nachgewiesenen Amphibien- und Libellenarten gut an die Dynamik, die in Abbau befindlichen Steinbrüchen herrscht, angepaßt sind.

Die Feldgrille (*Gryllus campestris*) ist die einzige etwas anspruchsvollere Art bei den vorkommenden Heuschrecken. Sie kommt auf den kurzrasigen Magerrasengesellschaften vor.

Für Sandlaufkäfer sind besonnte, vegetationsfreie Bereiche wichtig, in denen die Röhren der räuberisch lebenden Larven angelegt werden können. Eine größere Kolonie von Sandlaufkäfern befand sich auf einem südexponierten Weg, der zu einer Berme hochführte. Im Rahmen der Aufnahme des Abbaus in diesem Bereich wurde das Vorkommen jedoch zerstört. Durch die Anlage einer ± geeigneten lehmig-sandigen südexponierten Fläche könnten Teile des Steinbruchs wiederbesiedelt werden. Weitere Sandlaufkäfer wurden im westlichen Teil, jedoch in geringerer Individuendichte, beobachtet.

Auch die Brutplätze der Stechimmen (aculeate Hymenopteren) sind vor allem die südexponierten Steilwände, vegetationslose bzw. -freie Flächen sowie hohle, markhaltige Stängel und Totholzstrukturen. Auch hier spielen wiederum die Blütensäume der Magerrasen und Randbereiche mit Huflattich- und Steinklee-Gesellschaften sowie die Weidenbestände für die eigene Ernährung und für die Ernährung der Larven der Wildbienen eine entscheidende Rolle. Als Pflegemaßnahmen sind der Erhalt südexponierter Abbruchkanten, vegetationsfreier bzw. -armer Bereiche zu fordern. Hier sind von Zeit zu Zeit Entbuschungsmaßnahmen erforderlich, bei denen jedoch nicht alle Weiden entfernt werden dürfen. Ebenso wichtig ist das gelegentliche Abstecken von Steilwänden als Nisthabitat von Steilwandnistern. Weiterhin ist die Magerrasen- und Ruderalvegetation als Pollenquelle zu erhalten, was durch Mahd bzw. auch durch gelegentliches Aufreißen des Bodens zur Förderung der Ruderalvegetation geschehen müßte.

5.2.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch Bayerische Schleifsteinwerke

Das seit langem brachliegende Teilgebiet im Süden des Steinbruchs hat inzwischen überwiegend Waldcharakter angenommen. Bis auf die wenigen offenen Bereiche um Feuerstellen, am Ostrand und im Umfeld der Steinbrüche wurde wenig erhaltungswürdige Vegetation bzw. Tierhabitate entdeckt. V.a. durch kräftiges Auflichten der Nadelholzbestände könnten hier wieder Magerstandorte entstehen, die heute durch stärkere Beschattung zu Altgrasfluren degradiert sind. Diese Pflege ist v.a. auf süd- und westexponierten Halden sowie im näheren Umfeld bestehender Magervegetation sinnvoll. So könnten hier wieder besonnte und offene Bereiche entstehen, die für Reptilien und grabende Insekten notwendig sind. Eine besondere Pflege bedarf ein kleinflächiger Steilwandbereich im Nordosten des Teilgebietes. Hier wurde von MEINUNGER (1990) das seltene Laubmoos (*Gyroweisia tenuis*) entdeckt und mit den Herren v.d. DUNK und HERTEL 1992 eine Vegetationsaufnahme an dieser Steilwand erstellt. Nach FRAHM/FREY (1983) kommt dieses Moos im Flachland gelegentlich an Sekundärstandorten vor. Es handelt sich hierbei um eine saure Variante des von MARSTALLER beschriebenen *Gyroweisietum tenuis* (MARSTALLER 1979), das ebenso wie das *Seligerietum recurvatae* (DURA 1951) zum Verband *Seligerio-Fissidentation pusillae* all. nov. bzw. zur Ordnung *Ctenidietalia mollusci* (SMARDA et HADAC 1944) zu rechnen ist. Um dieses unscheinbare Laubmoos zu erhalten, müssen zahlreiche Bedingungen gegeben sein:

- die etwas überhängende Steilwand ist zu erhalten und ggf. sind weitere vergleichbare Standorte zu schaffen, da nur ein einziges Vorkommen vorhanden ist.
- die flache, ephemere Lache am Fuße der Steilwand darf nicht entwässert oder verfüllt werden
- der schattig und frische Charakter dieses Kleinstandortes muß erhalten bleiben.
- Wie auch bei anderen erhaltungswürdigen Gesellschaften im Steinbruch handelt es sich hier nicht um eine gesättigte Klimaxgesellschaft, sondern um einen definierten Zustand innerhalb einer Sukzessionsreihe bzw. in Sukzession bzw. Anreicherung unterbrochenen Rumpfpflanzengesellschaft.

Im zentralen Bereich wirft sich die gesamte Problematik der Pflege von im Betrieb befindlichen Steinbrüchen auf. Wertvolle offene Flächen und Flachwasserzonen entstehen und verschwinden rein zufällig, wie dies während der relativ kurzen Untersuchungszeit in diesem Projekt tatsächlich stattfand. Der flache Tümpel am Fuße der Steilwand bestand über mehrere Jahre bis Jahrzehnte (vgl. ULRICH 1981) und hatte sich zu einem wertvollen Flachwasserbereich mit Armleuchteralgenrasen (*Chara spec.*) entwickelt, der v.a. Gelbbauchunken und Pionier-Libellen Lebensraum bot. Durch die Aufnahme des Abbaus in diesem Bereich wurde zunächst die Lache komplett zerstört. Diese bildete sich aber nach Einstellung der Abbautätigkeit wieder neu und wurde sofort von typischen Pionierarten wie der Gelbbauchunke besiedelt. Ähnlich zufällig sind die lückigen Magerrasen auf den Fuhrwegen und an den Schutthalden entstanden. Wertvolle Lebensräume, die sich unmittelbar während des Abbaus bilden, sollten erhalten werden. Dies ist nur möglich, wenn diese im Abbaubereich gekennzeichnet (z.B. durch Umliegen mit Steinbrocken) und so geschont werden. Eine ganz besondere Problematik wirft die Gelbbauchunke auf, die sehr gerne in Fahrspuren lebt und sich dort auch vermehrt. Für solche Arten sind erst dann besondere Pflegemaßnahmen vonnöten, wenn der Abbaubetrieb eingestellt wird. Bei den vorhandenen lückigen Magerrasen ist einerseits ein Fortschreiten der Sukzession in Form einer Verbuschung nicht gewünscht, andererseits sollten ± offene Bereiche erhalten werden, die nur durch extensive Bautätigkeit entstehen. Bei intensivem Abbau wird - wie das im Nordteil des Steinbruchs zu beobachten ist - die gesamte Vegetation zerstört und die offenen Bereiche nur von kommunen Arten besiedelt. Auch die Vorkommen der selteneren Habichtskrautarten an den Bermen der Steilwände können nur dauerhaft erhalten werden, wenn der Gehölzanflug und die Gehölzsukzession in Grenzen gehalten wird.

5.3 Steinbruch Gleussner

5.3.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch "Gleussner" liegt am westlichen Talhang des Ebelsbachtals, besitzt also eine ostexponierte Steilwand und ist noch in Betrieb. Betreiber ist die Fa. Gleussner (Ebelsbach), die hier zeitweise Sandstein abbaut (Sprengung). Die Ressourcen reichen je nach Abbautätigkeit noch wenige Jahrzehnte. Im Nordteil finden sich größere Schutthalden sowie ein Gebäudekomplex. Insgesamt ist der relativ großflächige Steinbruch nur teilweise mit Sukzessionsstadien, meist Pionierarten, bewachsen. Größere Teilbereiche, so im Zentrum und an der Steilwand sind praktisch vegetationsfrei. Nur am Südrand finden sich etwas ältere Schutthalden, die erste Gebüchsukzession von Weiden aufweist. Der Steinbruch wird von dichten Mischforsten unterschiedlichster Zusammensetzung (oft nadelholzbetont) umgeben. Im Zentrum wird der Steinbruch von verschiedenen Gräben durchzogen, in deren Umfeld oft flache ephemere Tümpel vorhanden sind. Diese sind entweder mit Feuchtnitteln (meist Rohrkolben) oder mit Gebüschwechselnder Zusammensetzung (Weiden, Kieferngehölze) bewachsen. Ein perennierendes Gewässer ist nur am Nordwestrand vorhanden, das allerdings in Ausmaß und Form stark den Ablagerungen von Schuttmateriale unterliegt. Im Steinbruch selbst werden abgebaute Sandsteinblöcke und sich ständig verändernde Schutthalden abgelagert. Zeitweise werden auch andersartige Schuttmateriale, z.B. Buntsandstein-, Marmor- und Betonschutt abgelagert.

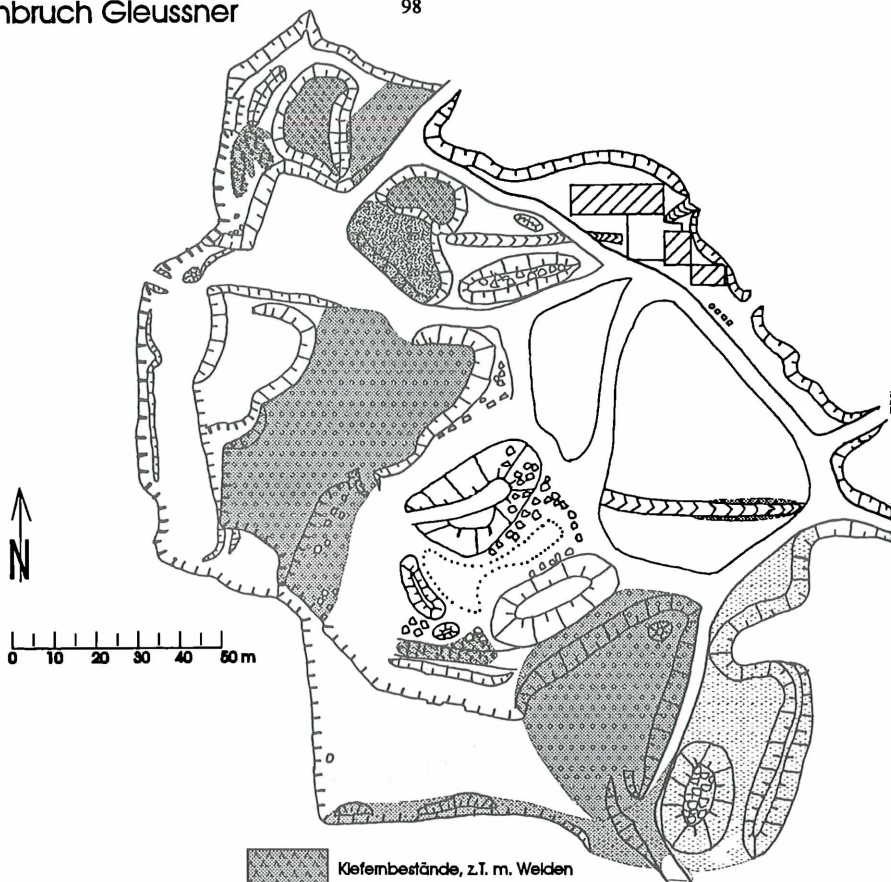


Steinhalden aus nicht brauchbaren Sandsteinen im Zentrum des Steinbruch Gleussner

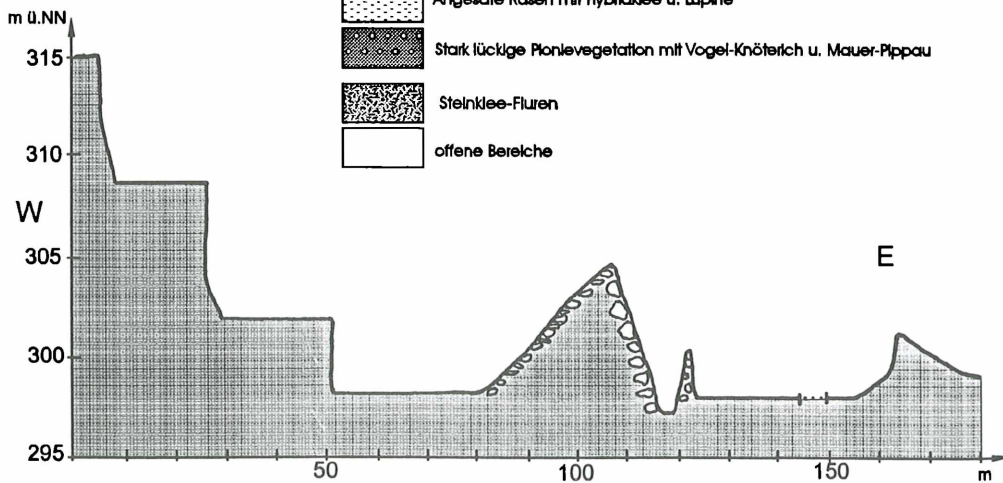
5.3.2 Vegetation

Im Steinbruch wurden 112 Pflanzenarten festgestellt, von denen sechs höhere Pflanzenarten und zwei Moosarten auf den Roten Listen zu finden sind. Der Steinbruch Gleussner besitzt im Gegensatz zu den bayerischen Schleifsteinwerken keine oder nur geringe Bereiche, die längerfristig stillgelegt sind. Die Folge ist, daß die weitaus größten Flächenanteile völlig vegetationsfrei sind. Für feuchte Initialvegetation ist ein Tümpel am Nordwestrand und Teilbereiche von Gräben, die den Steinbruch von Nordwest nach Südost durchziehen, relevant. Hier finden sich typische Primärbesiedler wie Rohrkolben und Froschlöffel. Besonders

hervorzuheben sind die sehr lückigen Trockeninitialen gegen den Südrand des Steinbruchs. hier ist v.a. der sonst eher unbeständige Mauer-Pippau (*Crepis tectorum*) häufig, der eine große Besonderheit für den Landkreis darstellt. Der Südrand des Steinbruchs ist der einzige Bereich, der von einer intensiven Nutzung ausgenommen ist. Hier lagern mächtige Steinblöcke, die meist mehrere Meter hoch aufgetürmt sind. Dazwischen haben sich einzelne Pioniergehölze (v.a. Zitterpappel) angesiedelt. Auf den Fahrwegen und offenen Flächen sind stark tritt- und verdichtungsanzeigende Rumpfgesellschaften vorhanden (etwa Bestände von *Ranunculus repens*), die offensichtlich durch Einsaat typischer Kulturpflanzen (*Trifolium hybridum*, *Lupinus polyphyllus*) weiter verfremdet sind. Die Fahrspuren auf den unbefestigten Wegen sind zeitweise überflutet und fallen im Sommer auch häufig trocken. Die trockengefallenen Bereiche werden dann immer wieder von Zwergbinsen (*Juncus bifonius*) u.a. Erstbesiedlern besiedelt.



Profil (4-fach überhöht)



5.3.3 Artenliste Pflanzen im Steinbruch Gleussner

Erstellt: 1990 - 1992, Gesamtartenzahl: 112

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam nach ABSP)

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Juncus articulatus</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Juncus tenuis</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Lathyrus linifolius</i>
<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i> var. <i>viscida</i>	<i>Lepidium campestre</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>Barbarea vulgaris</i> ssp. <i>arcuata</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Lupinus polyphyllus</i>
<i>Briza media</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Melilotus alba</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Mycelis muralis</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Carex pilulifera</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Chaenarrhinum minus</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Polygonum aviculare</i> agg.
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Potamogeton natans</i>
<i>Coronilla varia</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Dianthus armeria</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Sagina procumbens</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Epilobium montanum</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Senecio viscosus</i>
<i>Filago arvensis</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Genista tinctoria</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Hieracium baubini</i>	<i>Trifolium hybridum</i>
<i>Hieracium fallacinum</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
<i>Hieracium pilosellinum</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Hieracium piloselloides</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Hieracium sylvaticum</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Hypochoeris radicata</i>	

Moose:

Barbula unguiculata
Calliergonella cuspidata
Ceratodon purpureus
Climacium dendroides
Dicranella varia

Frullania dilatata
Hylocomium splendens
Scleropodium purum
Thuidium spec.
Ulota crispa

5.3.4 Zoologie im Steinbruch Gleussner

In diesem Steinbruch sind 21 Arten der nachgewiesenen 71 Arten (Vögel: 15, Amphibien: 5, Libellen: 8, Heuschrecken: 4, Sandlaufkäfer: 1, Wildbienen: 38) als landkreisbedeutend (7 Arten) oder gefährdet (17) eingestuft.

Artenliste**Vögel**

Saatkrähe

Amphibien

Bergmolch
 Erdkröte
 Gelbbauchunke
 Kammolch
 Teichmolch

Sandlaufkäfer

Cicindela silvicola

Wildbienen

Andrena clarkella
Andrena dorsata
Andrena gravida
Andrena intermedia
Andrena lathyri
Andrena nigroaenea
Andrena ovatula
Andrena strohmeilla
Colletes similis
Eucera tuberculata
Halictus minutus
Nomada alboguttata
Nomada ferruginata
Osmia bicolor

Spinnen:

(20 Arten, 8 Leerungen)

	I	II	gesamt
Agelenidae:			
<i>Coelotes inermis</i>		1	1
<i>Coelotes terrestris</i>		4	4
Amaurobiidae:			
<i>Amaurobius fenestralis</i>		1	1
Dysderidae:			
<i>Harpactea lepida</i>		1	1
Gnaphosidae:			
<i>Zelotes erebeus</i>		7	7
<i>Zelotes subterraneus</i>		1	1
Linyphiidae:			
<i>Agyneta conigera</i>		1	1
<i>Diplostyla concolor</i>		1	1
<i>Erigone dentipalpis</i>	1		1
<i>Meioneta rurestris</i>	1		1
<i>Oedothorax agrestis</i>	2		2
<i>Walckenaeria furcillata</i>		1	1
Liocranidae:			
<i>Agracina striata</i>	1		1
<i>Phrurolithus festivus</i>		1	1
Lycosidae:			
<i>Aulonia albimana</i>		1	1

	I	II	gesamt
<i>Pardosa hortensis</i>	2	1	3
<i>Pardosa lugubris</i>		23	23
<i>Trochosa terricola</i>		5	5
<i>Xerolycosa nemoralis</i>		12	12
Theridiidae:			
<i>Robertus arundineti</i>	1		1

Ameisen:*Formica fusca**Formica polyctena**Myrmica ruginodis**Tetramorium caespitum*

Auf dieser Probestfläche dominieren bei den Spinnen die beiden häufigen Wolfspinnenarten *Pardosa lugubris* und *Xerolycosa nemoralis*. Dabei ist *Pardosa lugubris* ein typischer Waldrandbewohner, während *Xerolycosa nemoralis* vegetationsfreie Flächen bevorzugt. Hervorzuheben ist der Nachweis der Rote Liste-Arten *Zelotes erebeus* (RLBAY 4) und *Agraeocina striata* (RLBAY 3), wobei die Plattbauchspinne *Zelotes erebeus* als dritthäufigste Art auftritt (Aktivitätsdichte).

Die wichtigsten Fortpflanzungshabitate für die Gelbbauchunke sind verschiedenste Kleingewässer im gesamten Steinbruchsbereich. Der Berg- und Teichmolch wurden v.a. im Bereich des Tümpels am Nordwestrand und im Gewässer am südlichen Fahrweg beobachtet. Die Kammolch Beobachtungen stammen aus den Jahren 1986 und 1988 und konnten 1992 nicht bestätigt werden. Die Wildbienen nisten v.a. in den südexponierten, vegetationsarmen Bereiche des Steinbruchs.

Mit nur 25 determinierten Käferindividuen aus 12 Arten sind kaum ausreichend begründete Aussagen möglich. Arten der vegetationsarmen Flächen (*Cicindela silvicola*, *Harpalus affinis*, *Scopaeus sulcicollis*) stehen typischen Waldarten gegenüber (*Abax*- und *Molops*-Arten, *Melanotus castaneipes*). Dies ist nicht verwunderlich, da die ergiebigste Falle am Waldrand im Steinbruch aufgestellt war. Als Steinbruchsarten können davon nur die *Cicindela*- und *Scopaeus*-Art angesehen werden.

5.3.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch Gleussner

Ähnlich wie beim Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke" ist die Pflege des im Betrieb befindlichen Steinbruchs "Gleussner" sehr schwierig. Der Abbaubetrieb im Steinbruch "Gleussner" ist z.Zt. wesentlich extensiver als im Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke", jedoch kann sich dies - je nach Auftragslage des Betreibers - sehr schnell ändern. Auf ökologisch relevante Strukturen wird beim Abbau z.Zt. keinerlei Rücksicht genommen, so daß festgestellte Strukturen u.u. schon wieder verschwunden sein können. Auch hier wirken sich die Abbautätigkeiten z.T. recht negativ auf wertvolle (Teil-) Lebensräume im Steinbruch aus. Der Tümpel am Nordwestrand des Steinbruchs, der im Kontakt zu einer licht mit Kiefern bewachsenen Schutthalde steht (hier auch Vorkommen von seltenen Habichtskrautarten), wurde gegen Ende der Untersuchungen teilweise mit Schutt verfüllt. Ähnliche Überlebenschancen besitzen somit auch die kleinflächigen Feuchtnischen in den Gräben. Ebenfalls schwierig zu erhalten sind die offenen Trockenpioniere mit dem Vorkommen des Mauer-Pippaus (*Crepis tectorum*) gegen den Südrand sowie das Vermehrungshabitat der Gelbbauchunke am südlichen Fahrweg. 1-2 jährige Trockenpioniere sind wohl prinzipiell nicht zu "erhalten", aber es ist zu erwarten, daß bei gegebener Dynamik immer wieder potentielle Wuchsorte geschaffen werden. Um wichtige Strukturen zu erhalten, ist eine Sicherung einzelner Teilbereiche notwendig. Gerade die flachen Tümpel oder Gräben müßten abgeplankt werden.

5.4 Steinbruch am Melm

5.4.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch am Melm liegt nur wenige hundert Meter südlich des Steinbruches "Gleussner". Er ist ebenfalls Besitz der Fa. Gleussner (Ebelsbach), die jedoch keine Abbaubersichten mehr erwägt. In ihm erfolgt seit mehreren Jahrzehnten kein Abbau mehr und er ist von einem geschlossenen Kiefern-Fichten-Forst umgeben. Der stillgelegte Steinbruch zählt zu den typischsten, völlig ungestörten Beispielen natürlicher Sukzession in aufgelassenen Steinbrüchen im Ebelsbachtal. Leider wurde er gegen Ende des Untersuchungszeitraumes als Freizeitgelände entdeckt und teilweise devastiert.

Er besitzt eine Steilwand am Westrand und zwei deutlich getrennte Plateaus, die sich daran anschließen. Der Steinbruch ist licht mit Gehölzen bestockt, sodaß die typischen Steinbruchstrukturen noch klar erkenntlich sind. In der am tiefsten gelegenen Steinbruchsohle finden sich noch zahlreiche, größere Sandsteinblöcke sowie die ehemalige Zufahrt und randliche Unterstände, die ähnlich einem Felsenkeller in den Seitenhang getrieben wurden. Dieser Bereich ist bereits dicht mit Nadelhölzern (v.a. Fichten) bewachsen und stark beschattet. In dem mittleren Plateau befindet sich die Ruine eines Sandsteingebäudes umgeben von lichter Gehölzsukzession, v.a. Kiefer, Birke und Weiden (bis 10m Höhe). Daneben existiert auch eine größere Lichtung, die mit Magerrasen bodensaurer Standorte bewachsen sind. Vor der Steilwand hat sich ein dichtes Gebüsch aus Weiden und Zitterpappeln ausgebreitet.

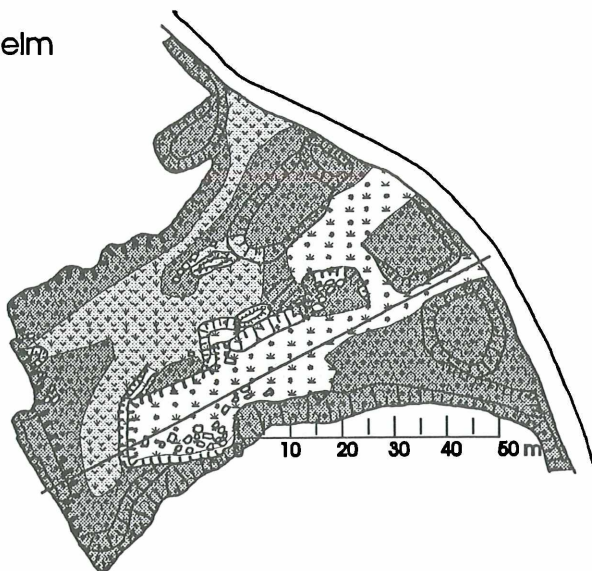


6.4.2 Vegetation

Im Steinbruch wurden 125 Pflanzenarten festgestellt, von denen 3 höhere Pflanzen, eine Moosart und sechs Flechtenarten auf den Roten Listen zu finden sind. Der Steinbruch am Melm zählt zu den länger stillgelegten Steinbrüchen. Durch die fortgeschrittene Gehölzsukzession stehen diese Abbaustellen aus vegetationskundlicher Sicht vergleichbaren Waldstandorten relativ nahe. Der ehemalige Steinbruch gliedert sich in eine stark beschattete und dicht mit Nadelhölzern (meist Fichte) bewachsene Talsohle im Süden. Hier lagern noch zahlreiche Gesteinsblöcke, die oft mit dichten Moosteppichen (v.a. *Hylocomium splendens*) und einzelnen kleinen Fichten bewachsen sind. Die Sohle selbst ist wiederum mit einer relativ

waldähnlichen Krautschicht bedeckt, in der neben dichten Moosteppichen (v.a. *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*) Arten wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Blutwurz (*Potentilla erecta*) und Schlängel-Schmiele (*Avenella flexuosa*) dominieren. Bemerkenswert sind hier v.a. die beiden Wintergrünarten Kleines Wintergrün (*Pyrola minor*) und Nickendes Wintergrün (*Pyrola secunda*), die als typische Halbschattpflanzen gelten. Weiter gegen Norden schließt sich eine steile Böschung an, die zu dem nächst höheren Plateau überleitet. Die Böschung ist größtenteils mit Pionier- und Nadelgehölzen bewachsen. Jedoch sind auch offene Teilbereiche vorhanden, die ähnlich wie die Talsohle bewachsen sind. An der Hangkante der Böschung wachsen zwischen dichten Moosteppichen z.T. ausgedehnte Rasen der Hundsflechte (*Peltigera praetextata* und *Peltigera membranacea*). Das folgende Plateau zählt zu den offensten und besonnten Bereichen des Steinbruchs. Hier wachsen - neben lichtem Kiefernbewuchs - niedrigwüchsige Magerrasen auf armen Standorten. Es handelt sich dabei um lückige Magerrasen, die vom Schafschwingel (*Festuca ovina* agg.) gekennzeichnet sind. Auch thermophile Arten wie Färber-Ginster (*Genista tinctoria*) und typische Magerkeitszeiger wie Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*) und Blutwurz (*Potentilla erecta*) prägen diese Bereiche. Der Nordteil des Steinbruchs ist durch Halden und Steinblöcke stärker strukturiert, er ist relativ dicht mit Gehölzen bestockt und leitet so zu den umgebenden Nadelholzforsten über. Die dichten Moosteppiche auf den Felsblöcken und auf der Sohle sind typische Besiedler von Rohböden. Sie werden zu der *Dicranella heteromalla*-Gesellschaft Nörr 1969 gerechnet, eine artenarme, weit verbreitete Mossgesellschaft saurer Erdraine. Diese Moosgesellschaft kommt auf offenen Stellen (Erdblößen, Grabenwänden etc.) und großflächig auf natürlichen Waldstandorten der Quercion roboris-petrae und Fagion-Waldgesellschaften vor. (HÜBSCHMANN: P. 82).

Steinbruch Melm



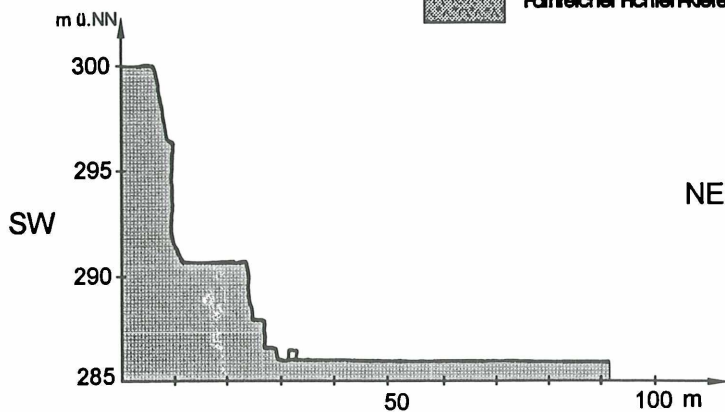
Profil (4-fach-überhöht)



Moosreiche Straußgras-Schwingelfläuren

Heidekraut-Schwingelfläuren
(mit Landreitgras-Reinbeständen)

Famreicher Fichten-Kiefern-Eichen Wald



5.4.3 Artenliste Pflanzen im Steinbruch Melm

Florenliste Steinbruch Melm

Erstellt: 1990 -1992

Gesamtartenzahl: 125

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam nach ABSP)

<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Hieracium sylvaticum</i>
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Hypericum tetrapterum</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Lathyrus linifolius</i>
<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Luzula campestris</i>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Luzula luzuloides</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Orthilia secunda</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Carex ovalis</i> (= <i>C. leporina</i>)	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Danthonia decumbens</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Potentilla verna</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Pyrola minor</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Festuca ovina</i> sstr.	<i>Salix caprea</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Fragaria viridis</i>	<i>Sambucus racemosa</i>
<i>Frangula alnus</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Galium pumilum</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Genista germanica</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Genista tinctoria</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Hieracium lachenalii</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Hieracium laevigatum</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Viola hirta</i>

Moose:

<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Brachythecium velutinum</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	<i>Hypnum jutlandicum</i>
<i>Bryum bimum</i>	<i>Lepidozia reptans</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Lophocolea bidentata</i>
<i>Diplophyllum albicans</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>
<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Lophozia incisa</i>
<i>Fissidens bryoides</i>	<i>Lophozia ventricosa</i>

Mnium hornum
Mnium marginatum
Plagiochila porelloides
Plagiothecium cavifolium
Platygyrium repens
Pohlia nutans
Polytrichum commune
Polytrichum formosum
Polytrichum juniperinum
Racomitrium heterostichum

Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus loreus
Rhytidiadelphus squarrosus
Sanionia uncinata
Scapania nemorea
Seligeria recurvata
Sphagnum fallax
Thuidium philibertii
Ulota crispa

Flechten:

Baeomyces rufus
Cladonia coniocraea
Cladonia furcata
Cladonia portentosa
Cladonia squamosa
Collema tenax
Huilia crustulata
Huilia tuberculosa
Lecidea lucida
Nostoc commune
Peltigera membranacea
Peltigera praetextata
Verrucaria muralis

5.4.4 Zoologie im Steinbruch am Melm

Säugetiere:

Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) geschützt

Spinnen:

Fallenstandort Melm (38 Arten, 15 Leerungen)

	I	II	III	gesamt
Agelenidae:				
<i>Coelotes terrestris</i>	10	7	5	22
<i>Coelotes inermis</i>	4	3	1	8
<i>Histoipona torpida</i>	3	1		4
<i>Tegenaria silvestris</i>	1			1
Amaurobiidae:				
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1			1
Clubionidae:				
<i>Clubiona compta</i>		1		1

	I	II	III	gesamt
Cybaeidae:				
<i>Cybaeus angustiarum</i>	1	2	2	5
Dysderidae:				
<i>Harpactea lepida</i>	1	6		7
Gnaphosidae:				
<i>Haplodrassus signifer</i>			2	2
<i>Haplodrassus umbratilis</i>			3	3
<i>Zelotes erebeus</i>			2	2
<i>Zelotes subterraneus</i>			6	6
Hahniidae:				
<i>Antistea elegans</i>	1			1
<i>Hahnia pusilla</i>	2			2
Linyphiidae:				
<i>Lepthyphantes mansuetus</i>	1			1
<i>Lepthyphantes pallidus</i>			1	1
<i>Minyriolus pusillus</i>	2			2
<i>Nerienne peltata</i>		1		1
<i>Tapinocyba pallens</i>	1		1	2
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	4	2		6
<i>Walckenaeria corniculans</i>	1			1
Liocranidae:				
<i>Phrurolithus festivus</i>			1	1
Lycosidae:				
<i>Aulonia albirana</i>	19	5	63	87
<i>Pardosa agrestis</i>			1	1
<i>Pardosa lugubris</i>	3	4	27	34
<i>Pirata hygrophilus</i>	1	57	2	60
<i>Pirata latitans</i>	2		2	4
<i>Trochosa terricola</i>	5		4	9
<i>Xerolycosa nemoralis</i>		1	3	4
	I	II	III	gesamt
Philodromidae:				
<i>Philodromus collinus</i>		1	1	2
Salticidae:				
<i>Evarcha falcata</i>		1		1
<i>Heliophanus cupreus</i>		1		1
<i>Neon reticulatus</i>	1			1

Tetragnathidae:

<i>Pachygnatha listeri</i>	2	2
<i>Tetragnatha pinicola</i>	1	1

Thomisidae:

<i>Oxyptila atomaria</i>	2	2
<i>Xysticus cristatus</i>	3	3

Zoridae:

<i>Zora spinimana</i>	1	2	3
-----------------------	---	---	---

Ameisen:

<i>Formica fusca</i>		<i>Myrmica ruginodis</i>
<i>Formica sanguinea</i>		<i>Myrmica sabuleti</i>
<i>Lasius niger</i>		<i>Myrmica scabrinodis</i>
		<i>Myrmica schencki</i>
<i>Leptothorax muscorum</i>		
		<i>Tetramorium caespitum</i>
<i>Myrmecina graminicola</i>		

In der Spinnenfauna dieses Steinbruchs sind typische Waldarten (*Coelotes terrestris*, *C. inermis*, *Cybaeus angustiarum*, *Harpactea lepida*, *Histoipona torpida*, *Amaurobius fenestralis*) ebenso vertreten wie wärmeliebende Arten offener Standorte *Aulonia albimana*, *Zelotes erebeus*, *Xerolycosa nemoralis*). Die beiden Wolfspinnenarten *Pirata hygrophilus*, *P. latitans* und die Hahnide *Antistea elegans* müssen als hygrophil eingestuft werden. Die einzige hier gefundene Rote Liste -Art ist *Zelotes erebeus* (RLBAY 4). Die Artengesellschaft in diesem Steinbruch spiegelt einen hohen Nischenreichtum wider, was auch durch die Verteilung der Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen auf die einzelnen Fallenstandorte bekräftigt wird.

Käfer

Mit den Staphyliniden-Arten *Platystethus nitens*, *Tachinus corticinus*, *Xantholinus linearis* und den Schnellkäfern *Selatosomus latus* und *aeneus* weist der Steinbruch zwar noch für offenes Gelände typische Arten auf, doch sind diese relativ weit verbreitet und keineswegs auf seltene, vegetationsarme Lebensräume oder Steinbrüche beschränkt. Ebenso sind die Waldarten (*Abax*- und *Pterostichus*-Arten, *Xantholinus tricolor* u.a.) in den umliegenden Wäldern sicher regelmäßig anzutreffen. Nach der (stichprobenhaften) Untersuchung der Käferfauna kann daher z.Zt. keine besondere Bedeutung der Abbaustelle abgeleitet werden.

5.4.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch Melm

Der Steinbruch Melm zeigt heute eine relativ ungestörte und natürliche Sukzession, die nur durch den vermehrten Anflug der nicht standortgerechten Nadelgehölze getrübt ist. Leider wurde der Steinbruch gegen Ende des Untersuchungszeitraumes als Freizeitgelände entdeckt. Die Folgen waren eine größere Feuerstelle und Müllablagerungen. Das Abholzen einzelner kleinerer Bäume kann in diesem Zusammenhang als weniger störend beurteilt werden. Der Steinbruch sollte deshalb als Geschützter Landschaftsbestandteil ausgewiesen und durch Planken abgesperrt werden, um den Freizeitaktivitäten und den damit verbundenen Beeinträchtigungen Grenzen zu setzen. Konkrete Pflegemaßnahmen sind in diesem Steinbruch von geringer Bedeutung. Der Zustand des noch offenen und doch deutlich beschatteten

Bereichs in der Talsohle ist gerade für verschiedene Kryptogamen und insbesondere für die hygrophilen Lebermoose an noch offenen Steilwänden ideal. Hier ist ein längerfristiges Zuwachsen zu einem voll beschatteten Waldstandort zu verhindern.

Wesentlich lichtbedürftiger sind die Magerrasen auf dem oberen Plateau, die heute noch überwiegend offen sind. Im jetzigen Zustand sind sie wenig pflegebedürftig, jedoch muß die Gehölzsukzession beobachtet und ggf. zurückgedrängt werden. Eine dringende Pflegemaßnahme ist die Entfernung des dichten Zitterpappelgebüsches am Fuße der Steilwand. Dies ist deshalb notwendig, da diese Baumart durch Wurzelschößlinge sehr rasch offene Bereiche besiedeln kann.

5.5 *Steinbruch am Weg nach Bischofsheim*

5.5.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch am Weg nach Bischofsheim liegt nur wenige hundert Meter nördlich des noch in Betrieb befindlichen Steinbruchs "Gleussner" und befindet sich an einer seitlichen Einmündung zum Ebelsbachtal. Er ist in Privatbesitz (Neubrunn) und es ist z.Zt. kein weiterer Abbau zu erwarten. Er ist wie der Steinbruch Melm seit mehreren Jahrzehnten stillgelegt und licht bis dicht mit Gehölzsukzession bewachsen. Er besitzt von allen untersuchten Objekten am stärksten "Waldcharakter". Er ist allseitig von kieferndominierten Nadelholzforsten umgeben. Nur von Südosten her führt ein kaum mehr genutzter Zufahrtsweg in den Steinbruch. Im Norden ist eine 4-6m hohe Steilwand vorhanden, die nur vereinzelt noch Reste von Zwischenplateaus aufweist. Am Fuße der Abbruchkante finden sich zwei kleinere, zeitweise austrocknende Tümpel. Hieran schließt sich die Sohle des Steinbruchs an, die ringförmig von sehr hohen Schutthaldden (ca. 6-8m hoch) umgeben ist. Die Halden sind heute dicht mit Nadelbäumen bewachsen.



Aspektbildende Farnbestände und Zitterpappelbewuchs im Steinbruch Bischofsheim

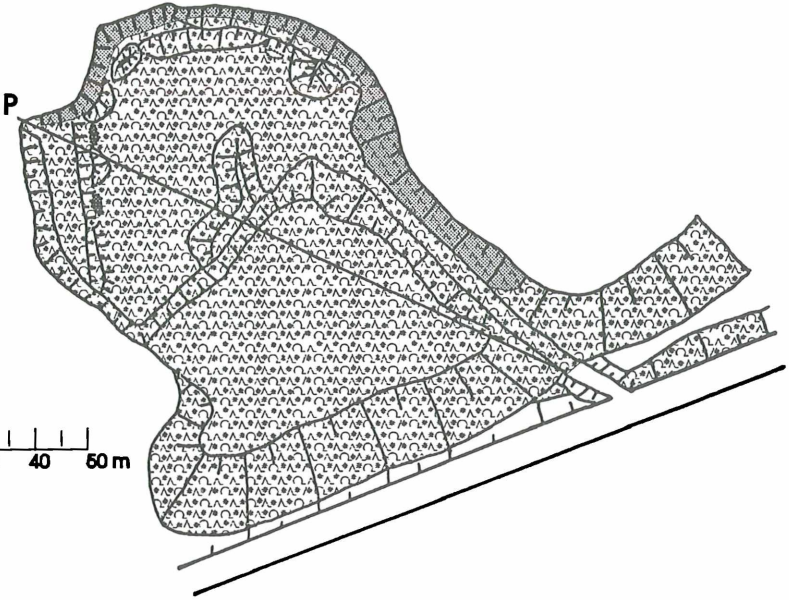
5.5.2 Vegetation

Im Steinbruch wurden 94 Pflanzenarten festgestellt, von denen zwei Moosarten und fünf Flechtenarten auf den Roten Listen zu finden sind. Der ehemalige Steinbruch liegt an einem kleinen Seitental des Ebelsbachtals und ist allseitig von dichten Fichten/Kiefern-Forsten umgeben. Große Flächenanteile, die randlichen Schutthalden, sind dicht mit Kiefern und Fichten bestockt. Relativ offene Bereiche sind im Umfeld der Steilwand und der ihr vorgelagerten Steinbruchsohle vorhanden. Aber auch hier sind Pioniergehölze (Zitterpappel, Salweide, Birke) nicht selten (3-5-8m hoch). Die Steinbruchsohle ist nahezu flächendeckend mit Farnen (v.a. Männlicher Wurmfarne - *Dryopteris filix-mas*) und meist flächigen Moosteppichen von *Hylocomium splendens* bewachsen. Nur gegen die Randbereiche an den Halden gesellen sich Brombeergebüsch (*Rubus montanus*, *Rubus orthostachys*, *Rubus apricus*) und Sträucher wie Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*) und Zitterpappel (*Populus tremula*) hinzu. Ebenfalls farnreich ist der Unterwuchs der mit Nadelhölzern bestockten Schutthalden, jedoch gesellen sich hier typische Waldarten (z.B. Wald-Habichtskraut = *Hieracium sylvaticum*) hinzu. Der Bewuchs der Steilwand ist sehr lückig (Erosion von Lettenkeuperschichten). Hier wachsen Heidekraut, Habichtskräuter und ausläufertreibende Arten (z.B. Wald-Erdbeere) sowie Moose und Flechten. Die interessanteste Vegetation findet sich auf den 1-2m mächtigen Felsen am Fuße der Steilwand. Es handelt sich dabei um hygrophile Moosgesellschaften, in denen *Seligeria recurvata* dominiert. Die hohe Feuchtigkeit an diesen Felsen wird einerseits durch die starke Schattlage, andererseits durch einen kleinen Quellaustritt an der Kante der Steilwand hervorgerufen, der auch für das Vorhandensein der kleinen Tümpel am Hangfuß der Sandsteinwand verantwortlich ist. Die pflanzensoziologische Aufnahme belegt das Vorkommen einer Moosgesellschaft bergfeuchter und frischer Schattlagen (*Seligerietum recurvatae* (DUDA 1951) nov. comb. HERTEL 1974). Die Aufnahmefläche wurde mit Farbspray markiert und kann in Zukunft weiter beobachtet werden. HÜBSCHMANN (P. 254) zählt diese Moosgesellschaft zu den seltenen und stark bedrohten Moosgesellschaften, die im Flachland fast vollständig fehlt.

Eine weitere Besonderheit stellt die Schildflechte (*Peltigera degenii*) dar, die z.B. in Baden-Württemberg nur sieben aktuelle Fundorte besitzt (WIRTH 1987: 342). Nach WIRTH (1987: 338-340) wachsen die Schildflechten besonders an luftfeuchten, schattigen oder lange taufeuchten Stellen. *Peltigera degenii* ist wegen seiner individuenarmen, isolierten Vorkommen allgemein gefährdet.

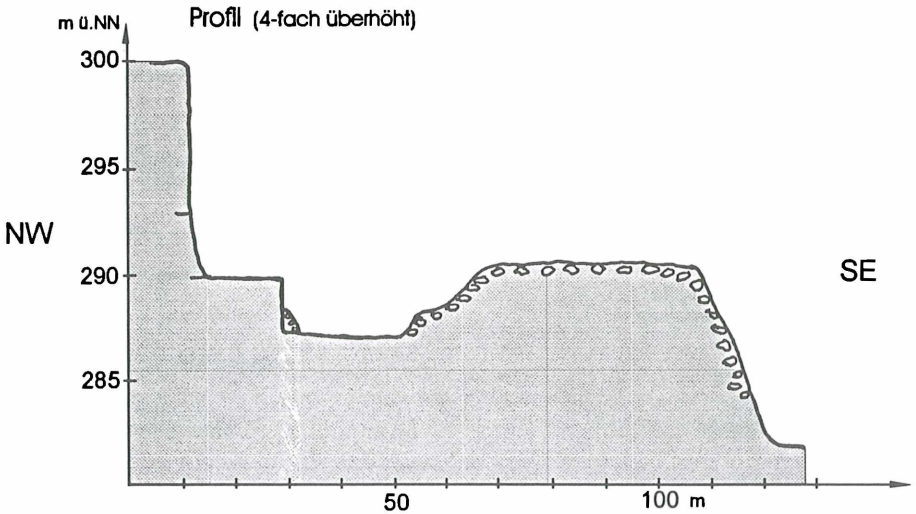
Im Steinbruch am Weg nach Bischofsheim, der insgesamt einen luftfeuchten Charakter besitzt, kommt sie an offenen und leicht belichteten Stellen vor. Der ausgeprägt montane Charakter (für das Gebiet der Haßberge) wird durch das Vorkommen des Buchenfarns (*Thelypteris phegopteris*), etwa 50m westlich des Steinbruchs unterstrichen.

Steinbruch Bischofsheim



Verarmte Kiefernbestände mit Hain-Rispengras,
Heidelbeere und Wald-Habichtskraut

Von Farnen dominierte Bereiche, meist mit Vorgehölzen
(Trauben-Holunder, Zitterpappel, Brombeeren) bestockt



5.5.3 Artenliste Pflanzen im Steinbruch am Weg nach Bischofsheim

Florenliste Steinbruch Bischofsheim

Erstellt: 1990 - 1992, Gesamtartenzahl: 95

Acer pseudoplatanus
Ajuga reptans
Angelica sylvestris
Athyrium filix-femina
Avenella flexuosa
Betula pendula
Calamagrostis arundinacea
Calluna vulgaris
Carex ovalis (= *C. leporina*)
Carex sylvatica
Cirsium palustre
Convallaria majalis
Dactylis glomerata
Dryopteris carthusiana
Dryopteris filix-mas
Epilobium angustifolium
Epilobium montanum
Epipactis helleborine
Fagus sylvatica
Festuca ovina agg.
Fragaria vesca
Frangula alnus
Galium uliginosum
Geranium robertianum
Geum urbanum

Hieracium lachenalii
Hieracium laevigatum
Hieracium sylvaticum
Juncus effusus
Lathyrus linifolius
Lemna minor
Luzula luzuloides
Lysimachia nummularia
Mycelis muralis
Picea abies
Pinus sylvestris
Poa nemoralis
Polystichum aculeatum
Populus tremula
Quercus robur
Rubus apricus
Rubus idaeus
Rubus montanus
Rubus orthostachys
Salix caprea
Sambucus nigra
Sambucus racemosa
Stellaria graminea
Urtica dioica
Vaccinium myrtillus

Moose:

Atrichum undulatum
Brachythecium rutabulum
Brachythecium salebrosum
Brachythecium starkei
Cephalozia bicuspidata
Cirriphyllum piliferum
Ctenidium molluscum
Dicranella heteromalla
Dicranum scoparium
Eurhynchium striatum
Hylocomium splendens
Hypnum cupressiforme
Isopaches bicrenatus
Lepidozia reptans
Leucobryum glaucum
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Orthodicranum montanum

Plagiomnium affine
Plagiothecium cavifolium
Pleurozium schreberi
Pogonatum urnigerum
Polytrichum formosum
Ptilidium pulcherrimum
Ptilium crista-castrensis
Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus loreus
Rhytidiadelphus squarrosus
Rhytidiadelphus triquetrus
Sanionia uncinata
Scapania nemorea
Scleropodium purum
Seligeria recurvata
Thuidium tamariscinum
Tortula muralis
Ulota crispata

Flechten:

Baeomyces rufus
Cladonia arbuscula

Cladonia coniocraea
Cladonia digitata
Cladonia portentosa
Haematomma ochroleucum
Hypogymnia physodes
Peltigera praetextata
Peltigera degenii

5.5.4 Zoologie im Steinbruch am Weg nach Bischofsheim

Säugetiere:

Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) geschützt

Spinnen:

Fallenstandort Bischofsheim (12 Arten, 9 Leerungen)

	I	II	gesamt
Agelenidae:			
<i>Cicurina cicur</i>		1	1
<i>Coelotes inermis</i>	1	4	5
<i>Coelotes terrestris</i>	3		3
<i>Histoipona torpida</i>		1	1
Cybaeidae:			
<i>Cybaeus angustiarum</i>	2		2
Gnaphosidae:			
<i>Zelotes subterraneus</i>		1	1
Linyphiidae:			
<i>Bathypantes nigrinus</i>	1		1
<i>Pelecopsis radiculicola</i>		2	2
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	1		1
Lycosidae:			
<i>Pardosa lugubris</i>		9	9
<i>Pirata hygrophilus</i>	1		1
Theridiidae:			
<i>Robertus lividus</i>	1		1

Ameisen:

Fallenstandort Bischofsheim

Myrmica ruginodis
Myrmica scabrinodis

Stenamma westwoodi
Tetramorium caespitum

Die Spinnenfauna an diesem Fallenstandort wird durch typische Waldarten aus den Familien *Agelenidae* und *Cybaeidae* dominiert.

Bemerkenswerte oder gefährdete Arten konnten nicht gefunden werden, hierbei ist allerdings der geringe Untersuchungsaufwand zu berücksichtigen.

Käfer

Die Abbaustelle ist in der Sukzession bereits weit fortgeschritten. Die festgestellte Käferfauna dürfte sich kaum mehr wesentlich von der der umgebenden Wälder unterscheiden, in denen ebenfalls die *Abax*-Arten dominieren dürften. Mit *Carabus glabratus* ist bereits ein Bewohner älterer Waldbestände eingewandert. Den noch etwas lichten Baumbestand zeigt z.B. *Staphylinus fossor* an, der geschlossene Wälder meidet.

5.5.5 Pflege und Pflegemaßnahmen in Steinbruch am Weg nach Bischofsheim

Der Steinbruch hat sich - wie oben geschildert - zu einem sehr waldähnlichen Standort entwickelt. So unterscheidet er sich in seiner Artenausstattung kaum von seinem Umfeld. Eine wichtige Ausnahme hiervon stellt der Bereich der Steilwand dar, der einerseits wenig bewachsene Felsbereiche mit Vorkommen seltener Moosarten, andererseits sehr lückig bewachsen Hangbereiche (Lettenkeuper mit Erosion) besitzt. Die für diesen Steinbruch bedeutendsten Pflanzenarten sind die Moose bzw. die Moosgesellschaften auf den überrieselten Felswänden. Für ihren Erhalt ist eine ausreichende Luftfeuchtigkeit und entsprechende Beschattung notwendig, so daß die Pflege darin besteht, diesen Bereich in seinem jetzigen Zustand zu erhalten. HÜBSCHMANN: P 253 gibt zur Verbreitungsstrategie des Zwergmooses *Seligeria recurvata* an: " die winzigen Zwergmoose von *Seligeria recurvata* können an den rauen Sandsteinwänden leichter Fuß fassen und im Frühsommer, wenn sie reichlich sporulieren, ihren Bestand ständig erneuern.

Bei Anreicherung von Humus und Feinmaterial dringen darin auch pleurocarpe Laub- und Lebermoose ein, die mit der Zeit die Moosgesellschaft überwachsen und erdrücken und damit den Abbau der Assoziation bewirken."

Die schattigen und farnreichen Halden, die mit Nadelhölzern bestockt sind, können durch Pflege nur bedingt verbessert werden. Ein grundsätzliches Ziel ist es, keinen völligen Waldstandort zu erhalten. Die Pflege in diesem Steinbruch ist eine vorsichtige Auflichtung der Gehölzbestände (unter Berücksichtigung epiphytischer Kryptogamen), die den Status quo in etwa erhält.

5.6 Steinbruch Eichelberg

5.6.1 Allgemeine Beschreibung

Im Umfeld von Burgpreppach finden sich ausgedehnte Rhätsandsteinbrüche, von denen ein größerer - in Betrieb befindlicher - am Rauhberg sowie ein mittelgroßer und seit langem stillgelegter am Eichelberg liegt. Der Steinbruch liegt auf der Spitze des Eichelbergs (max 427m ü.NN), der in erster Linie vom Oberen Burgsandstein gebildet wird. Die Hochfläche besteht jedoch aus dem für den Abbau geschätzten Rhätsandstein. Der brachliegende Steinbruch wird von ausgedehnten Kiefern- und Fichtenforsten umgeben. Der Steinbruch ist leicht durch einen Forstweg zu erreichen. Auch im Steinbruch selbst sind noch durchwegs offene Wege vorhanden, die den Steinbruch ringförmig erschließen. Die aufgeschlossenen Steilwände liegen am Süd-, West- und Ostrand, die vereinzelt mit verschiedenen Plateaus abgestuft sind. Die Mächtigkeit der Steilwände ist hier relativ gering (maximal 4-6m hoch). Den Steilwänden vorgelagert findet sich ein ausgedehntes Abbaugelände mit zahlreichen Schutthalden, aber auch mit Gräben, Wegen und flachen Lachen. Der Wasserhaushalt ist wegen der wasserstauenden Feuerletten als nachfolgende geologische Schicht und wegen der vergleichsweise höheren Niederschläge deutlich höher als bei den anderen Steinbrüchen (Ausnahme Steinbruch bei der Fuchsenmühle), sodaß im Jahresverlauf neben den Gräben und Lachen oft auch die Wege wassergefüllt sein können. Der überwiegende Teil des Steinbruches ist heute mit dichtem Kiefernanflug bestockt, der etwa 4-5m hoch ist. Auch andere Pioniergehölze, wie Birke, Salweide und Vogelbeere sind weitverbreitet. Der Steinbruch ist ein Geschützter Landschaftsbestandteil, der durch die Verordnung vom 30.08.1983 unter Schutz gestellt wurde. Allerdings gilt die Verordnung nur 10 Jahre und zum jetzigen Zeitpunkt ist dieser ökologisch besonders wertvolle Steinbruch ohne Schutzstatus.

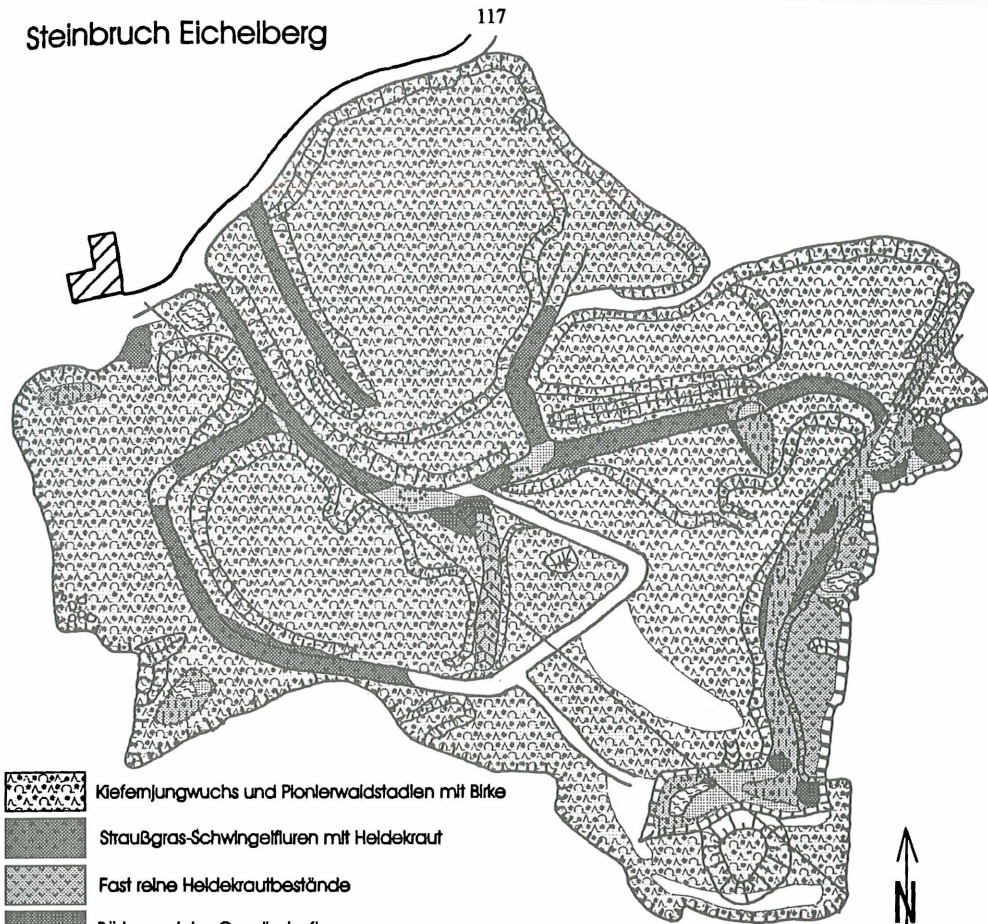
5.6.2 Vegetation

Im Steinbruch wurden 103 Pflanzenarten festgestellt, von denen 6 höhere Pflanzen, 6 Moosarten und eine Flechtenart auf den Roten Listen zu finden sind. Die Pioniervegetation in den offenen Bereichen des Steinbruchs ist von dem sauren Ausgangsgestein (Rhätsandstein) und den relativ hohen Niederschlägen geprägt. Die übrigen Bereiche stellen dicht mit Kiefern bestockte Halden und Steilwände dar. Die Vegetation am Steinbruch Eichelberg ist für den Landkreis und den gesamten Naturraum als besonders schutzwürdig einzustufen. Neben den für das Gebiet seltenen montan geprägten Pflanzen-Gesellschaften sind zahlreiche Pflanzenarten der Roten Liste(n) vorhanden. Die genauere Untersuchung der Kryptogamenflora konnte noch weitere Besonderheiten zu Tage fördern. Von Interesse ist in erster Linie die großflächige Pioniervegetation auf den nassen bis staunassen Standorten im Steinbruch. Es handelt sich dabei um lückige, auf Wegen auch trittbeeinflusste Borstgrasrasen, die lokal auch zu zwischenmoorartigen Beständen tendieren. Eine für die gesamte Region äußerst seltene Art, der Sumpf-Bärlapp (*Lycopodiella inundata*), kennzeichnet zeitweise überflutete Bereiche mit hohem Anteil offenen Bodens. Hier findet sich eine Heidemoor-ähnliche Vegetation (*Juncetum squarrosi* Nordhag. 22), die von der Sparrigen Binse (*Juncus squarrosus*) und Borstgras (*Nardus stricta*) gekennzeichnet wird. Eine solche Vegetation ist v.a. im subatlantischen Bereich Mitteleuropas kennzeichnend. Weiterhin sehr bemerkenswert sind die Gräben zwischen kleineren Schutthalden, die oft sehr lange wassergefüllt sind. Hier finden sich ausgedehnte Torfmoospolster, in denen das für Süddeutschland kaum bekannte Torfmoos *Sphagnum molle* nachgewiesen wurde. Am Fuße der Steilwand am Ostrand des Steinbruchs sind flache Tümpel vorhanden, die mehr oder minder häufig trockenfallen. Diese Gewässer bieten in idealer Weise offene Flächen für den Sumpf-Bärlapp. Die dauerhaft überfluteten Lachen am SO-Rand sind eher von zoologischer Bedeutung. Von den feuchten Wegen und Gräben aus schließen sich an die Zwischenmoorbereiche zunächst wechselseuchte bis wechsellückene und schließlich trockene Bereiche an. Unter lichten Kiefernbeständen sind hier oft bärlappreiche Pioniergesellschaften ausgebildet. Weitverbreitet an Wegrändern ist der Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*), der mit sehr lückigen Rasen von Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Schlingel-Schmiele (*Avenella flexuosa*) vergesellschaftet ist. Sehr selten - an einer Stelle im Zentrum - sind kleine Trupps des Tannen-Bärlapps (*Huperzia selago*) einge-

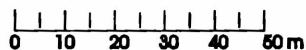
streut, der wiederum deutlich den montan geprägten Charakter dieses Biotops kennzeichnet. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen des Lebermooses *Lophozia capitata* ssp. *capitata* in der Nähe des zentralen Sumpfbärlapp-Vorkommens. MEINUNGER (Januar 1990) entdeckte diese für Thüringen ausgestorbene Art und ließ sie zusätzlich von I. BISANG (Schweiz) testieren. Es handelt sich hierbei um den zweiten Fundort im gesamten Bayern (ein Fundort (1940) im Frankenwald von WALTHER: Nordhalben, Tal der Fränkischen Moschwitz, 550m. Zit. in. MEINUNGER 1992). Nach FRAHM/FREY (1983) kommt die Art auf feuchten Sanden in Heide-mooren vor und gilt auch bundesweit als selten. MÜLLER (1954) nennt zu Vorkommen und Verbreitung: "lebt auf feuchtem, sandigen Boden und in Heidemooren der norddeutschen Tiefebene, in Südkandinavien und in England und Irland. Überall selten. ..." Thüringer Wald, Frankenwald "... SMITH (1990): "On damp, sandy or peaty soil in open, acidic habitats, usually heaths, at low altitudes, rare." HILL (1991): "This lowland calcifuge pioneer grows in green or reddish-tinged patches, or sometimes in quite extensive sheets, on disturbed damp sandy or clay soil, typically on flat ground in old sand-pits where subject to occasional flooding, less often with *Juncus* spp. in open glades or riches in woodland. Rare in Europe." DÜLL, R. u. L. MEINUNGER (1989): "Sichere Vorkommen fast nur in der Ebene ... sehr gefährdet durch zunehmende Zerstörung der Feuchtheide und in SH vom Aussterben bedroht." - Keine Angabe aus Bayern - MEINUNGER (1992): "Auf feuchten, meist sandigen Böden, oft mit *Riccardia incurvata*" Diese sehr seltene (europaweit!!) Art ist nur durch den Erhalt ihres Lebensraumes Heidemoor zu sichern, so daß auch hier ein Zuwachsen durch Gehölze verhindert werden muß. Eine weitere große Besonderheit stellt das Vorkommen von *Sphagnum molle* Sull. dar. Die Art kommt im Steinbruch Eichelberg zusammen mit anderen *Sphagnum* Arten in den lange wassergefüllten Gräben vor, in denen sich dichte Torfinoospolster gebildet haben. Nach MEINUNGER (1992: 91) ist dies der einzige sichere Nachweis für Nordbayern. Alle anderen Angaben sind entweder zu streichen oder beruhen auf Verwechslung mit *Sphagnum tenellum* Pers. Das subozeanisch verbreitete Torfmoos kommt in der Bundesrepublik in der Norddeutschen Ebene vor. Aber auch im Verbreitungszentrum ist die Art stark im Rückgang befindlich. Historische Angaben für Bayern sind: + (=ausgestorben) Memmingen (nach PODPERA 1954), Oberpfalz 3 x u.a. bei Klardorf (PAUL). **Bundesweit ist die Art vielfach verschollen oder vom Aussterben bedroht.** (DÜLL/ MEINUNGER, 1989: 170-171).



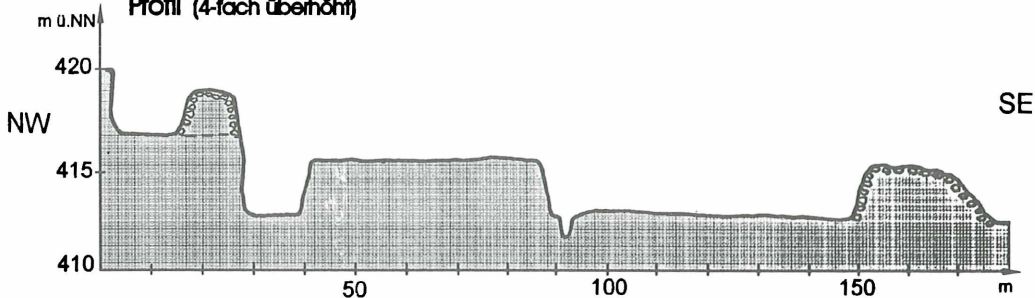
Heidemoorbestände im Steinbruch am Eichelberg



-  Kiefernjugwuchs und Pionierwaldstadien mit Birke
-  Straußgras-Schwingelfläuren mit Heldekraut
-  Fast reine Heldekrautbestände
-  Bärtapfelreiche Gesellschaften
-  Zwergbinsen und Zweizahngesellschaften
-  Torfmoosreiche Pfeifengras-Binsen-Seggenbestände
-  Fast vollständig vegetationsfreie Flächen



Profil (4-fach überhöht)



5.6.3 Artenliste Pflanzen Steinbruch Eichelberg

Florenliste Steinbruch Eichelberg

Erstellt: 1990 - 1993

Gesamtartenzahl: 105

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam nach ABSP)

<i>Agrostis stolonifera</i>		<i>Juncus bufonius</i>
<i>Agrostis tenuis</i>		<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Ajuga reptans</i>		<i>Juncus effusus</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		<i>Juncus squarrosus</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>		<i>Juncus tenuis</i>
<i>Avenella flexuosa</i>		<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Betula pendula</i>		<i>Luzula luzuloides</i>
<i>Bidens tripartita</i>		<i>Luzula multiflora</i>
<i>Calluna vulgaris</i>		<i>Lycopodiella inundata</i>
<i>Carex echinata</i>		<i>Lycopodium clavatum</i>
<i>Carex ovalis</i> (= <i>C. leporina</i>)		<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Carex pilulifera</i>		<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Carex sylvatica</i>		<i>Molinia coerulea</i>
<i>Carex tumidicarpa</i>		<i>Nardus stricta</i>
<i>Centaureum erythraea</i>		<i>Orthilia secunda</i>
<i>Cytisus scoparius</i>		<i>Picea abies</i>
<i>Danthonia decumbens</i>		<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>		<i>Populus tremula</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>		<i>Potentilla erecta</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>		<i>Potentilla reptans</i>
<i>Equisetum sylvaticum</i>		<i>Pyrola minor</i>
<i>Fagus sylvatica</i>		<i>Quercus robur</i>
<i>Festuca rubra</i>		<i>Rubus idaeus</i>
<i>Fragaria vesca</i>		<i>Sagina procumbens</i>
<i>Frangula alnus</i>		<i>Salix aurita</i>
<i>Hieracium sylvaticum</i>		<i>Salix caprea</i>
<i>Holcus lanatus</i>		<i>Salix cinerea</i>
<i>Huperzia selago</i>		<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Hypericum humifusum</i>		<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Hypericum pulchrum</i>		<i>Veronica officinalis</i>
<i>Juncus articulatus</i>		

Moose:

<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Gymnocolea inflata</i>
<i>Brachythecium salebrosum</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Bryum capillare</i>	<i>Hypnum lindbergii</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Isopaches bicrenatus</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>	<i>Lophocolea bidentata</i>
<i>Calypogeia muelleriana</i>	<i>Lophozia capitata</i> ssp. <i>capitata</i>
<i>Campylium chrysophyllum</i>	<i>Lophozia excisa</i>
<i>Campylium stellatum</i>	<i>Pellia endiviifolia</i>
<i>Campylopus pyriformis</i>	<i>Pellia epiphylla</i>
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	<i>Philonotis fontana</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Pohlia annotina</i>
<i>Dicranella cerviculata</i>	<i>Pohlia nutans</i>
<i>Diplophyllum albicans</i>	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Ditrichum heteromallum</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	<i>Rhizomnium punctatum</i>

Riccardia multifida
Scapania nemorea
Sphagnum denticulatum
Sphagnum fimbriatum

Sphagnum molle
Sphagnum nemoreum
Sphagnum palustre

Flechten:

Baeomyces rufus
Cladonia squamosa
Huilia crustulata
Huilia tuberculosa

Lecidea fuscoatra var. *grisella*
Lecidea lucida
Micarea lignaria
Trapelia coarctata

5.6.4 Zoologie im Steinbruch Eichelberg

Im Rhätsandsteinbruch am Eichelberg konnten 151 Arten nachgewiesen werden, nämlich 27 Vogel-, 4 Reptilien-, 5 Amphibien-, 19 Libellen-, 5 Heuschrecken-, 32 Spinnen-, 20 Laufkäfer-, 10 Kurzflügelkäfer-, 1 Aaskäfer-, 1 Schnellkäfer-, 1 Blatthornkäfer-, 1 Hirschkäfer-, 3 Ameisen- 1 Goldwespen, 5 Faltenwespen-, 8 Grabwespen- und 26 Wildbienenarten. Davon sind 31 Arten als landkreisbedeutend (21 Arten) bzw. in der Roten Liste Bayerns als gefährdet (22 Arten) eingestuft. Dies sind:

Vögel

Baumfalke
 Schwarzspecht
 Sperber
 Ziegenmelker

Reptilien

Blindschleiche
 Ringelnatter
 Zauneidechse

Amphibien

Bergmolch
 Erdkröte
 Gelbbauchunke
 Grasfrosch
 Teichmolch

Libellen

Calopteryx virgo
Coenagrion hastulatum
Cordulegaster boltoni
Leucorrhinia dubia
Orthetrum brunneum
Sympetrum danae

Sympetrum flaveolum

Heuschrecken

Myrmeleotettix maculatus
Chorthippus brunneus
Nemobius sylvestris
Pholidoptera griseoaptera
Tetrix tenuicornis

Sandlaufkäfer

Cicindela campestris
Cicindela silvicola

Faltenwespen

Odynerus spinipes

Wildbienen

Andrena cineraria
Andrena lapponica
Andrena nigroaenea
Andrena ovatula
Andrena ruficrus
Colletes succinctus
Halictus fasciatus
Nomada lathburiana

Spinnen:

Fallenstandort Eichelberg (32 Arten, 17 Leerungen)

	I	II	III	IV	gesamt
Agelenidae:					
<i>Coelotes terrestris</i>	1				1
Gnaphosidae:					
<i>Haplodrassus umbratilis</i>	5			2	7
<i>Micaria pulicaria</i>	1				1
<i>Zelotes latreillei</i>	1				1
<i>Zelotes lutetianus</i>	20			2	22
<i>Zelotes subterraneus</i>		4			4
Hahniidae:					
<i>Antistea elegans</i>			5	10	15
Linyphiidae:					
<i>Centromerus pabulator</i>				2	2
<i>Gongylidiellum latebricola</i>			1		1
<i>Linyphia hortensis</i>			1		1
<i>Oedothorax agrestis</i>				1	1
<i>Pocadicnemis pumila</i>			1	1	2
<i>Walckenaeria antica</i>	1			1	2
<i>Walckenaeria corniculans</i>				1	1
<i>Walckenaeria furcillata</i>	2			2	4
Lycosidae:					
<i>Aulonia albimana</i>	3				3
<i>Pardosa amentata</i>	7	145	3	26	181
<i>Pardosa hortensis</i>	3				3
<i>Pardosa lugubris</i>	9		3	21	33
<i>Pardosa pullata</i>	21				21
<i>Pirata latitans</i>	18		44	139	201
<i>Trochosa terricola</i>	7		1	4	12
<i>Xerolycosa nemoralis</i>	3	16	8		27

	I	II	III	IV	gesamt
Liocranidae:					
<i>Agraecina striata</i>			1		1
<i>Agroeca brunnea</i>				1	1
<i>Agroeca proxima</i>				1	1
<i>Apostenus fuscus</i>				1	1
<i>Phrurolithus festivus</i>				1	1

Salticidae:

<i>Euophrys petrensis</i>	1				1
---------------------------	---	--	--	--	---

Tetragnathidae:

<i>Pachygnatha listeri</i>	1				1
----------------------------	---	--	--	--	---

Thomisidae:

<i>Xysticus cristatus</i>				1	1
---------------------------	--	--	--	---	---

Zoridae:

<i>Zora spinimana</i>				1	
-----------------------	--	--	--	---	--

Ameisen:

Fallenstandort Eichelberg

Lasius niger

Myrmica ruginodis

Myrmica scabrinodis

In der Spinnenfauna dieses Fallenstandorts sind hygrophile Arten wie *Pardosa amentata*, *Pirata latitans*, *Antistea elegans* und *Zelotes lutetianus* besonders stark vertreten.

Dabei scheint die Probestfläche für die gefährdete Plattbauchspinne *Zelotes lutetianus* (RLBRD 3) optimale Lebensbedingungen zu bieten.

Weiterhin ist der Nachweis der Rote Liste-Arten *Agraecina striata* (RLBAY 3) und *Euphrys petrensis* (RLBAY 4) bemerkenswert, wobei *Euophrys petrensis* bisher in Unterfranken noch nicht gefunden wurde.

Diese Springspinne ist auf offene vegetationsarme oder -freie Lebensräume angewiesen, weshalb das weitere Vorkommen der Art auf dieser Fläche von entsprechenden Pflegemaßnahmen abhängen dürfte.

Käfer

Der Sandsteinbruch am Eichelberg weist ein breites Spektrum an Lebensräumen auf, die von nassen Stellen über offene, trockene Sandflächen bis zu trockenen und feuchten Vorwaldstadien und Kiefernwäldern reicht. Diese Vielfalt spiegelt auch die Käferfauna wider, da hier die meisten Arten der untersuchten Gruppen festgestellt wurden (34). Typische Arten der vegetationsarmen, sonnigen Standorte sind unter den Laufkäfern die Sandlaufkäfer, von denen *Cicindela silvicola* hier in sehr hoher Dichte lebt (vgl. Markierungsexperimente).

Von herausragender Bedeutung ist das Vorkommen von *Olistophus rotundatus* als stark gefährdete, xerophile Art. Weitere trockenheitsliebende Arten sind *Amara plebeja*, *Calathus erratus*, *Harpalus rubripes* und der Schnellkäfer *Sericus brunneus*.

An feuchteliebenden Arten sind hervorzuheben: *Bembidion unicolor*, *Notiophilus aquaticus* (v.a. sonnige Stellen), *Pterostichus diligens* (in Mooren und Sümpfen), *Quedius fulvicollis*.

Sehr artenreich ist bereits die Waldkäferzönose, der ca. 1/3 der Arten zuzurechnen ist, einschließlich *Platycerus caraboides* als xylobionte Art (Entwicklung in morschem Holz).

Der Steinbruch bietet noch die steinbruchtypischen Habitate in ausreichender Größe an. Herausragend ist aus Sicht der Käferfauna die Bedeutung der trockenen, vegetationsarmen Sandflächen, während unter den Waldarten keine Besonderheiten gefunden wurden.

Bemerkungen zu einigen Arten

Besonders hervorzuheben ist die Libelle *Leucorrhinia dubia*, die im Steinbruch Eichelberg ihre höchste Populationsdichte im Landkreis Haßberge mit bis zu 260 gesammelten Exuvien erreicht.

Erwähnung sollte auch die Heuschrecke *Myrmeleotettix maculatus* finden, die im Landkreis Haßberge nur von wenigen Standorten nachgewiesen ist und am Eichelberg die stärkste Population (> 50 Individuen) ausgebildet hat.

Colletes succinctus, eine Seidenbienenart, ist eine oligolektisch auf *Ericaceae* (v.a. *Calluna vulgaris*) spezialisierte Art. Der Steinbruch Eichelberg ist der einzige Fundpunkt im Landkreis Haßberge. *Halictus fasciatus* ist eine Art, die bevorzugt in sandigem Substrat nistet und ihre Nester an horizontalen oder schwach geneigten vegetationsfreien Stellen anlegt.

Vegetationsfreie Flächen sind bevorzugte Habitate wärmeliebender Arten und Artengruppen wie Reptilien, Sandlaufkäfer, Wildbienen und "Wespen", aber auch verschiedener Heuschreckenarten. An besonnten Stellen heizen sich Reptilien, wie Zauneidechse und Ringelnatter auf. Im Steinbruch Eichelberg sind dies vor allem die Bereiche nördlich des zentralen Weges, die vegetationsfreie "Hochfläche" im Südosten sowie die angrenzenden Böschungsbereiche. Letztere stellen auch potentielle Eiablageplätze dar. Als Gefährdung für die Zauneidechse im Steinbruch Eichelberg ist vor allem die sukzessionsbedingte Verbuschung und Bewaldung zu nennen. Deshalb muß in mehrjährigen Abständen im Winter auf genügend Flächen der Gehölzbewuchs beseitigt werden. Ansonsten sollten die Wurzeln der Sträucher im Boden belassen werden, da die nach der Verrottung entstehenden Hohlräume von den Tieren als Versteckmöglichkeiten genutzt werden können. Außerdem sollten Steilkanten (Sonn- und Eiablageplätze) von Zeit zu Zeit frisch abgestochen werden. Im Verbund mit anderen Maßnahmen, wie z.B. dem Liegenlassen von Totholz, könnte durch Verbesserungen der Mikrostruktur die Waldeidechse, die auch vorkommen dürfte, gefördert werden (VÖLKL 1986). Eine Art, die speziell auf vegetationsarme Bereiche angewiesen ist, ist die Heuschrecke *Myrmeleotettix maculatus*, die vor allem die Hochfläche besiedelt. Auf ihre Bedeutung im Landkreis wurde bereits hingewiesen. Für die Sicherung des Bestandes ist es notwendig, möglichst viele vegetationsarme Stellen zu erhalten. Für die Sandlaufkäfer sind ebenfalls vegetationsfreie, sonnenexponierte Flächen wichtig. Ihre Larven lauern in ihren Röhren, die nur an vegetationsfreien, xerothermen Stellen, insbesondere auf der "Hochfläche" und am Schuttkegel im Südosten des Gebietes angelegt sind, auf Beute. Solche Stellen sind gegebenenfalls durch Entbuschungsmaßnahmen zu erhalten. Während der Erstellung dieser Studie wurden im Rahmen des Tierökologischen Großpraktikums an der Universität Würzburg im Steinbruch am Eichelberg "Populations- und verhaltensökologische Untersuchungen bei *Cicindelidae* (Coleoptera)" erstellt.

Die Zusammenfassung dieser Arbeit soll an dieser Stelle eingefügt werden:

"In den ansonsten bewaldeten Haßbergen stellen die Râth-Sandsteinbrüche Sonderlebensräume dar.

Mit der Fang- Wiederfang- Methode wurde nach JOLLY für die Cicindela campestris eine Populationsdichte von ca. 60 Tieren ermittelt. Dies dürfte für ein längerfristiges Überleben dieser Art im Steinbruch am Eichelberg nicht ausreichend sein.

Für die *Cicindela silvicola* wurde eine Populationsdichte von ca. 380 Individuen bestimmt. Diese Anzahl weist auf eine gute Überlebenschance der *Cicindela silvicola* im Untersuchungsgebiet hin.

Eine Untersuchung der lokalen Verteilung der *Cicindela silvicola* zeigte, daß die Verbreitung der Sandlaufkäfer ein Kerngebiet aufweist, das sich über ein Plateau im Südosten mit einem Abraumhügel, sowie einen angrenzenden Steilhang mit anschließender freier Fläche erstreckt. Im Norden schließt an dieses Kerngebiet eine tiefer gelegene feuchte Fläche an, die eine Barriere für die Verbreitung der *Cicindela silvicola* bildet. Am jenseitigen Abhang zur feuchten Niederung wurde eine Exklave der *Cicindela silvicola*-Population gefunden.

Eine Biotoppflegemaßnahme aus dem Jahr 1990 scheint positive Auswirkungen auf die *Cicindela silvicola*-Population gehabt zu haben, da wir Hinweise haben, daß sich die Sandlaufkäfer in das jetzt abgeholzte Areal ausbreiten.

Der verhaltensökologische Teil dieser Arbeit befaßt sich mit dem Nachweis unterschiedlicher Laufmuster bei *Cicindela silvicola*. Da es sich um tagaktive auffällige Tiere handelt, wurde der Nachweis mittels Beobachtung mit dem Fernglas geführt.

Es zeigen sich zwei verschiedene Laufverhalten. Eine Verknüpfung dieser Laufmuster mit einer Motivation gelang nicht.

Das erste Laufmuster weist eine mehr oder weniger gerichtete Laufspur auf, wobei kleine Abweichungen von der Hauptrichtung, in Anpassung an den Untergrund, auftreten können. Es könnte sich um ein Ausbreitungs- oder Fluchtverhalten handeln.

Einige Käfer schienen ziellos umherzulaufen, wobei häufig Richtungswechsel und Überkreuzungen in der Laufspur auftraten. Es könnte sich um ein Suchverhalten handeln."

Die meisten der nachgewiesenen Wildbienen und "Wespen" nisten in der Erde, vor allem an südexponierten, vegetationsfreien bzw. armen Stellen, die gut besonnt sind. Für diese Gruppen kommen alle süd- bis südostexponierten Abbruchkanten (Böschungen, Mikrosteilwände) und auch die Hochfläche mit dem Weg und seinen Randbereichen als Nistplatz in Betracht. Neben dem Nisthabitat ist auch das Nahrungsangebot von entscheidender Bedeutung für die Stechimmen. Die Imagines und die Larven der Wildbienen ernähren sich von Nektar und Pollen. Als wichtigste Maßnahme zur Erhaltung unserer reichhaltigen Hymenopterenfauna muß in erster Linie die Erhaltung möglichst vieler und vor allem großflächiger naturnaher Lebensräume genannt werden (WARNCKE, mdl.). Eine wesentliche Beeinträchtigung würde die Verbuschung im Laufe der Sukzession darstellen, da fast alle nachgewiesenen Stechimmen endogäisch in mehr oder weniger vegetationsarmen Bereichen nisten. Deshalb müssen vegetationsfreie Stellen erhalten bzw. immer wieder neugeschaffen werden. In diesem Zusammenhang müssen auch die Wege unbefestigt bleiben, da sowohl in den Wegen selbst, wie auch in den Mikrosteilwänden in deren Mitte oder am Rand viele Solitärbienen nisten.

Eine wichtige Nahrungsgrundlage für die Frühjahrsarten sind die Weiden. Bei einer "Pflegeaktion" oder besser gesagt bei einer Durchforstung, die von Walдарbeitern im Frühjahr 1990 durchgeführt wurde, sind alle Weiden im Steinbruchsbereich entfernt worden. Dies geschah wohl, um das aus forstwirtschaftlicher Sicht minderwertige Gehölz zu beseitigen. Auf die ökologische Bedeutung wurde keine Rücksicht genommen. Dieser Eingriff stellt einen enormen Verlust für einige Wildbienenarten dar, da sie an Weiden Pollen für ihre Larven sammeln. Damit wurde die wichtigste Nahrungs- und Pollenquelle des Frühjahrsaspektes im blütenarmen Steinbruch beseitigt. Für *A. ruficus*, die ausschließlich Weiden besammelt, könnte dies zum vollständigen Zusammenbruch der Population führen, sofern keine weiteren Bestände in nächster Nähe zu finden sind. Zum Schutz der an Weiden sammelnden Wildbienenarten müssen genügend Weidenbestände zumindest in den Randbereichen des Steinbruchs, erhalten werden. Ein weiterer wichtiger Blütenaspekt im Steinbruch ist die Besenheide-Blüte. Alle anderen Blütenpflanzen kommen dagegen meist nur in geringen Dichten vor, sind aber wichtig für die Ernährung der Imagines und der Wildbienenlarven. Aus diesem Grund sind Blütenpflanzen im Steinbruch oder im Randbereich zu fördern. Für alle Blütenbesucher, vor allem für Wildbienen, die Pollen und Nektar zum Fortbestehen der Art benötigen, hätte das Einbringen von Honigbienen (z.B. auch Wanderimkerei) katastrophale Folgen. Im Steinbruch kommen fast während des gesamten Jahres (Ausnahmen Weiden- und Besenheide-Blüte) sehr wenige Blütenpflanzen vor, so daß die Honigbiene aufgrund ihres tageszeitlich früheren Sammelbeginns und ihrer hohen Dichte nahezu allen Pollen abgesammelt

hätte, bevor die individuenarmen Wildbienenarten aus ihren Niströhren bzw. ihren Schlafplätzen hervorkämen. Auch ihre Größe würde zu einem Verdrängen der meist kleineren Wildbienenarten führen. Auffällig ist das weitgehende Fehlen von totholzbewohnenden Arten. Dies ist auf den Mangel an geeigneten, stehenden und besonnten Totholzstrukturen zurückzuführen. Deshalb sollte bei forstwirtschaftlichen "Säuberungsaktionen" das Entfernen dieser Nisthabitate unterbleiben. Kleingewässer in verschiedensten Ausprägungen sind für diverse Tierarten wichtig. So benötigt die Gelbbauchunke zum Abbläuen vegetationsarme Kleingewässer. Meist sind dies, wie auch im Steinbruch Eichelberg, Fahrspuren. Eine relativ große Population (über 100 Larven) lebt in den Pfützen und wasserführenden Wagenspuren auf dem zentralen Weg. Der Tümpel am Westrand des zentral nach Norden abzweigenden Stichweges ist (war ?) ein Laichgewässer von Grasfrosch, Teich- und Bergmolch. Er ist jedoch in seiner Funktion durch abgeschlagene Äste stark beeinträchtigt. Die Molcharten entwickeln sich auch im Wasserbecken am nordwestlichen Eingang des Steinbruchs. Pflegemaßnahmen sind für die Laichgewässer der Gelbbauchunken erforderlich. Da diese Tiere zum Abbläuen auf vegetationsarme Kleingewässer angewiesen sind (ASSMANN 1977, BEUTLER in KAULE 1986), sollten diese, wenn sie beginnen zuzuwachsen, (unter Berücksichtigung seltener Pflanzenarten!) entkrautet werden. Der Tümpel zwischen den beiden Waldkegeln, in dem die Molche und der Grasfrosch abbläuen, muß dringendst gesäubert werden, da abgeschlagene Äste den Tümpel zu großen Teilen bedecken und so ein Abbläuen der Molche fraglich erscheint. Bei den gefundenen Arten der Libellen handelt es sich meist um commune Spezies mit weiter Verbreitung. Die vorgenannten Arten sind in der Roten Liste von Bayern verzeichnet oder relativ selten und dürften alle im Steinbruch autochton sein. Außerdem sind diese Arten auch als landkreisbedeutend im Landkreisband Haßberge des Arten- und Biotopschutzprogramms Bayern eingestuft (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, Hrsg., 1988). Die Libelle *Coenagrion hastulatum* lebt als Larve in nährstoffarmen und vegetationsarmen Gewässern. Im Steinbruch Eichelberg kommt hier vor allem der flache Tümpel im Südosten in Betracht. Dieser beherbergt auch die größte Population der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) im Landkreis Haßberge (s.o.) und entspricht auch den Ansprüchen anderer Libellenarten, v.a. von Pionierarten, wie *Orthetrum brunneum* und *Libellula depressa*. *Cordulegaster boltoni* gehört ebenfalls zu den gefährdeten Art und entwickelt sich in klaren Bächen, aber auch in kleinen Rinnsalen (BELLMANN 1987). Sie könnte eventuell im kleinen Gerinne, das den Ostteil des Bruches durchzieht, autochton sein. Im Gegensatz zu den vorgenannten Arten ist die Gefleckte Heide-Libelle auf verlandende und vorübergehend austrocknende Wasserstellen angewiesen. Im östlichen Bereich des Weges im Zentrum der Steinbruchs dürften ideale Bedingungen feuchte Flächen mit niedriger (Moos-)Vegetation - für diese immer seltener werdende Art gegeben sein.

Zur Erhaltung dieser Arten sind Pflegemaßnahmen notwendig:

Für *Coenagrion hastulatum* ist es wichtig nährstoffarme und vegetationsarme Gewässer zu erhalten. Eine Eutrophierung ist im Steinbruch Eichelberg nicht zu befürchten, doch das Zuwachsen der Feuchtflächen im Laufe der Sukzession stellt eine Bedrohung für die Art dar. Aus diesem Grund sind Teilbereiche der Gewässer im Süden des Gebietes nach Bedarf zu entkrauten. Das entfernte Pflanzenmaterial sollte zunächst einige Tage am Rande des Wassers liegen bleiben, um Larven, die möglicherweise noch an den Pflanzen hängen, eine Rückkehr ins Wasser zu ermöglichen. Dies gilt für alle Libellenarten, aber auch für andere aquatisch lebende Tiere bzw. deren Entwicklungsstadien. Das kleine Gerinne im Osten sollte erhalten und ein totales Zuwachsen durch Entkrautungsmaßnahmen nach Bedarf verhindert werden. Im größeren Flachtümpel im Südosten entwickelt sich die größte Population der Kleinen Moosjungfer im Landkreis Haßberge. Dieser Tümpel ist somit eines der besonders zu beachtenden Habitate des Steinbruchs. Derzeit besteht nur eine Gefährdungsursache, nämlich die Verlandung und zu große Beschattung. Die Verlandung scheint sich nur langsam zu vollziehen, da das Gewässer oligotroph ist. Die Oligotrophie des Gewässers dürfte sich kaum ändern, deshalb dürfte die teilweise Beseitigung von Pflanzenmaterial in einem Turnus von 15-20 Jahren ausreichend sein. Anders verhält es sich mit der Beschattung. Da bereits Weiden, Birken und Kiefern im Bereich des Tümpels angefliegen sind, könnten diese die Belichtungsverhältnisse beeinträchtigen und damit auch die Libellenfauna des Gewässers. Aus diesem Grund sind

die Schößlinge alle 3-7 Jahre, je nach Bedarf, mit ihren Wurzeln zu beseitigen (oft genügt in dem sandigen Substrat das einfache Herausziehen der Bäumchen und Sträucher). *Orthetrum brunneum* ist eine Pionierart, die auf vegetationsarme Flachwasserzonen angewiesen ist. Durch die Pflegemaßnahmen bezüglich der vorhergenannten Arten dürften auch immer wieder vegetationsarme Flachbereiche vorhanden sein, so daß das Vorkommen dieser südlichen Libellenart erhalten werden könnte. Die Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) ist auf verlandende und vorübergehend austrocknende Wasserstellen angewiesen. Im Bereich des Weges im Zentrum der Steinbruchs dürften ideale Bedingungen für diese immer seltener werdende Art gegeben sein. Einzig Kiefernanzflug könnte zur Beschattung und damit zur Verschlechterung der Lebensgrundlage dieser Libellen führen. Deshalb muß in diesem Bereich alle 5-10 Jahre der Kiefernanzflug beseitigt und entfernt werden. Dies dürfte auch im Einklang mit der Förderung bzw. Erhaltung von verschiedenen Tier- (z.B. Gelbbauchunke, Ringelnatter) und Pflanzenarten (*Juncus squarrosus*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium clavatum*) stehen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet im Steinbruch haben. Weiterhin könnten durch einen bereits erfolgten Anstau des Rinnsals im Nordosten und der damit verbundenen Förderung von Binsen- und Seggenbulten Habitate für seltene Arten geschaffen werden. *Aeshna juncea* ist beispielsweise auf derartige Bulte angewiesen und könnte somit einen geeigneten Lebensraum zur Verfügung gestellt bekommen, nachdem das einzige Vorkommen im Landkreis im Steinbruch Zeilberg erloschen ist (MANDERY 1988, mdl.).

5.6.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch Eichelberg

Für die verschiedenen Habitate der zahlreichen Tierarten wurden bereits in Pkt. 6.6.2 ausführliche Pflegehinweise gegeben.

Die Pflegehinweise zur Vegetation und zur Arterhaltung laufen parallel zu den oben ausgeführten Hinweisen.

Gerade die offene Pioniervegetation auf Wegen und im gesamten Ostteil ist unbedingt zu erhalten, indem der Gehölzanflug beobachtet und ggf. entfernt werden muß.

Aus der Vegetationskarte ist deutlich ersichtlich, daß noch weite Bereiche direkt mit Kiefern bestockt sind. Diese sowohl aus zoologischer wie botanischer Sicht eher uninteressanten Bereiche sollten drastisch aufgelichtet werden, um weitere Lebensräume für lichtliebende Pionierarten zu schaffen.

5.7 Steinbruch bei der Fuchsenmühle

5.7.1 Allgemeine Beschreibung

Der Steinbruch an der Fuchsenmühle ist ein kleinflächiger, seit langem aufgelassener Steinbruch am Nordrand eines ausgedehnten Rhätsandsteinplateaus am Büchelberg nordöstlich Erlsdorf/Sulzbach im Vorfeld der Baunachau. Er ist vom Prinzip her dem Steinbruch am Eichelberg ähnlich, besitzt aber eine eher trichterartige Struktur, die eigentliche Abbaustelle ist von hohen, bis 10m mächtigen Schutthalden umgeben. Dieser Steinbruch ist bereits großflächig bewaldet. Etwa die westlichen zwei Drittel sind mit Fichten- und Kiefern Sukzession bewachsen, die heute bereits stattliche Ausmaße erreicht hat (ca. 12-15m hoch). Im östlichen Drittel dominieren eher Laubbäume wie Buche und Birke. Der heutige Zustand läßt darauf schließen, daß dieser Steinbruch seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr genutzt wird.

Die Steilwände befinden sich am Südrand und haben eine Höhe von bis zu 8m. An ihren Füßen haben sich drei perennierende Gewässer gebildet. An diese schließen sich Verlandungsbereiche an, die häufig von Torfmoosen gebildet werden.



Vermoorter Tümpel am Fuß der Steilwand mit Teich-Schachtelhalm-Aspekt

5.7.2 Vegetation

Im Steinbruch wurden 69 Pflanzenarten festgestellt, von denen 5 höhere, 1 Moos- und 1 Flechtenart auf den Roten Listen zu finden sind. Wie bereits oben erwähnt, handelt es sich hier um einen Steinbruch, der seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr genutzt wird und bereits größtenteils mit Nadelgehölzen bewaldet ist. Die dicht mit Gehölzen bestockten Bereiche sind hier von geringerem Interesse (Waldstandort). Besondere Beachtung verdienen hier einerseits die noch offenen Steilwandbereiche mit kleineren abgesetzten Plateaus sowie die ständig wasserführenden Gewässer mit ihren naturnahen Verlandungsbereichen.

Die Steilwände und die wassergefüllten Sohlenbereiche konnten bis heute nicht oder nur ansatzweise von Gehölzen besiedelt werden. Deshalb sind hier naturnahe Sukzessionsstadien erhalten geblieben, wie man sie auch in anderen Steinbrüchen nur selten findet. Gerade die sehr kleinflächigen (etwa 2 x 3m) Vorsprünge im Oberhang der Steilwand besitzen die wertvollsten Pflanzengesellschaften. Es handelt sich hierbei um Pioniergesellschaften, die sich auf nacktem Gestein und entsprechenden Rankern entwickelt haben. Es sind dies lückige Bestände von verschiedenen Bärlappgewächsen, die von extremen Nährstoffliehern (z.B. Drahtschmiele = *Avenella flexuosa*, Preiselbeere = *Vaccinium vitis-idaea*) durchsetzt sind. Besonders reichlich ist auf den Felsvorsprüngen der Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*), vereinzelt auch der Sproßende Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) vorhanden, der durch seine langen Ausläufer weite Teile der Felsen bedeckt. Dazwischen wachsen kleine Trupps des Tannenbärlapps (*Huperzia selago*) und an einer einzigen Stelle ein sehr kleines Vorkommen (wohl nur ein einziges Exemplar !!) des Alpen-Flachbärlapps (*Diphasium alpinum*). Zusätzlich sind diese Bestände von Fichten- und Kiefern-Anflug (wenige Dezimeter hoch) durchsetzt. Der Wuchsort dieses Flachbärlapps ist für den Naturraum und auch für die umliegenden Regionen ein außergewöhnliches Vorkommen. Die sehr seltene Art besitzt ein starkes Lichtbedürfnis, sodaß die Erhaltung dieser Art stark von zukünftigen Pflegemaßnahmen abhängig ist. Da es sich bei dem Vorkommen des Alpen-Flachbärlapps um einen außergewöhnlichen Fund handelt, wurde Herr K. HORN (Spezialist für die Gattung *Diphasium* in Bayern) hinzugezogen, der freundlicherweise folgende Zeilen verfasste:

"Das Vorkommen des Alpen-Bärlappes (*Diphasium alpinum* (L.) Rothm.) im Steinbruch bei der Fuchsmühle ist arealkundlich insofern bemerkenswert, da das Vorkommen sich in einer relativ niedrigen Höhenlage befindet. In Bayern kommt die Art außerhalb der Alpen nur sehr punktuell und meist erst in der vollmontanen Stufe vor. Die Art ist in Bayern (Alpen unberücksichtigt) akut vom Aussterben bedroht. Die Pflanze, die ihre primären Vorkommen in kurzrasigen Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden der montanen und alpinen Stufe hat (Verbands-Charakterart des Nardion; vgl. *Lycopodio-Nardetum*), ist extrem lichtliebend und gegenüber anderen Pflanzen sehr konkurrenzschwach. Im Steinbruch am Büchelberg sind zum Erhalt dieser sehr seltenen Art sofortige Pflegemaßnahmen erforderlich, um die extrem kleine Population (9 Sproßbüschel), die z.Zt. eine unterdurchschnittliche Vitalität aufweist, zu sichern und zu fördern. Für den Augenblick ist die Entfernung jeglicher Gehölze und Gehölzaufwuchses im größeren Radius um den Wuchsort notwendig."

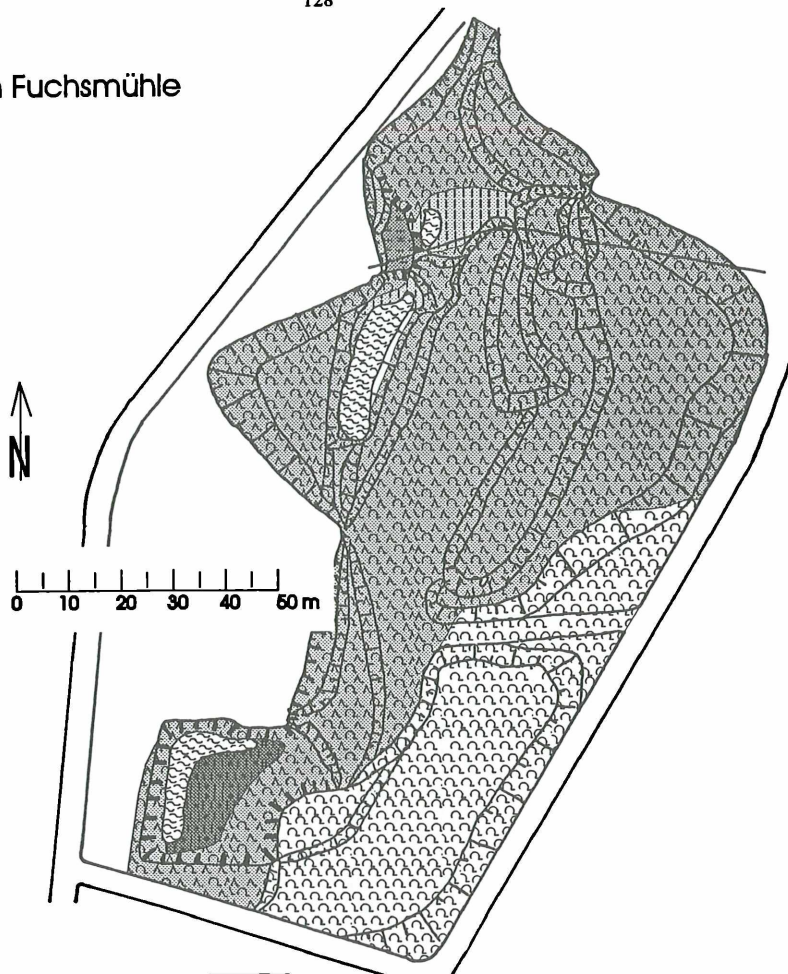
Der Alpen-Bärlapp (*Diphasium alpinum* (L.) Rothm.) ist in Unterfranken derzeit offenbar sonst nur noch in 1 kleinem sterilen Exemplar am Nato-Übungsplatz Wildflecken (Rhön) vorhanden (MEIEROTT briefl.). Das Vorkommen des Flachbärlapps am Büchelberg (genauer im Steinbruch an der Fuchsenmühle) ist von MEIEROTT (1986: 85) bereits veröffentlicht. Er nahm die Angabe von ELSNER (1980) *Diphasium complanatum* s.l. auf und ließ sie von KORNECK mit Material vom locus classicus (Tanneck in den Vogesen) vergleichen und als *Diphasium issleri* (Rouy) Hol. testieren. Diese Literaturangabe ist durch Untersuchungen von K. HORN (1996) zu korrigieren bzw. die Angabe zu *Diphasium alpinum* (L.) Rothm. zu stellen.

Anmerkung:

Am 10.10.1992 konnte an einem Sproßbüschel die Bildung von Sporenähren beobachtet werden. Dies ist umso mehr von Bedeutung, da die Pflanze im Steinbruch Fuchsmühle nur alle 3-4 Jahre Sporogone bildet (MEIEROTT briefl.) und zwischenzeitlich nur steril beobachtet werden kann. Die ausdauernden Gewässer in der Sohle des Steinbruchs sind - wie beim Steinbruch Eichelberg - auf die stark wasserstauenden Schichten (hoher Tonanteil) bestimmter Rhätschichten zurückzuführen. Die Gewässer werden praktisch nur durch Oberflächenwasser gespeist, wobei die trichterförmige Gestalt des Steinbruchs und die eher montane Lage die Bildung von perennierenden Gewässern unterstützt. Neben weiter verbreiteten Moos-Pionierstadien (z.B. flächige *Polytrichum*-Rasen) haben sich am Rande Tümpel ausgedehnte Torfmoos-Rasen (*Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum squarrosum*) von beachtlicher Mächtigkeit ausgebildet. In diesen Bereichen sind auch relativ ausgedehnte Rasen des Teich-Schachtelhalms (*Equisetum fluviatile*) kennzeichnend. Auf diesen dauerhaft überstauten Standorten wurden weiterhin die Stern-Segge (*Carex echinata*), die Gewöhnliche Sumpfbinsen (*Eleocharis palustris*) und der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) beobachtet (letzte Art wurde aktuell nicht mehr nachgewiesen. Vgl. ELSNER 1982:266). Hier wird deutlich, daß sich solche Standorte zu ungestörten Zwischenmooren entwickeln können, sofern sie nicht durch dichten Gehölzanflug zu stark beschattet werden.

Aktuell findet sich um die Tümpel bereits eine relativ ausgeprägte Gehölzschicht. Nur die tieferen Tümpelbereiche besitzen eine offene Wasserfläche, die gegen die Randzonen dann von Torfmoospolstern überwachsen werden. Auf den großflächigen Torfmoospolstern haben sich v.a. Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Faulbaum (*Frangula alnus*) angesiedelt. Nur wenige Meter von den Uferzonen entfernt stehen dichte Nadelholzbestände (v.a. Fichten) mit bereits beachtlicher Höhe (ca. 15m hoch).

Steinbruch Fuchsmühle



Laub / Mischwald bes. mit Buche u. Birke



Fichten / Kieferwald mit Birke, Espe und Draht-Schmiele



Bärappreche Straußgras-Schwingelflor

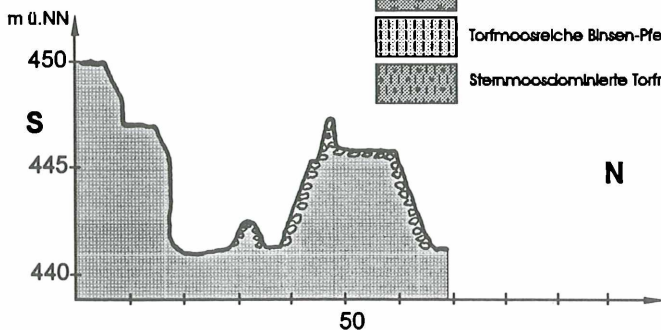


Torfmoosreiche Binsen-Pfeifengrasges. mit Ohrweide



Sternmoosdominierte Torfmoos-Pfeifengrasges.

Profil (4-fach überhöht)



5.7.3 Artenlisten Pflanzen im Steinbruch bei der Fuchsenmühle

Florenliste Fuchsenmühle

Erstellt: 1990 - 1992

Gesamtartenzahl: 69

(fettgedruckte Arten sind landkreisbedeutsam nach ABSP)

Steinbruch Fuchsenmühle: Umfeld (12 Arten)

Athyrium filix-femina
Avenella flexuosa
Calamagrostis arundinacea
Calamagrostis epigejos
Carex remota
Dryopteris carthusiana

Luzula luzuloides
Oxalis acetosella
Rubus nessensis
Rubus pedemontanus
Stellaria alsine
Vaccinium myrtillus

Steinbruch Fuchsenmühle: Inneres (64 Arten)

Agrostis stolonifera
Agrostis tenuis
Betula pubescens
Calluna vulgaris
Carex echinata
Carex nigra
Carex pallescens
Diphysium alpinum
Drosera rotundifolia
Epilobium angustifolium
Equisetum fluviatile
Eleocharis palustris
Fagus sylvatica
Festuca ovina agg.
Frangula alnus

Huperzia selago
Juncus articulatus
Juncus effusus
Lycopodium clavatum
Lycopodium annotinum
Molinia caerulea
Picea abies
Pinus sylvestris
Potentilla erecta
Quercus petraea
Salix caprea
Scirpus sylvaticus
Sorbus aucuparia
Vaccinium vitis-idaea

Moose

Aulacomnium palustre
Brachythecium velutinum
Calypogeia muelleriana
Campylopus introflexus
Campylopus pyriformis
Calypogeia muelleriana
Campylopus introflexus
Campylopus pyriformis
Cephalozia bicuspidata
Dicranella heteromalla
Dicranum scoparium
Diplophyllum albicans
Gymnocolea inflata
Hypnum cupressiforme
Lepidozia reptans

Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Mnium hornum
Orthodicranum montanum
Pellia epiphylla
Pleurozium schreberi
Pohlia nutans
Polytrichum commune
Polytrichum formosum
Scapania nemorea
Sharpiella seligeri
Sphagnum fimbriatum
Sphagnum squarrosum
Tetraphis pellucida
Thuidium tamariscinum

Flechten

Cladonia caespiticea
Huilia tuberculosa

5.7.4 Zoologie im Steinbruch bei der Fuchsmühle

Amphibien:

An einem regnerischen Tag im Jahr 1991 wurden zahlreiche (ca. 20 Exemplare) des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) auf den Schutthalden um den Steinbruch beobachtet (ELSNER & REISER). Zu den Fallenstandorten im Steinbruch an der Fuchsmühle: Von den aufgestellten Barberfallen wurden mehrere Leerungen von unbekannten Personen ausgeschüttet, so daß das zoologische Fallenmaterial geringer ausfiel als erhofft.

Spinnen:

Fallenstandort Fuchsenmühle: (15 Arten, 7 Leerungen)

	I	II	gesamt
Agelenidae:			
<i>Coelotes inermis</i>	4	3	7
<i>Histoipona torpida</i>		2	2
Amaurobiidae:			
<i>Amaurobius fenestralis</i>		2	2
Cybaeidae:			
<i>Cybaeus angustiarum</i>		1	1
Dysderidae:			
<i>Harpactea lepida</i>		1	1
Gnaphosidae:			
<i>Zelotes subterraneus</i>		1	1
Linyphiidae:			
<i>Bathypantes gracilis</i>	1		1
<i>Neriere clathrata</i>	2		2
<i>Oedothorax agrestis</i>	1		1
<i>Pocadicnemis pumila</i>	3		3
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>		1	1
Lycosidae:			
<i>Pardosa amentata</i>	6		6
<i>Pardosa lugubris</i>	39		39
<i>Pirata hygrophilus</i>	79	2	81
Philodromidae:			
<i>Philodromus collinus</i>	1		1

Ameisen:

Fallenstandort Fuchsenmühle

Myrmica ruginodis

Die Spinnengesellschaft dieses Steinbruchs ist durch häufige Wald- und Feuchtbereichsarten gekennzeichnet (*Coelotes inermis*, *Histopona torpida*, *Amaurobius fenestralis*, *Cybaeus angustiarum*, *Harpactea lepida*, *Pardosa lugubris* und *Pardosa amentata*, *Pirata hygrophilus*). Zumindest teilweise ist das augenscheinlich artenarme Untersuchungsergebnis auf den geringen Untersuchungsaufwand bzw. auf Störungen (s.o.) zurückzuführen.

Käfer

Die hier festgestellten Käferarten sind durchwegs typische Waldarten (z.B. *Carabus glabratus*, *Abax parallelepipedus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Omalium*-Arten) oder eurytope Arten, die auch Wälder besiedeln. Für feuchte Waldstellen und Waldsümpfe charakteristisch sind *Pterostichus rhaeticus* und *Quedius suturalis*, doch spiegeln diese nicht die Qualität der vorhandenen Feuchstandorte wider.

5.7.5 Pflege und Pflegemaßnahmen im Steinbruch an der Fuchsmühle

Im Steinbruch Fuchsmühle sind die ökologisch relevanten Bereiche auf geringe Flächenanteile reduziert, da der überwiegende Teil zu dichten Nadelholzforsten sukzediert ist. Die heute noch offenen Bereiche sind von einer derartigen Struktur, daß sie von Gehölzen schlecht oder nicht besiedelt werden können. Bei den wichtigen Strukturen handelt es sich um ganzjährig gefüllte Tümpel am Fuß der Steilwand am Südrand des Steinbruchs sowie um eine noch relativ offene Felswand mit kleinen Plateaus im Südwesten. Das außerordentlich bedeutende Vorkommen verschiedener Bärlapp-Arten (*Diphasium alpinum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium annotinum*) an der Plateaukante im Südwesten wurde bereits bei Pkt. 6.7.2 behandelt. Eine zentrale Aufgabe der Biotoppflege ist es, diese offenen Bereiche zu erhalten bzw. auch das Umfeld aufzulichten. Als wichtige, allgemeine Pflegemaßnahme ist hier eine deutliche Auflichtung der inzwischen hochgewachsenen Bäume und eine deutliche Reduzierung des Gehölzanfluges. Allerdings sollte die Moorbirke (*Betula pubescens*) als Kennart von Zwischenmooren (*Betuletum pubescentis* (Hueck 29) Tx. 37) geschont werden. Die zunehmende Beschattung des am Fuße der Steilwand liegenden Tümpels hat bereits zu einem bedeutenden Artenverlust geführt. Der Steinbruch wurde bereits 1978 vom Verfasser untersucht, wobei in den ausgedehnten Torfmoos-Polstern am Nordrand des Tümpels zahlreiche Exemplare des Rundblättrigen Sonnentaues (*Drosera rotundifolia*) entdeckt werden konnten. Diese Art konnte - trotz mehrfacher Nachsuche - nicht bestätigt werden, was nur als Folge des weiteren Zuwachsens mit Gehölzen gedeutet werden kann, da sonst keine evidenten Veränderungen festgestellt werden konnten. Bei der Entfernung größerer Bäume aus dem trichterförmigen Steinbruch sollte mit großer Vorsicht gearbeitet werden, da durch das Herausziehen mit schweren Maschinen sehr schnell größere Schäden an der empfindlichen Vegetation entstehen können. Ein Rücksprache mit dem Revierförster und Vertretern des Landratsamtes haben bereits im Sommer 1992 stattgefunden. Im Winter 1992 wurden die besprochenen Pflegemaßnahmen von Privatseite - gefördert über Landschaftspflegemittel des Landkreises - durchgeführt. Eine Ortseinsicht am 22.01.1993 ergab, daß der Bereich (ein kleines Plateau) um den Alpen-Bärlapp vollständig aufgelichtet wurde, indem mehrere Altbäume gefällt und entfernt und der Nadelholzanflug (zahlreiche junge Fichten) beseitigt wurde. Der Alpen-Bärlapp wurde durch die Maßnahme nicht beschädigt. Auch im Ostteil wurden am Rande der perennierenden Gewässer zahlreiche Fichten entfernt und der Bereich deutlich aufgelichtet. Die durchgeführte Pflege ist mit oben geforderten Maßnahmen durchaus konform durchgeführt worden. Allerdings sollten in Zukunft weitere Bereiche des Steinbruchs aufgelichtet werden, da bisher nur die dringendsten Maßnahmen ausgeführt wurden.

6. Flora und Vegetation

6.1 Verbreitungsmöglichkeiten und -mechanismen von Pflanzen

Bei dem Abbau von Sandsteinen und beim Sand- und Kiesabbau entstehen, wie bereits mehrfach ausgeführt, verschiedenartige offene Flächen, die von Pflanzen und Tieren neu besiedelt werden können. Pflanzen besitzen z.T. spezifische Ausbreitungsmechanismen, die über Art und Individuenzahl der Erstbesiedler entscheiden.

Nachdem beim Abbau typische Rohböden oder nacktes Gestein entstehen, sind natürlich spezialisierte Rohbodenpioniere charakteristische Erstbesiedler. Solche Pionierpflanzen sind auf offene Standorte angewiesen, d.h. sie können offene Böden sehr schnell besiedeln, sind aber im allgemeinen gegenüber der folgenden Vegetation konkurrenzschwach.

Folgende Parameter sind bei Pionierpflanzen zur erfolgreichen Besiedlung offener Böden wichtig:

- leichte Verbreitung der Diasporen (wirkungsvoller Flugapparat, geringes Samengewicht)
- hohe und langanhaltende Keimfähigkeit

Offene Böden werden am leichtesten von Arten besiedelt, deren Diasporen durch den Wind verbreitet werden, da auch größere Entfernungen leichter überwunden werden können. Dies sind Streu- und Windflieger (*Baleochoren*), Flieger mittels Haarschirmen (*Trichometeochoren*), Dynamikflieger (*Pterometeochoren*) und Ballonflieger (*Cystometeochoren*). Besonders leicht verbreiten sich auch Sporenpflanzen (*Kryptogamen*).

Eine weitere bedeutsame Verbreitungsart ist die Verbreitung durch den Menschen und durch Tiere (*Zoochorie*), wobei eine Verbreitung mittels Haftorganen (z.B. Kletten u.ä.) oder über Nahrungsangebote (z.B. *Elaiosome*) bzw. über die Nahrung (Ausscheidung oder Vergraben keimfähiger Diasporen) möglich ist.

Besonders schwierig ist die "Wanderung" oder Verbreitung für Pflanzenarten, die keine speziellen Verbreitungsmechanismen besitzen, um größere Distanzen überbrücken zu können. Hier ist praktisch Voraussetzung, daß ein Vorkommen in unmittelbarer Umgebung vorhanden ist.

Welche Standorte von welchen Arten nun tatsächlich besiedelt werden, hängt nicht nur von den Verbreitungsmechanismen der Arten, sondern auch von den (klein-)klimatischen und edaphischen Gegebenheiten der zu besiedelnden Standorte ab. Wichtige Faktoren sind dabei Exposition und Neigung (Stabilität bzw. Labilität), Beschattung und Wasserversorgung sowie die Zusammensetzung des Rohbodens oder des Ausgangsgesteins.

Am schnellsten werden feinerdereiche, schwach geneigte Flächen (Steinbruch-Sohle) trockener und feuchter Standorte besiedelt. Labile Flächen (Halden) werden ebenfalls rasch besiedelt, jedoch dauert eine fortschreitende Sukzession deutlich länger. Die geringste Sukzessionsgeschwindigkeit zeigen die Steilwände und nacktes Gestein. Steilwände sind oft nach mehreren Jahrzehnten noch völlig offen bzw. nur teilweise von Moosen und Flechten bewachsen. Steilwände und Bermen werden oft nur von einzelnen Pioniergehölzen (Birke, Weiden, Kiefern) besiedelt, die nach dem Erreichen einer gewissen Größe wieder abbrechen.

6.2 Moose, Flechten und Ihre Vergesellschaftung

Bei der Untersuchung der Moose und Flechten war in besonderem Maße Herr Dr. L. MEINUNGER behilflich. Weiterhin möchte ich mich bei den Herren von der DUNK und HERTEL bedanken, die bei der Beurteilung der Vergesellschaftung von Moosen und Flechten vor Ort wertvolle Hinweise gaben.

Moose und Flechten können als Sporenpflanzen relativ leicht größere Entfernungen überwinden, jedoch sind sie aufgrund ihrer geringen Größe und ihres langsamen Wachstums gegenüber den höheren Pflanzen konkurrenzschwach. So verbleiben ihnen bei der Besiedlung sekundär geschaffener Standorte nur diejenigen, die von den höheren Pflanzen nicht schnell oder dauerhaft besiedelt werden können. Dies sind meist extreme Standorte wie Felswände oder typische Rohböden ohne Humusaufgabe. Jedoch können nicht alle Standorte von Kryptogamen besiedelt

werden, so daß bei extremsten Felsstandorten (stark besonnt, trocken) oft keinerlei Besiedlung durch Pflanzen erfolgt.

Auch Sonderstandorte innerhalb einer Felswand oder eines Gesteinsbrockens, wie etwa Ritzen und Fugen, unterliegen anderen Gesetzmäßigkeiten (vgl. HERTEL, 1974: 132 f).

Im allgemeinen finden sich die selteneren und auch aussagekräftigeren Kryptogamen an luftfeuchten und leicht beschatteten Standorten. Offene und stark besonnte Lagen in den Abbaustellen (z.B. Steinbruch am Setzbach) stellen meist keine bemerkenswerten Kryptogamenstandorte dar und werden nur von häufigen und euryöken Arten besiedelt.

In den länger stillgelegten Flächen haben sich auf der meist beschatteten Steinbruchsohle dichte Moosflächen ausgebildet. Diese gleichen jedoch, besonders bei fortgeschrittener Sukzession, denen entsprechender Waldstandorte. Eine Ausnahme bilden hier die im Steinbruch zurückgelassenen Felsquader und Felswände. Diese werden zunächst von typischen Moos-Pioniergesellschaften besiedelt, die sich dann zu Moosgesellschaften vergleichbarer Waldstandorte entwickeln. An senkrechten oder sehr steilen Standorten können sich die dichten Moosgesellschaften der Waldstandorte aufgrund des zunehmenden Gewichtes nicht halten; sie stürzen ab und liefern so wieder offene Felsstandorte, die dann frisch besiedelt werden können.

Moosgesellschaften können grundsätzlich nach ihrer Bindung an basenreiche oder basenarme Standorten unterschieden werden.

Die Besiedlung frisch geschaffener Standorte durch Moose wurde von HERTEL (1974: 128-129) ausführlich diskutiert. Neben der komplexen Zusammenwirkung edaphischer, oreographischer und kleinklimatischer Faktoren bei der Besiedlung stellt er fest:

"Moose keimen und wachsen bevorzugt an geschützten, frischen bis feuchten, halbschattigen oder schattigen Stellen. Die Fußflächen von Felsen sind oft stärker bewachsen als Stirn- und Neigungsflächen. An extremen Standorten (voll belichtet, windexponierte Stirn- und Neigungsflächen; schattige, trockene Felspartien; dunkle Grottenflächen) haben Diasporen geringere Aussicht zu keimen; nur Spezialisten können hier gedeihen."

Bei den untersuchten Objekten ist eine Trennung in basenarme und basenreiche Gesteine nur schwer möglich, da z.B. der Coburger Sandstein gewissermaßen amphoter reagiert.

Der kryptogamenspezifische, hygrophile Felsstandort in den "Bayerischen Schleifsteinwerken" mit *Gyroweisia tenuis* stellt eine saure Variante eines *Gyroweisietum tenuis* Marstaller 1979 (Verband: *Seligerio - Fissidenton pusillae*), die in der vorliegenden Form in der Literatur noch keinen Eingang gefunden hat.

Auch hier bestätigt sich die Aussage von HERTEL (1974), daß in erster Linie der frische Fuß des Felsens besiedelt wird.

Die in den Steinbrüchen "Melm" und "Bischofsheim" vorhandenen Felsen mit *Seligeria recurvata* stellen ebenfalls eine saure Variante des *Seligerietum recurvatae* (Duda 1951) nov. comb. v.d. Dunk dar, wobei ähnliche Vergesellschaftungen bereits von v.d. Dunk (1972: 69-70) im Wald bei Ebelsbach beschrieben sind.

Bei lichter Gehölzsukzession (z.B. Zitterpappel, Birke) findet sich im Steinbruch Melm, Gleussner und Bischofsheim auf der Oberfläche der Borke eine lockerwüchsige Moosgesellschaft (*Ulotetum crispae* Ochser 1928). Kennart dieser Gesellschaft ist das Krause Goldmützenmoos (*Ulotetum crispae* (Hedw.) Brid.), eine euryzoeanische und schattenliebende Art luft- und nebelfeuchter Standorte (HÜBSCHMANN: 368-369).

Im Steinbruch an der Fuchsmühle findet sich an fast senkrechten und feuchten Felswänden das *Diplophyllum albicans* Schade 1923 aus dem Verband des *Grimmion hartmanii*. Es handelt sich hierbei um eine Pioniermoos-Gesellschaft des nackten Felsgesteins trockener bis feuchtschattiger Lagen (HÜBSCHMANN: 217).

6.3 Flora der Steinbrüche

Die Flora der Steinbrüche wird neben den standörtlichen und klimatischen Faktoren wesentlich von der Vegetation des Umfeldes geprägt. Dies zeigt sich bei länger stillgelegten Brüchen in Waldgebieten, die meist mit den (Baum-) Arten des Umfeldes bewachsen sind.

Nur bei Standorten, die für die Mehrheit der Pflanzen sehr schwierig zu besiedeln sind, wie senkrechte Felswände, können sich Arten aus der weiteren Umgebung ansiedeln und sich dann dort längerfristig halten. Dies betrifft an Felsstandorten in erster Linie Moose und Flechten.

In Steinbrüchen, die in Betrieb sind, finden sich zahlreiche Rohbodenpioniere auf den offenen Bereiche. Diese besitzen ausgeprägte Verbreitungsmechanismen (Windverbreitung), um solche Flächen schnell zu besiedeln. Die Pioniere weichen dann längerfristig konkurrenzkräftigeren Arten, die zur Besiedlung längere Zeiträume benötigen. Letztendlich beschliessen Gehölze die Sukzessionsreihe.

6.3.1 Vegetationskunde

Wie bereits erwähnt, bereitet es große Schwierigkeiten, die vorhandenen Vegetationseinheiten in das pflanzensoziologische Sytem einzuordnen. Auf Grund unvollständig ausgebildeter oder im Entstehen begriffener Pflanzengesellschaften in Abbaustellen führt POSCHLOD hierzu den Begriff "Vegetationsgemeinschaft", KUGLER den Begriff "Basal- und Derivatgesellschaft" ein. Auch OTTO (1992:14) hält eine pflanzensoziologische Untersuchung für sehr problematisch und mit einem nicht gerechtfertigten Aufwand behaftet.

Problematisch ist auch die Tatsache, daß die Sukzessionsabfolge nicht immer in der gleichen Reihenfolge abläuft, da durch Abbautätigkeiten die Sukzessionsreihen unterbrochen werden können. Oft werden auch bestimmte Sukzessionsstadien einfach übersprungen.

Im folgenden sollen kurz die wichtigsten Sonderstandorte in Abbaustellen mit ihren Pioniergesellschaften beleuchtet werden:

Besiedlung in Steinbrüchen mit basenreichem Gestein

Eine Studie der Besiedelung von frisch abgebauten Material kann nur in den in Betrieb befindlichen Steinbrüchen erfolgen. Hier kommen nur die Steinbrüche Gleussner und Bayerische Schleifsteinwerke in Frage. Allerdings war es nicht möglich, eine konsequente Beobachtung der Sukzessionsabfolge im Untersuchungszeitraum durchzuführen, da die ausgewählten Primärstandorte nach dem ersten Beobachtungsjahr durch weiteren Ab- und Umbau wieder verschwunden waren. Die Pioniergesellschaften der im Abbau befindlichen Steinbrüchen gehören zur Ordnung kurzlebiger Ruderal-Gesellschaften (*Sisymbrietalia* J. Tx. 62).

Locker aufgeschüttete Schutthalden:

Locker aufgeschüttete Schutthalden mit starker Rutschungstendenz entstehen durch Ablagerung der nicht nutzbaren Gesteinsschichten und werden zunächst von der Kompaßblattich-Gesellschaft (*Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 57) besiedelt. Die Gesellschaft ist im ersten Stadium sehr artenarm und besitzt geringe Deckungsgrade. Bei etwas fortgeschrittener Sukzession tritt auch die Wilde Möhre (*Daucus carota*) hinzu, die eine Entwicklung zu Möhren-Bitterkraut-Gesellschaften (*Dauco-Picridetum hieracioidis* Görs 66) erkennen läßt. Diese Gesellschaften sonnig - warmer Tieflagen sind auch außerhalb von Steinbrüchen auf Ruderalstandorten zu finden. Solche Erstbesiedler finden sich v.a. im Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke" und im Steinbruch "Gleussner", die z.Zt. abgebaut werden.

<i>Conyzo-Lactucetum</i> →	<i>Dauco-Picridietum</i> →	<i>Epilobio-Salicetum capreae</i>
----------------------------	----------------------------	-----------------------------------

Abb.: Schematische Sukzessionsabfolge frischer Halden

Ältere, konsolidierte Schutthalden:

Bei älteren, noch offenen Schutthalden verfestigt sich das Abbaumaterial deutlich, so daß eine Rutschung kaum mehr stattfindet. Solche Halden werden zunächst von Huflattich dominierten Gesellschaften (*Poo-Tussilaginetum* Tx. 31) und Gehölzsukzession mit Weiden und Zitterpappel (*Epilobio-Salicetum capreae* Oberd. 57) besiedelt. Allerdings können sie durch Ansaat (z.B. im Steinbruch "Gleussner") verfremdet sein. Die nur rudimentär zu erkennenden Stein-

klees-Gesellschaften (*Dauco-Picridetum hieracioidis* Görs 66, *Echio-Melilotetum* Tx. 47) werden durch massenhaftes Auftreten von Lupine (*Lupinus polyphyllus*) und Hybrid-Klee (*Trifolium hybridum*) vegetationskundlich entwertet, außerdem deuten sie auf starke Verdichtung hin (Tendenz zu *Plantaginetea*).

Poo-Tussilaginetum → *Epilobio-Salicetum capreae* → Waldstandort

Schematische Sukzessionsabfolge ältere Schutthalden

Besiedlung feuchter und nasser Standorte:

a. basenreiche Gesteine:

Flache und mäßig tiefe Tümpel im Bereich basenführender Gesteine werden - bei geringer Wassertiefe - gerne mit Rasen von Armleuchteralgen bewachsen.

Erste Besiedler offener und flacher Uferbereiche sind Fuchsschwanz-Arten (*Alopecuretum aequalis* Runge 66) oder Arten von Zwergbinsen-Gesellschaften (*Nanocyperion* W. Koch 26).

Ansonsten sind an den Uferändern typische und häufige Feuchtpioniere wie der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) und der Froschlöffel (*Alisma plantago aquatica*) weit verbreitet. Auf etwas älteren Tümpeln ist in der Schwimmbaltregion das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) häufig.

Um die Tümpel herum sind Weidengebüsche (*Salix caprea*, *Salix purpurea* u.a.) ebenfalls sehr charakteristisch (*Salicetum purpureae*¹).

Alopecuretum aequalis →

Typha latifolia-Gesellschaft →

Agropyro-Rumicion →

*Salicetum purpureae*²

Abb.: Schematische Sukzessionsabfolge auf nährstoffarmen Feuchtstandorten

b. basenarme Gesteine (v.a. Rhätsandstein):

Bei den Rhätbrüchen liegen unterhalb des abgebauten Gesteins die Feuerletten, die häufig eine wasserstauende Funktion erfüllen. Deshalb finden sich in solchen Steinbrüchen ausgedehnte Flachwasserzonen sowie ephemere Lachen.

Weitere wichtige Faktoren zur Ausbildung bestimmter Pflanzengesellschaften sind hier die Basenarmut des Gesteins und der daraus entstehenden Böden sowie der montan geprägte Charakter dieser Steinbrüche.

¹ Nach neuester Syntaxonomie ist ein *Salicetum purpureae* (in dem hier gebrauchten Sinne) nicht existent. In den Steinbrüchen müßten solche Bestände als *Salix purpurea*-Facies des *Epilobio-Salicetum capreae* benannt werden.

All diese Vorgaben können zur (fragmentarischen) Ausbildung von Heidemooren (*Juncetum squarrosi* Nordhag 22) und Zwergbinsengesellschaften (*Nanocyperion*) sowie Pioniergesellschaften verschiedener Moose führen. Beispielfhaft ist dies im Steinbruch Eichelberg zu beobachten.

Es handelt sich hier um Pionierarten und -gesellschaften auf nährstoffarmen Rohböden. Typische Kennarten sind Borstgras (*Nardus stricta*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*), Tannenbärlapp (*Huperzia selago*) etc. auf eher trockenen Standorten bzw. Sumpf-Bärlapp (*Lycopodiella inundata*), Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Grün-Segge (*Carex demissa* = *C. tumidicarpa*), Torfmoos-Arten (*Sphagnum* div. spec.) auf staunassen und nur zeitweise trockenfallenden Standorten.



Abb.: Schematische Sukzessionsabfolge auf nährstoffarmen Feuchtstandorten basenarmer Sandsteine

6.3.2. Allgemeine Angaben zur Bewertung und Pflege von Steinbrüchen

Wie die Untersuchung gezeigt hat, sind bei nahezu allen Typen von Steinbrüchen offene, besonnte und nährstoffarme Standorte sowohl zoologisch wie botanisch bedeutsam. Nur in Ausnahmefällen (Kryptogamen !) sind luftfeuchte und beschattete Bereiche besonders erhaltungswürdig.

Besonders schutzwürdige und seltene Arten sind bestimmte Pioniere, die auf Extremstandorten (trocken oder feucht) wachsen. Weiterhin sind naturnahe, d.h. ungestörte Sukzessionsstadien, v.a. auf nährstoffarmen Grund, erhaltungswürdig.

In erster Linie zoologisch bedeutsam sind leicht erwärmbare Flachwasser, die wichtige Vermehrungsstätten von Amphibien und Libellen darstellen, sowie offene und besonnte Bereiche als Lebensraum für Reptilien und Wildbienen etc..

Aber auch für unscheinbare Moose (*Riccia* spec.) und Armleuchteralgen (*Chara* spec.) sind solche Flachgewässer wichtige Lebensräume.

Zu den charakteristischen Lebensräumen in Abbaustellen zählen Standorte, die sich rasch verändern (z.B. Fahrspuren, Schutthalde). Bei ungestörter Sukzession wandeln sie sich rasch, sodaß die Pionierarten schnell verdrängt werden. Die Erhaltung solcher Lebensräume ist dann problematisch, wenn der Steinbruchbetrieb eingestellt wird.

Das Hauptproblem bei der Pflege von (nicht rekultivierten) Steinbrüchen ist die oft rasche Sukzession durch Pionier- und Nadelgehölze, die völlig offene Standorte in wenigen Jahrzehnten zuwachsen läßt. Solche Steinbrüche unterscheiden sich dann nicht mehr oder nur unwesentlich vergleichbaren Waldstandorten, sofern sie keine Strukturen besitzen, die von den Gehölzen nicht oder nur sehr unvollständig besiedelt werden können (v.a. Felsstandorte).

Bei der Pflege von längerfristig stillgelegten Steinbrüchen sollte der vorhandene Gehölzbestand vorsichtig aufgelichtet werden, wobei v.a. sonnenexponierte Standorte (Süd-, West- oder Ostexposition) freigelegt werden sollten. Bei der Zurückdrängung von Gehölzen sollten bevorzugt die Arten ausgewählt werden, die sich bei ihrer Ausbreitung aggressiv verhalten. Dies sind v.a. Robinie (*Robinia pseudacacia*) und Zitterpappel (*Populus tremula*). Die schnellwüchsigen Weiden sollten ebenfalls Beachtung finden, spielen aber als Nektarspender oft eine

bedeutende Rolle im Nahrungsangebot für verschiedene Insektenarten. In diesen Fällen ist eine Abwägung der Prioritäten im einzelnen Fall notwendig.

Weiterhin sollten auch die Gehölze entfernt werden, die nicht der standortsheimischen Vegetation entsprechen und häufig aus Forsten der Umgebung anfliegen (meist Nadelgehölze wie Fichte, Lärche etc.).

Auch bei flachen Gewässern und Tümpeln mit der Tendenz, relativ rasch zu verlanden, muß ggf. ein teilweises Abschieben der Tümpel in Erwägung gezogen werden. Entscheidend ist der jeweilige Zustand der Tümpel.

6.3.3 Abbauspezifische Pflanzenarten

6.3.3.1 Steinbrüche

Aus botanischer Sicht stellen Abbaustellen typische Lebensräume von Pionierarten (meist nährstoffarmer Standorte) dar, die außerhalb, d.h. in der üblichen Kulturlandschaft, nicht oder kaum mehr vorhanden sind.

Offene Standorte sind zwar (die regelmäßig umgebrochenen) Ackerstandorte, die aber wegen ihrer spezifischen Nutzungsart (Einsaat, Herbizideinsatz, Düngung) nicht mit denen in Abbaustellen zu vergleichen sind.

Die Seltenheit solcher Rohböden mit zufälliger und ungestörter Besiedlung liegt darin begründet, daß vergleichbare Standorte (offen, nährstoffarm) nicht mehr vorhanden sind.

Obgleich solche Rohböden auch von weitverbreiteten Arten häufig besiedelt werden, so bieten sie auch selteneren Arten Lebensraum. In Steinbrüchen, die im Abbau befindlich sind, sind meist ausreichend ungestörte Standorte vorhanden, die das Überleben der Arten gewährleisten. In stillgelegten Brüchen sind es die Reststrukturen (Feslwände, Tümpel etc.), die wertvolle Lebensräume darstellen.

Fast alle (natürlich) dynamischen Prozesse wie Flußdynamik oder Sanddünenwanderung sind heute durch Verbauung und Aufforstung unterbunden.

Weiterhin werden bei Steinbrüchen Felsstandorte erzeugt, die sonst im Keupergebiet sehr selten vorhanden sind oder völlig fehlen.

Im folgenden sind die Arten aufgeführt, die z.Zt. im Untersuchungsgebiet ihren Schwerpunkt in Steinbrüchen besitzen:

auf offenen Halden und Erdanrissen

<i>Hieracium calodon</i>	Feingezähneltes Habichtskraut *
<i>Hieracium fallacinum</i>	Habichtskraut
<i>Hieracium piloselloides</i>	Florentiner Habichtskraut
<i>Hieracium pilosellinum</i>	Habichtskraut
<i>Crepis tectorum</i>	Mauer-Pippau
<i>Vulpia myuros</i>	Mäuseschwanz-Federschwingel
<i>Aira caryphyllea</i>	Nelken-Schmielenhafer

Anmerkung: Die Habichtskrautsippe *Hieracium calodon* wurde während der Untersuchungen in einem nicht speziell untersuchten Steinbruch bei Schönbrunn wiederentdeckt. Es handelt sich dabei um eine für gesamt Bayern sehr seltene Art und N. MEYER (Fürth) hat freundlicherweise einige Zeilen zur Bedeutung dieser Sippe verfaßt:

Im Rahmen der Biotopkartierung sammelte O. ELSNER 1991, in einem noch im Abbau befindlichen Steinbruch westlich Schönbrunn ein Habichtskraut aus der Pilosella-Gruppe, dessen genauere Untersuchung im Rahmen einer Herbarrevision im Februar 1992 den Verdacht nahelegte, es könne sich um *Hieracium calodon* handeln, das vor dem Kriege bereits um Schönbrunn (Ebelsbachtal) gesammelt worden war, dessen letzter Nachweis in Bayern aber auf 1947 datiert. SCHUHWERKS Nachsuche in den Steinbrüchen um Schönbrunn in den Achziger Jahren war immerhin ergebnislos verlaufen.

Das Feingezähelte Habichtskraut, *Hieracium calodon* (Tausch) N. & P., stellt eine Zwischenart des *Hieracium echinoides* dar, einer xerothermen Steppenpflanze, die in der Bundesrepublik heute nur noch in Thüringen, etwa im Bereich des Kyffhäuser am südlichen Harzrand vorkommt. Daß das Areal der in Rumänien, Bulgarien und Westrußland verbreiteten Art in der nacheiszeitlichen Wärmeperiode weiter nach Westen gereicht haben muß, ist am Vorhandensein von Zwischenarten mit anderen Sippen der Pilosella-Gruppe im Bereich von Wärmeinseln wie dem Rheintal abzulesen. MERXMÜLLER (Ber. Bay.Bot. Ges. 53: 91-95, 1982) geht sogar davon aus, daß Einflüsse der Art in Form von Zwischenarten sogar bis Ostspanien nachweisbar sind.

Zwischenarten von *Hieracium echinoides* sind aus Bayern in der Literatur bisher nur aus der Regensburg Gegend (*Hieracium fallax* und *fuckelium*, VOLLMANN 1910), von Bad Kissingen (TOUTON 1925) und Coburg (SCHACK 1930, beide *Hieracium auriculoides*) und der Würzburger Gegend (GROß, *Hieracium calodon*) gemeldet, außerdem aus der Nördlichen Frankenalb *Hieracium schneidii* (siehe MERXMÜLLER 1982).

In der Staatssammlung München finden sich von insgesamt acht Wuchsorten Belege von *H. calodon*, von denen jedoch mehrere von SCHUHWERK (in litteris) heute zu *H. schneidii* gerechnet werden. Die Belege von Schönbrunn sind allerdings eindeutiges *Hieracium calodon* und wurden auch von Zahn so bestätigt.

Der Vergleich des von ELSNER gefundenen Exemplars mit den Belegen von Schönbrunn in der Staatssammlung zeigte nun im März 1993 gute Übereinstimmung, sodaß der Wiederfund der für Bayern als verschollen gegoltenen Sippe bestätigt werden konnte. Die Population ist zugleich neben zwei Populationen unklarer Zuordnung bei Würzburg eine von drei aktuell bekannten Nachweisen von Abkömmlingen von *Hieracium echinoides* Lumn. in Unterfranken.

Der florensgeschichtliche und damit auch naturschutzfachliche Rang einer solchen Restpopulation ist kaum zu überschätzen. Sie muß dringend über Absprache mit dem Flächennutzer, ggf. auch durch Ankauf und Pflege der Fläche, in ihrem Fortbestand gesichert werden.

In den Folgejahren wurden mehrere Versuche unternommen, *Hieracium echinoides* in dem Steinbruch von Schönbrunn wieder aufzufinden. Nachdem aber in diesem Steinbruch massive Abbautätigkeiten stattfanden, war die Suche bisher vergeblich.

- auf lichten bis leicht beschatteten Magerrasen und Halden
 - *Pyrola minor* Kleines Wintergrün
 - *Orthilia secunda* Nickendes Wintergrün
 - *Lycopodium clavatum* Keulen-Bärlapp
 - *Lycopodium annotinum* Sprossender Bärlapp
 - *Diphasium alpinum* Alpen-Flachbärlapp
 - *Huperzia selago* Tannen-Bärlapp
- auf feuchten zwischenmoorartigen Bereichen
 - *Lycopodiella inundata* Sumpf-Bärlapp
 - *Juncus squarrosus* Sparrige Binse
 - *Drosera rotundifolia* Rundblättrige Sonnentau
 - *Sphagnum molle* Torfmoos-Art
 - *Lophozia capitata*

- an Felsen und Felsblöcken
 - *Polystichum lonchitis* Lanzen-Schildfarn
 - *Seligeria recurvata*
 - *Gyroweisia tenuis*
- auf konsolidierter Abbruchhalde
 - *Asplenium adiantum-nigrum* Schwarzer Streifenfarn

Bei den Kryptogamen kann an dieser Stelle keine ähnlich detaillierte Aussage wie bei den höheren Pflanzen getroffen werden, da zwar die Steinbrüche sehr umfangreich untersucht sind, jedoch der Vergleich zum Umfeld wegen mangelnden Kenntnisstandes nur bedingt möglich ist.

Grundsätzlich läßt sich aber sagen, daß epipetrische und epilithische Kryptogamen ihren Schwerpunkt in Steinbrüchen haben, da natürliche Felsen und Felsbildungen im Untersuchungsgebiet (Keuperbergland und Maintal) nicht oder kaum existieren.

6.4 Gefährdete Pflanzengesellschaften

Im Folgenden sind die in Bayern gefährdeten Pflanzengesellschaften (nach WALENTOWSKI et al.) aufgeführt, die in den untersuchten Steinbrüchen festgestellt wurden:

Steinbruch Eichelberg:

Sumpf-Bärlapp-Gesellschaft
Lycopodiella inundata - Gesellschaft 3

Borstgras-Torfbinsen-Rasen
Juncetum squarrosi Nordhag. 22 2

Steinbruch an der Fuchsmühle:

Birkenbruchwald, Ausbildung auf Sekundärstandorten
Betuletum pubescentis (Hueck 29) Tx. 37 3

Steinbruch "Bayerische Schleifsteinwerke":

Nelkenhafer-Pionierrasen
Airo caryophyllae-Festucetum ovinae Tx. 55 2

Federschwingel-Rasen
Filagini-Vulpietum Oberd. 38 3

Heidenelken-Straußgras-Gesellschaft

Dianthus deltoides-Agrostis tenuis-Gesellschaft Oberd. et Korneck in Oberd. 78 3

Steinbruch am Setzbachgrund:

Enzian-Schillergras-Rasen
Gentiano-Koelerietum pyramidatae Knapp 42 ex Bornk. 60 3
 (Hier Ausbildung des fränkischen Keuperberglandes mit *Festuca rupicola*)

6.5 *Legende zu den Angaben der Roten Listen*

6.5.1. Rote Listen gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen

6.5.1.1 *Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz*

RLBRD (1988):

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- 4 Potentiell gefährdet

6.5.1.2 *Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns*

RLBAY (1987):

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- P Potentiell gefährdet
- G Geschützte Arten
- RL Keine definierte Gefährdungskategorie, aber als Rote Liste-Art definiert.

6.5.1.3 *Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken*

RLUFR (1984):

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- 4 Potentiell gefährdet

6.5.2. Rote Liste der Moose:

6.5.2.1 *Liste der in Thüringen vorkommenden Moose mit Angaben über ihre Gefährdung und Gedanken zu ihrem Schutz*

RLTHÜR (1983):

- + ausgestorben oder verschollen
- !!! vom Aussterben bedroht (aktuell oder potentiell)
- !! stark gefährdet bzw. mit sehr starkem Rückgang
- ! schwach gefährdet bzw. mit deutlichem Rückgang

6.5.3. Rote Liste der Flechten

6.5.3.1 Zeigerwerte von Flechten; hier: Angaben zur Toxitoleranz, Substrat, Wuchsform und Gefährdung

Gefährdungsgrad

- | | |
|---|---|
| 1 | verschwunden oder bis auf sehr wenige Populationen
verschwunden und weiter abnehmend |
| 2 | fast überall deutlich zurückgehend |
| 3 | schwindend, aber nicht überall oder nicht stark |
| 4 | zwischen 3 und 5 |
| 5 | keine deutlichen Veränderungen erkennbar |
| + | oft auf anthropogenem Substrat siedelnd |

6.5.4 Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns (1992)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 0 | ausgestorben oder verschollen |
| 1 | vom Aussterben bedroht |
| 2 | stark gefährdet |
| 3 | gefährdet |
| 4 | potentiell gefährdet |
| r | potentiell gefährdet durch Rückgang |
| s | seltene Art |

7. Zoologie

7.1 Allgemeine Einführung

Während über Sand- und Kiesabbau relativ viel bekannt ist, gibt es über Steinbrüche kaum faunistische Untersuchungen, die veröffentlicht sind. Die meisten publizierten Arbeiten behandeln Kalksteinbrüche. Über die Fauna von Sandsteinbrüchen ist so gut wie nichts bekannt. In Steinbrüche wandern bereits während des Abbaus Pflanzenarten verschiedenster Biotop-typen und Gesellschaften in beruhigtere Zonen ein. Ähnlich verhält es sich auch bei der Fauna. Vor allem Pionierarten stellen sich relativ rasch ein. Entscheidend ist wohl die räumliche Nähe bereits besiedelter Lebensräume und die Migrationsfähigkeit bzw. das Migrationsverhalten von Arten. Im folgenden sollen die wichtigsten Biotopelemente von Steinbrüchen (nach TRAUTNER & BRUNS) bezüglich der Fauna und einige Beispiele ihrer Besiedlung genannt werden.

– Steinbruchrand

Der Steinbruchrand kann sehr vielgestaltig sein. Je nach Lage des Steinbruchs kann offene Kulturlandschaft oder aber auch Wald angrenzen.

– Steinbruchwand

Die Steinbruchwand zeichnet sich in der Regel durch seine Spalten und Klüfte aus. Die Mächtigkeit kann auch innerhalb eines Bruches stark variieren.

Als typische Vegetation stellen sich Arten der Felsspalten- und Mauerfugengesellschaften ein. Bei der Fauna sind Felswandbewohner, vor allem Vögel wie Uhu, Turmfalke, Hausrotschwanz, Wanderfalke, Dohle und Mauersegler typisch. Der bekannteste Vertreter unter den Insekten als Besiedler von Steinbrüchen als Sekundärlebensraum dürfte der Apollofalter sein, der in den untersuchten Steinbrüchen jedoch nicht nachgewiesen wurde. Er ist in Sandsteinbrüchen auch nicht zu erwarten, da er bevorzugt in kalkreichen Gebieten, wie dem Fränkischen Jura auftritt und zudem seine Futterpflanze (*Sedum album*) fehlt.

In Spalten und in eingelagerten $\pm$ verwitterten Erdschichten leben auch verschiedenste Insekten, wie z.B. Hautflügler (Hymenopteren) und Spinnen.

– Bermen, Simse, (Felsköpfe)

Die im Zuge des Abbaus entstehenden, $\pm$ breiten Bermen und Simse sind ein weiteres typisches Biotopelement der Steinbrüche. Hier finden sich in erster Linie Gesteinsgrusgesellschaften und bei starker Besonnung Arten der Steppenheide. Bei genügender Ausdehnung der Bermen kommen Arten der Magerrasen hinzu. Auf kleinen Simsen wurde eine reiche Schneckenfauna nachgewiesen, außerdem stellen derartige Strukturen optimale Aufheizplätze für Reptilien und thermophile Insekten dar.

– Verwitterungskegel und Abbauhalden sowie deren Plateaus

Auf Verwitterungskegeln und zwischen den Ablagerungen der Abbauhalden wachsen Arten der Ruderal- und Schlagfluren, Waldsaumgesellschaften und Schlehengebüsche. In dieser blütenreichen Vegetation finden viele nektarsaugende Insekten, z.B. Zweiflügler (Dipteren), Hautflügler (Hymenopteren), Käfer etc. Nahrung für sich und ihre Entwicklungsstadien. Darüber hinaus werden natürlich auch verschiedenste Räuber von der Fülle von Insekten zum Beutefang angelockt. Nach fortgeschrittener Sukzession stellen sich Heckenbewohner wie Neuntöter und Dorngrasmücke ein. Weiden, Zitterpappel und Schlehe, die sich in diesen Bereichen ansiedeln, sind wichtige Raupenfutterpflanzen von Schmetterlingen, die Weiden zudem im zeitigen Frühjahr erste Pollen- und Nektarquellen für Wildbienen und Zweiflügler (Dipteren). Andere Saug- und Fraßpflanzen und die Strukturvielfalt tragen zu hohen Artenzahlen vor allem von nachtaktiven Faltern bei. Bedeutung kommt diesen kräuterreichen Berei-

chen mit einer hohen Samenproduktion als Teillebensraum für Nahrungsgäste wie dem Stieglitz, der hier nach Samen sucht, zu.

– Steinbruchsohle mit Felsblöcken, Schutt- und Steinhaufen

Besonders vielgestaltig kann die Steinbruchsohle sein. Huflattichgesellschaften, *Poa-compressa*-Landreitgrasgesellschaften, verschiedene Rasen- und Wiesentypen, Tritt- und Flutrasengesellschaften, Beifuß-, Kahlschlag- und Vorwaldgesellschaften können hier auftreten. Bedeutung kommt diesem Bereich für blütenbesuchende Insekten (z.B. Huflattich) zu. Reptilien finden zwischen Felsblöcken Verstecke bzw. Sonnplätze auf den Steinen (Zauneidechse, Ringelnatter, Blindschleiche, Waldeidechse, Schlingnatter, Kreuzotter). Zwischen den Felsblöcken nisten aber auch seltene Vögel wie der Steinschmätzer. Vegetationsfreie Bereiche werden von verschiedenen Erdnistern wie Wildbienen, "Wespen" und Sandlaufkäfern besiedelt.

– Kleingewässer

Kleingewässer wie Tümpel, Rinnen und Fahrspuren bieten Wasserpflanzen (Ufer- und Unterwasservegetation) und aquatisch lebenden Tieren Besiedlungsmöglichkeiten. Hier haben oligotrophe Gewässer besondere Bedeutung, die Mangelbiotope in unserer Kulturlandschaft geworden sind. Eine Reihe von Amphibien, Libellen, Wasserkäfern und Wasserwanzen und andere Wasserinsekten sind auf derartige neu entstehende Gewässer angewiesen. Das Vorkommen von Amphibien ist zum einen an geeignete Laichgewässer, zum anderen auch an das Vorhandensein von geeigneten Jahreslebensräumen in der Nähe gebunden (z.B. sonnenexponierte, vegetationsarme Halden, Schuttkegel).

Für Libellen wichtige Elemente sind Unterwasservegetation, Ufervegetation und Verlandungszonen (Eiablage, Schlupf). Auf austrocknende Verlandungszonen sind Spezialisten wie *Sympetrum flaveolum* und *Lestes dryas* angewiesen. Pionierarten sind *Libellula depressa*, *Ischnura pumilio*, *Orthetrum brunneum*. Außerdem dient feuchter Lehm aus Pfützen auch als Nistmaterial (z.B. Schwalben, verschiedene Lehmwespen). Durch die immer noch zunehmende Versiegelung der Wege sind kleine Lehmputzen aus unseren dörflichen Bereichen fast völlig verschwunden.

– Betriebsgelände, Maschinen, Ruinen

Entlang von Betriebsgebäuden und um abgestellte nicht mehr in Betrieb befindliche Maschinen siedeln sich wiederum Ruderalvegetation und Trittrasengesellschaften an. Interessant sind Gebäude und z.T. auch alte Maschinen als zusätzliches Nistplatzangebot für Vögel. Handelt es sich bei den Betriebsgebäuden um alte Fachwerk- oder Holzbauten, so werden die Fugen und das Totholz auch von Insekten als Lebensstätte genutzt.

7.2 Spezieller Teil

In mehreren Steinbrüchen wurden Bodenfallen aufgestellt, um zumindest qualitative Aussagen zur Spinnenfauna zu erhalten (ELSNER & UHLENHAUT). Leider wurden nicht in allen Untersuchungsgebieten Fallen aufgestellt, so daß aus den Bayerischen Schleifsteinwerken und dem Steinbruch am Setzbachgrund keine Daten erhoben wurden. Im folgenden werden Hinweise zu einzelnen Tiergruppen gegeben

7.2.1 Heuschrecken

Die Kartierung der Heuschrecken des Landkreis Haßberge wurde im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz (LfU) von Herrn FISCHER-LEIPOLD im Jahr 1989 durchgeführt und von ihm während seiner Tätigkeit am Landratsamt Haßberge (1991/1992) ergänzt. Außerdem liegen weitere Beobachtungen von typischen leicht kenntlichen Arten (z.B. *Phaneroptera falcata*)

vor. Die Beifänge der Bodenfallen (Heuschrecken) wurden ebenfalls von O. FISCHER-LEIPOLD (1993) ausgewertet.

7.2.2 Käferfauna

Aus den Bodenfallenfängen von Mai bis September 1992 wurden insgesamt 928 Käfer aus 6 Familien bis zur Art bestimmt. Unberücksichtigt blieben 177 Individuen; das entspricht ca. 16% aller gefangenen Käfer, v.a. aus den Familien der Borkenkäfer (über 50) und der Schwarzkäfer. Die individuenreichste Käfergruppe sind die Laufkäfer (*Carabidae*, 652 Ind.), die ebenso viele Arten (33) wie die Kurzflügelkäfer (*Staphylinidae*, 95 Ind.) stellen. Schnellkäfer (*Elatridae*, 10 Ind.) und Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*, 124 Ind.) mit je 6 Arten, Aaskäfer (*Silphidae*, 56 Ind.) mit 3 Arten und eine Art der Hirschkäfer (*Lucanidae*, 1 Ind.) vervollständigen das Artenspektrum.

7.2.3 "Wespen" und Wildbienen

Die Wildbienen des Landkreises Haßberge werden seit 1989 von Herrn K. MANDERY erfaßt. In den Jahren 1990 und 1991 wurden gezielt ausgewählte Biotope bezüglich der Wildbienen- und "Wespen"-Fauna von K. WEBER und im Rahmen dieser Untersuchung vor allem die Steinbrüche Bayerische Schleifsteinwerke und Setzbachgrund und in wenigen Begehungen auch der Steinbruch am Eichelberg und die Limbacher Halbinsel untersucht. Des weiteren wurden die "Wespenfänge" von Herrn MANDERY ausgewertet.

7.2.4 Spinnen und Ameisen

Die Spinnen und Ameisen wurden mit Barberfallen nachgewiesen. Da auf den Probeflächen mit unterschiedlichem Aufwand untersucht wurde, sind in den Standortartenlisten die einzelnen ausgewerteten Fallen als Leerungen bezeichnet.

7.2.2 Ergebnisse

Bei der Untersuchung der Abbaustellen konnten 412 Arten aus den sieben Tiergruppen nachgewiesen werden. Die Verteilung der Artenzahlen auf die einzelnen untersuchten Abbaustellen zeigt folgende Tabelle. In der folgenden Bearbeitung der einzelnen Abbaugelände wird nur auf typische, landkreisbedeutende und Rote-Liste-Arten näher eingegangen. Die Nachweise aller Tierarten kann der Artenliste im Anhang entnommen werden.

Artenzahlen der bearbeiteten Tiergruppen in den Abbaugeländen

Tiergruppe	GZ	1	2	3	4	5	6	7	8	LBA	RLB
Vögel	95	0	27	15	0	15	7	26	61	28	32
Reptilien	4	0	4	2	0	0	0	2	2	4	
Amphibien	10	1	5	2	1	5	0	6	5	10	5
Libellen	27	2	19	5	0	8	0	8	13	9	11
Heuschrecken	21	0	5	12	0	4	0	7	16	6	7
Sandlaufkäfer	3	0	2	0	0	1	0	2	1	3	0
Goldwespen	13	0	1	2	0	0	0	2	10	0	
Dolchwespen	4	0	0	1	0	0	0	0	4	1	
Faltenwespen	14	0	5	3	0	0	0	9	8	4	
Wegwespen	13	0	0	5	0	0	0	5	3	5	
Grabwespen	39	0	8	1	0	0	0	19	20	6	
Wildbienen	169	0	26	51	0	38	0	81	115	15	96
Spinnen	78	15	32	0	12	20	38	0	15		7

Ameisen	16	1	3	0	4	4	10	0	7		6
Laufkäfer	33	20	0	7	7	4	0	12		3	2
Kurzflügelkäfer	33		10	0	5	3	8	0	8	0	0
Aaskäfer	3	0	1	0	1	0	1	0	2	0	0
Schnellkäfer	6	0	1	0	0	1	2	0	3	0	1
Blatthornkäfer	6	1	1	0	1	1	1	0	5	0	3
Hirschkäfer	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	

Gesamtartenzahl	588	40	151	106	31	104	67	179	298	75	170
------------------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	------------	-----------	------------	------------	-----------	------------

Legende:

GZ = Gesamtzahl der Arten je Tiergruppe in allen Abbaugeländen

1 = Steinbruch an der Fuchsmühle

2 = Steinbruch Eichelberg

3 = Steinbruch am Setzbachgrund

4 = Steinbruch am Weg nach Bischofsheim

5 = Steinbruch Gleussner

6 = Steinbruch Melm

7 = Steinbruch Bayerische Schleifsteinwerke

LBA = Landkreisbedeutende Arten

RLB = Rote Liste Bayern (1992)

7.3 Abbauspezifische Arten der Steinbrüche

Es konnten nur wenige abbauspezifische Arten im Rahmen dieser Untersuchung festgestellt werden. Die wichtigsten Habitate sind sonnenexponierte Kleingewässer mit geringer oder fehlender Vegetation für Amphibien und Libellen.

Für terrestrische Insekten sind die offenen, südexponierten und gut besonnten Bereiche von größter Bedeutung. Dieser Habitat-Typ ist entlang des Haßbergtraufs (noch) vorherrschend. Aus diesem wandern xero- und thermophile Arten in die Steinbrüche ein.

Das Artenpotential der Steinbrüche ist somit von der umgebenden Landschaft geprägt. Aus diesem Grund wurden auch kaum Arten gefunden, die speziell auf Steinbrüche angewiesen sind.

Für die einzelnen Tiergruppen konnten folgende Arten als typisch für Steinbrüche ermittelt werden:

7.3.1 Vögel

Im Landkreis Haßberge kann als einzige steinbruchspezifische Art der Uhu genannt werden, der in keinem der ausgewählten Steinbrüche brütet. Bei genügender Größe und geeigneten Nistplätzen, v.a. bandartigen Strukturen in Felsen, die dem Uhu mehrere Nistmöglichkeiten bieten - wie sie in Steinbrüchen häufig gegeben sind -, nistet die Art auch in Steinbrüchen. Im Landkreis Haßberge sind Bruten nur aus Steinbrüchen (v.a. im Ebelsbachtal) nachgewiesen.

7.3.2 Amphibien

Die Gelbbauchunke hat in den vegetationsarmen und gut besonnten Kleingewässern der Steinbrüche ihren Verbreitungsschwerpunkt und darf somit als typisch für Steinbrüche angesehen werden. Auch der Kammmolch kommt in unterschiedlichsten Steinbrüchen vor und sollte im Untersuchungsgebiet als "steinbruchhold" bezeichnet werden.

7.3.3 Libellen

Orthetrum brunneum wird von verschiedenen Autoren als Pionierart genannt, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Abbaustellen hat.

7.3.4 Heuschrecken

Myrmeleotettix maculatus ist im Landkreis Haßberge nur aus Steinbrüchen nachgewiesen. Auch sie muß derzeit als abbauspezifisch eingestuft werden. Wie bereits erwähnt haben die meisten xerothermophilen Arten - insbesondere Heuschrecken und Stechimmen -, die in Steinbrüchen vorkommen ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Halbtrockenrasen des Haßbergtraufs und den Seitentälern. Sie können deshalb nicht als abbauspezifisch eingestuft werden. Sie bilden jedoch z.T. auch in Steinbrüchen gute Populationen aus. Steinbrüche stellen damit für diese Arten neue Trittsteine, Lebensräume und Rückzugsgebiete dar. Diese Arten könnten bei einer Verbuchung von Teilbereichen des Haßbergtraufs in Steinbrüchen überdauern und von ihnen anschließend eine Wiederbesiedlung neuentstehender Lebensräume oder entbuschter Bereiche ausgehen.

7.3.5 Käfer

Die Lebensweise der untersuchten Käfergruppen unterscheidet sich z.T. recht erheblich. Typische Bewohner der Bodenoberfläche, als Imago und Larve, sind die Laufkäfer und Kurzflügelkäfer, die sich überwiegend räuberisch ernähren. Die ökologischen Ansprüche der Laufkäfer sind gut bekannt; das Spektrum reicht bei den aufgefundenen Arten von typischen Waldarten über Arten, die Feuchtgebiete und Ufer besiedeln, bis zu ausgesprochen trockenheitsliebenden Arten vegetationsarmer Flächen. Weniger gut erforscht sind die Lebensraumansprüche der Kurzflügelkäfer, zumal häufig Mikrohabitate wie faulende Pflanzenstoffe, Aaas oder Tierbauten innerhalb verschiedener Biotoptypen aufgesucht werden. Die meisten der vorgefundenen Arten müssen als mehr oder weniger eurytop gelten. Die nachgewiesenen *Silphiden* - Arten sind regelmäßig an kleineren Tierkadavern aufzufinden; die Arten der Gattung *Necrophorus* betreiben Brutpflege. Während *Necrophorus vespilloides* v.a. in Wäldern anzutreffen ist, sind *Necrophorus vespillo* und *Thanatophilus* in offenem Gelände verbreitet. Von *Melanotus* abgesehen, der sich in faulendem (Nadel-)Holz entwickelt, leben die Larven der nachgewiesenen *Elateriden*-Arten im Boden an Pflanzenwurzeln ("Drahtwürmer"). Die Käfer halten sich am Boden, auf niedrigen Pflanzen oder auf Gebüsch auf. Unter den 6 Blatthornkäfer-Arten ernährt sich *Maladera* als Larve ebenfalls von Pflanzenwurzeln, *Rhyssomus* lebt an Graswurzeln und unter faulenden pflanzlichen Stoffen, während die übrigen Arten typische Dungkäfer darstellen. Der einzige Hirschkäfer-Vertreter (Rehschröter) entwickelt sich in morschem Holz. Eine kurze Zusammenfassung der Lebensraumansprüche der nachgewiesenen Käferarten gibt folgende Tabelle:

Tabelle: Lebensraumansprüche der nachgewiesenen Käferarten

Legende:

W = Waldart

F = Offenlandart (Wiesen, Weiden, Magerrasen, Felder usw.)

h = stark hygrophil (feuchteliebend)

x = xerophil (trockenheitsliebend)

s = psammophil (auf Sandboden)

c = an Aas, Kot, Mist, Faulstoffen

Carabidae

<i>Abax parallelepipedus</i>	W
<i>Abax parallelus</i>	W
<i>Amara aenea</i>	Fx
<i>Amara equestris</i>	Fx
<i>Amara plebeja</i>	Fx
<i>Bembidion lampros</i>	F
<i>Bembidion properans</i>	Fh
<i>Bembidion unicolor</i>	FWH
<i>Calathus erratus</i>	Fx
<i>Calathus fuscipes</i>	Fx
<i>Calathus melanocephalus</i>	Fx
<i>Carabus glabratus</i>	W
<i>Carabus nemoralis</i>	W
<i>Carabus problematicus</i>	W
<i>Cicindela campestris</i>	Fx
<i>Cicindela silvicola</i>	Fx
<i>Dyschirius globosus</i>	Fh
<i>Harpalus affinis</i>	Fx
<i>Harpalus rubripes</i>	Fx
<i>Microlestes maurus</i>	Fx
<i>Molops elatus</i>	W
<i>Molops piceus</i>	W
<i>Nebria brevicollis</i>	FW
<i>Notiophilus aquaticus</i>	Fh
<i>Olistophorus rotundatus</i>	Fx
<i>Poecilus cupreus</i>	F
<i>Poecilus lepidus</i>	Fxs
<i>Pterostichus diligens</i>	FWH
<i>Pterostichus niger</i>	W
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	W
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	Wh

Silphidae

<i>Necrophorus vespillo</i>	Fc
<i>Necrophorus vespilloides</i>	Wc
<i>Thanatophilus sinuatus</i>	Fc

Elateridae

<i>Agriotes sputator</i>	F
<i>Melanothus castaneipes</i>	W
<i>Negastrius sabulicola</i>	s
<i>Selatosomus aeneus</i>	F
<i>Selatosomus latus</i>	Fx
<i>Sericus brunneus</i>	s

Staphylinidae

<i>Aleochara bipustula</i>
<i>Aleochara curtula</i>
<i>Aleochara tristis</i>
<i>Aloconota gregaria</i>
<i>Anotylus sculpturatus</i>
<i>Atheta fungi</i>
<i>Atheta hypnorum</i>
<i>Drusilla canaliculata</i>
<i>Geostiba circellaris</i>
<i>Lathrobium fulvipenne</i>
<i>Lesteva longelytrata</i>
<i>Liogluta microptera</i>
<i>Mycetoporus splendidus</i>
<i>Omalius caesum</i>
<i>Omalius rivulare</i>
<i>Oxyptoda annularis</i>
<i>Philonthus carbonarius</i>
<i>Philonthus decorus</i>
<i>Platydracus latebricola</i>
<i>Platystethus nitens</i>
<i>Quedius fuliginosus</i>
<i>Quedius fulvicollis</i>
<i>Quedius suturalis</i>
<i>Scopaeus sulcicollis</i>
<i>Sepedophilus marshami</i>
<i>Staphylinus fossor</i>
<i>Tachinus corticinus</i>
<i>Tachyporus hypnorum</i>
<i>Tachyporus nitidulus</i>
<i>Tachyporus quadriscopulatus</i>
<i>Xantholinus linearis</i>
<i>Xantholinus longiventris</i>
<i>Xantholinus tricolor</i>

Scarabeidae

<i>Aphodius biguttatus</i>
<i>Geotrupes stercorarius</i>
<i>Onthophagus ovatus</i>
<i>Rhyssalus germanus</i>

Lucanidae

<i>Platycerus caraboides</i>

Aussagen zu relevanten Arten:

- *Carabus glabratus*

Carabus glabratus gilt als Art alter Waldbestände und gehört daher zu den selteneren *Carabus*-Arten. Die Funde in den Steinbrüchen an der Fuchsmühle und bei Bischofsheim deuten auf weit fortgeschrittene Sukzession und das Einwandern von anspruchsvollen Waldarten aus den umgebenden Wäldern hin.

- *Olistophus rotundatus*

Der in der Roten Liste Bayern als stark gefährdeter Käfer lebt an trockenen Plätzen: an Trockenhängen (Kalkmagerrasen), in Sandgebieten, Sandgruben und Steinbrüchen. Neuere Funde aus dem Landkreis sind nicht bekannt (z.B. SCHOLL, FRÜND in Weinbergen, eigene Aufsammlungen). der Nachweis am Eichelberg unterstreicht die Bedeutung des vielfältigen alten Steinbruchkomplexes.

- *Scopaeus sulcicollis*

Die allgemein nicht seltene Art ist auf wenig bewachsene Lebensräume spezialisiert und bewohnt z.B. Magerrasen, Böschungen und typischerweise auch Steinbrüche.

- *Staphylinus fossor*

Die mit ca. 2 cm größte nachgewiesene *Staphylinidae* ist in der Gegend ein typischer Bewohner lichter Waldbereiche, v.a. von Waldrändern und Heckensäumen. Hier sind die Ansprüche, leichte Beschattung, trockener Boden und Wärme erfüllt.

- *Tachyporus quadriscolopatus*

Die Art ist im zentralen Mitteleuropa relativ selten. Sie bevorzugt v.a. Sandheiden, kommt aber auch an Trockenhängen vor. Im Landkreis wurde sie bisher nur in wenigen Exemplaren an ausgesprochen trockenwarmen Standorten beobachtet.

7.3.6 Spinnen

Als im engen Sinn abbauspezifisch können die in den Steinbrüchen gefundenen Arten nicht bezeichnet werden, da anthropogene Lebensräume wie Abbaustellen natürliche Biotope wie Kiesufer, Erosionsflächen, Felshänge usw. nur nachbilden nicht aber als ursprünglich angesehen werden können. Allerdings bieten Steinbrüche vielen xerothermophilen und auf vegetationslose oder nur schütter bewachsene Flächen angewiesenen Arten optimale Lebensbedingungen. So werden folgende auf den Untersuchungsflächen nachgewiesene Arten bevorzugt auf Trocken- und Magerrasen oder in offengelassenen Abbaugebieten gefunden:

Tegenaria silvestris, *Haplodrassus signifer*, *Zelotes erebeus*, *Zelotes subterraneus*, *Zelotes praeficus*, *Phrurolithus festivus*, *Apostenus fuscus*, *Agroeca proxima*, *Agraeocina striata*, *Xerolycosa miniata*, *Xerolycosa nemoralis*, *Euophrys petrensis*, *Steatoda phalerata*.

Beim Vergleich der Spinnengesellschaften der Keuperbrüche mit denen von unterfränkischen Muschelkalkstandorten (BAUCHHENS 1992), auf denen hauptsächlich spezialisierte Xerothermarten gefunden werden, zeigt sich, daß in den Keuperbrüchen ein Großteil der Arten ein breiteres ökologisches Spektrum haben. Zum Schutz der Arten, die Abbauf Flächen als Rückzugs- oder Ersatzbiotope nutzen, ist es besonders wichtig, durch entsprechende Pflegemaßnahmen offene Flächen unterschiedlicher Exposition zu erhalten oder neu zu schaffen. In zugewachsenen Steinbrüchen werden hauptsächlich die Arten der angrenzenden Waldflächen gefunden, da sich die mikroklimatischen Bedingungen gleichen (BAEHR 1988).

7.4 *Allgemeingültige Pflege- und Entwicklungsmassnahmen für Sandsteinbrüche*

Erhaltung bzw. Schaffung von Felswänden mit bandartigen Strukturen, bevorzugt in Südexposition, ist für Felsbrüter wie Uhu, aber auch den Turmfalken von essentieller Bedeutung. Besonders in Keupergebieten sind solche Strukturen wichtig, da sie durch natürliche Prozesse selten entstehen bzw. vorhanden sind.

Erhaltung von vegetationsarmen bzw. -freien Flächen als Nist- und Sonnenhabitat wärmeliebender Arten wie Reptilien, Heuschrecken, aculeater Hymenopteren und Sandlaufkäfer ist unabdingbar.

Schaffung von vegetationsfreien Abbruchkanten als Nistplatz für Hautflügler (Hymenopteren) und als Eiablageplatz für Reptilien ist unumgänglich.

Weitere wichtige Maßnahmen:

- Der Erhalt von besonnten Abraumhalden auch mit größeren Blöcken als Sonnplatz v.a. von Reptilien.
- Der Erhalt von oligotrophen Feuchtbiotopen insbesondere mit Flachwasserzonen als Laich- und Entwicklungshabitat für Amphibien und Libellen.
- Die (Teil-) Entlandung von Gewässern zum Erhalt von Arten (v.a. Amphibien und Libellen), die auf vegetationsarme Gewässer angewiesen sind.
- Duldung einer Verlandungszone bei größeren Steinbruchgewässern, um die Strukturvielfalt z.B. für Libellen zu erhöhen.
- Erhalt und Schaffung von Abraumkegeln mit Pioniergesellschaften (Huflattich- und Steinklee- gesellschaften) als Nahrungsquelle für blütenbesuchende Insekten und samenfressende Vögel.
- Entbuschung der südexponierten Freiflächen und Felswände etc., die beschattet werden (können). Dabei soll darauf geachtet werden, daß nicht alle blühhfähigen Weiden beseitigt werden, die als wichtigste Nahrungsquellen blütenbesuchender Insekten im Frühjahr dienen.
- Keine Duldung von Bienenvölkern in Bereich von Steinbrüchen, da diese Nahrungskonkurrenten der Wildbienen sind und in den meist blütenarmen Bereichen zu starken Populations- einbußen der Wildbienenarten führen können.
- Schaffung von Pufferzonen, soweit an die Steinbrüche landwirtschaftliche Flächen grenzen.
- Sperrung von Zufahrtswegen, um Freizeitaktivitäten (Lagerfeuer, Zelten, etc.) einzuschränken.
- Auflagen bei Genehmigungsverfahren, die bereits während der Abbauphase dazu verpflichten, zufällig entstehende Biotopflächen und Habitate zu fördern und zu erhalten bzw. gezielt solche anzulegen. Außerdem sollte als Folgenutzung der Naturschutz festgeschrieben werden.

Literaturverzeichnis

- ASSMANN, O. (1977): Die Lebensräume der Amphibien Bayerns und ihre Erfassung in der Biotopkartierung. - Schriftenreihe Naturschutz u. Landschaftspflege **8**, 43-56
- BAEHR B. (1988): Die Bedeutung der Araneae für die Naturschutzpraxis, dargestellt am Beispiel von Erhebungen im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen (Mittelfranken). - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **83**: 43-59; München.
- BANDORF, H. & H. LAUBENDER (1982): Die Vogelwelt zwischen Steigerwald und Rhön. Bd. 1 u. 2, Münnerstadt und Schweinfurt. 1071 pp.
- BARTH, J. (1975) Über das Steinhauergewerbe zu Zeil a. Main: Chronik der Stadt Zeil am Main, Band II: P. 82-97.
- BARTH, W. & WOLLENHAUPT, H. (1988): Folgenutzung Naturschutz. Möglichkeiten für Kies- und Sandabbaustätten unter Berücksichtigung hessischer Verhältnisse: Schriftenreihe Angewandter Naturschutz Band 2. Naturlandstiftung Hessen e.V. (Hrsg.).
- BAUCHHENSS E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre Spinnenfauna - eine autökologische Betrachtung - Abh. natur-wiss. Ver. Hamburg (NF) **31/32**: 153-162; Hamburg.
- BAUCHHENSS E. (1992): Epigäische Spinnen an unterfränkischen Muschelkalkstandorten. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg. **33**: 51-73; Würzburg.
- BAYERISCHER INDUSTRIEVERBAND STEINE UND ERDEN e.V. (1990): Die Bedeutung der Baggerseen des Obermainales als Freizeit- und Erholungsgebiet. Schriftenreihe der bayerischen Sand- und Kiesindustrie, Heft **5**, München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1992): Beiträge zum Artenschutz **15**: Rote Liste der gefährdeten Tiere Bayerns. Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 111-288 pp.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1986): Rote Liste bedrohter Tiere in Bayern (Wirbeltiere, Insekten, Weichtiere). 1-40 und Beilage zur Roten Liste bedrohter Tiere in Bayern. 1-71.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1988): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreisband Haßberge.
- BEUTLER, A. & HECKES, U. (1986): Möglichkeiten der Kartierung von Reptilienbiotopen - Abriß der Ansprüche, Gefährdungsursachen und des Status der bayerischen Kriechtiere. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **73**, 57-99
- BLAB, J. (1985): Zur Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand" und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. - Natur u. Landschaft **60**: 136-140.
- BLICK T., SCHEIDLER (1990): Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). - Deutsche Arachnologische Mitteilungen **1**: 1-36 Bayreuth - Stuttgart.
- BRACKEL, W. v. & SUCK, R. (1987): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands mit ihren Charakter- und Differentialarten: Veröffentlichungen des Bund der Ökologen Bayerns, Heft **1**.
- BRAUN, J. (1985): Nutzungskonzept für das Maintal im Landkreis Haßberge; unveröff. Manuskript, Landratsamt Haßberge.
- BÜTTNER, G. (1989): Geologische Karte von Bayern 1: 25000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 5928 Obertheres. Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- CASPARI, M.-L. & C. CHRIST (1992): Populations- und verhaltensökologische Untersuchungen bei *Cicindelidae* (Coleoptera). Seminararbeit zum Tierökologischen Großpraktikum d. Univ. Würzburg. Mnskrpt, 23 S.
- DAHL, H.J. (1974): Die Gestaltung von Bodenentnahmestellen des Elbe-Seitenkanals zu Biotopen für bedrohte Pflanzen- und Tierarten. Jahrbuch Nat. Verein Fürstentum Lüneburg **33**: 89-101.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1952): Klimaatlas von Bayern. - Bad Kissingen.

- DINGETHAL, F.J., JÜRGING, P., KAULE, G. & WEINZIERL, W. (1985): Kiesgrube und Landschaft: Handbuch über den Abbau von Sand und Kies, über Gestaltung, Rekultivierung und Renaturierung. Hamburg; Berlin: Parey.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose, Bad Münstereifel, 368 S.
- DUNK, K. von der (1972): Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken: Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, 14: 8-100.
- ELSNER, O. (1982): Geobotanische Untersuchungen im Bereich des Naturraums Haßberge unter besonderer Berücksichtigung eines historischen Vergleichs: Unveröff. Dipl. Arbeit an der F. A. Universität Erlangen.
- ELSNER, O. (1988-1992): Fortführung der Biotopkartierung Bayerns, Landkreis Haßberge; im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München.
- EMMERT, U. (1964): Keuper. - Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500.000: 91-120, München.
- FRAHM, J.P. & FREY, W. (1983): Moosflora. Stuttgart: Ulmer.
- FREYBERG, B. v. (1964): Erdgeschichtliches Profil des Walzenbruchs (Eltmanner Sandstein, Keuper der Haßberge). Geol. Bl. NO-Bayern 14: 2-30, Erlangen.
- FREYBERG, B. v. (1965): Der Coburger Bausandstein (Mittl. Keuper) von Zeil-Ebelsbach als Beispiel einer epikontinentalen Schichtenfolge: Erlanger Geologische Abhandlungen, Heft 58.
- FREYBERG, B. v. (1968): Zur Keuperstratigraphie von Ebelsbach und Ziegelanger (Main). Geol. Bl. NO-Bayerns 18: 49-53, Erlangen.
- GAUCKLER, K. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Laubmoose und der Lebermoose Frankens und der Bayerischen Ostmark. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 24: 67-72.
- GERLACH, R. (1990): Flußdynamik des Mains unter dem Einfluß des Menschen seit dem Spätmittelalter: Forschungen zur Deutschen Landeskunde, Bd. 234: Zentralauschuß für Deutsche Landeskunde, Selbstverlag, Trier.
- GILCHER, S. (1995): Landschaftspflegekonzept Bayern; Lebensraumtyp Steinbrüche, Band II.17. Bayer. Staatsministerium f. Landesentw. u. Umweltfragen & Bayer. Akad. f. Natursch. u. Landschaftspf., 176 S., München.
- GRIES, B., MOSSAKOWSKI, D. & F. WEBER (1973): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Genera Cychnus, Carabus und Calosoma. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 35: 3-79.
- HAESLER, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. - Zool. Jb. Syst. 99: 133-212.
- HARZ, K. (1914): Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. Sonderausgabe aus dem Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg.
- HERTEL, E. (1974): Epilithische Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. Beiheft Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 1.
- HEUSINGER, G. (1986): Reptilienschutz in Bayern - Voraussetzungen, Ansätze und Perspektiven. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 73: 49-55.
- HILL, M.O. et al. (1991): Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland, Volume 1 Liverworts, Cambridge: 351 S.
- HOFMANN, M. (1988): Abgrabungen (Bodenentnahme, Tagebau, Gewinnung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe) und Landschaft: Dokumentation für Umweltschutz und Landschaftspflege, 28. Jhrg., N.F. (1988) Sonderheft 11 Bibliographie Nr. 55, Bonn.
- HORN, K. (1996): Zum Vorkommen des Alpen-Flachbärlapps (*Lycopodium alpinum* L.) in Nordbayern unter besonderer Berücksichtigung eines Neufundes im Fichtelgebirge. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, Band XXIII, S. 285-294.
- HÜBSCHMANN, A. v. (1986): Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. Vaduz: Cramer, 413 S.
- KAULE, G. (1986): Arten und Biotopschutz. Stuttgart.

- KELBER, K. P. & W. HANSCH (1995): Keuperpflanzen. Die Enträtselung einer über 200 Millionen Jahre alten Flora. Museo 11: 1-157, 300 Abb., Städtische Museen Heilbronn.
- KÖRBER, H. (1962): Die Entwicklung des Maintals. Würzburger Geographische Arbeiten: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Würzburg (Selbstverlag).
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Hrsg.), Bonn.
- KORNECK, D. (1975): Beiträge zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften. Mitteilungen flor. soz. Arbeitsgemeinschaft. NF 18.
- KUGLER, M. (1989): Die Untersuchungen der spontanen Vegetation des Steinbruchs bei Urspring (nördl. Frankenalb): unveröff. Dipl. Arbeit am Inst. f. Botanik und Pharmazeut. Biologie der Friedr.-Alex.-Universität Erlangen.
- KUNZ, P. (1989): Die Goldwespen Baden-Württembergs. Diss. Univ. Karlsruhe. 261 pp.
- MAIER, J., MÜLLER, S. et al. (1990): Die Bedeutung der Baggerseen des Obermaintales als Freizeit- und Erholungsgebiet: Schriftenreihe der Bayerischen Sand- und Kiesindustrie Heft 5/90.
- MANDERY, K. (1988): Erfassung von Libellenbeständen mit dem Ziel der Bewertung von Feuchtlebensräumen und Libellenschutz im Landkreis Haßberge; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 79: P 67ff.
- MARSTALLER, R. (1984): Azidophile Moosgesellschaften auf Gestein, Erde und in Felspalten an schattigen Standorten: Gledschidia (Berlin) 12: 123-166.
- MARSTALLER, R. (1988): Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet Heinrichstein bei Ebersdorf: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft Band 59: 27-50.
- MEIER, W., BUCERIUS, M. & PLACHTER, H. (1984): Biotopneuschaffung beim Kies- und Sandabbau: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.).
- MEIEROTT, L. (1986): Neues und Bemerkenswertes zur Flora Unterfrankens. In: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft Bd. 57
- MEIEROTT, L., WIRTH, V. & G. RITSCHEL-KANDEL (1984): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken. - Regierung von Unterfranken. Würzburg. 103 pp.
- MEINUNGER, L. (1992): Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. Haussknechtia Beiheft 3/1 und 3/2. Jena
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (1962): Handbuch der natur-räumlichen Gliederung Deutschlands. Bundesanst. Landeskunde Raumforschung. Bonn-Bad Godesberg.
- MUHLE H. & POSCHLOD P. (1989): Konzept eines Dauerbeobachtungsflächenprogramms für Kryptogamengesellschaften: Ber. ANL 13 Dez. 1989, 59-76.
- MÜLLER, K. (1954): Die Lebermoose, Rabenhorsts Kryptogamenflora VI. Band, 1. Abteilung. Leipzig: 1365 S.
- NATURPARK HAßBERGE Hrsg. (1983): Begleitheft zur Geologischen Exkursionsroute im Naturpark Haßberge.
- NITSCHKE, G. & H. PLACHTER (1987): Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-1983. München. 269 pp.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. -Pflanzensoziologie Bd. 10, Jena.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. Stuttgart: Ulmer-Verlag.
- OTTO, A. (1992): Die Vegetationsentwicklung in Naßbaggerungen der bayerischen Donauebene. Eine Bilanz des floristischen Inventars in Abhängigkeit von Abgrabungsmerkmalen. Libri Botanici 4. 29 Tabellen, 57. Fig., 115 S.
- PHILIPPI, G. (1986): Die Moosvegetation auf Buntsandsteinblöcken im östlichen Odenwald und südlichen Spessart: Carolina 44, 1986, P. 67-86.
- PLACHTER, H. (1983): Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen. Ökologie und Naturschutzaspekte von Trockenbaggerungen mit Feuchtbiotopen: Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 56 (109 S).

- POSCHLOD, P. & H. MUHLE (1985): Beobachtungen zur Vegetations- und Bodenentwicklung in Kalksteinbrüchen der Schwäbi-schen Alb. In: Münstersche Geographische Arbeiten 20: 199-212.
- POSCHLOD, P. (1986): Vegetationskundliche Beobachtungen im Sachsenhausener Steinbruch: Mitteilungen des Vereins für Naturwissenschaften und Mathematik Ulm, 34, 36 Seiten.
- POSCHLOD, P. (1987): Flora und Vegetation in Materialabnahmestellen des Landkreises Weissenburg-Gunzenhausen und ihre Bedeutung aus Sicht des Naturschutzes. Unveröff. Gutachten BayLfU.
- PREUSS, G. (1980): Voraussetzungen und Möglichkeiten für Hilfsmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Stechimmen in der Bundesrepublik Deutschland. - Natur und Landschaft 55: 20-26.
- RUTTE, E. (1977): Einführung in die Geologie Unterfrankens; Würzburg, 170 S.
- RUTTE, E. (1981): Bayerns Erdgeschichte. Der geologische Führer durch Bayern. München: Ehrenwirth 1981.
- SCHACK, H. (1925): Flora der Gefäßpflanzen von Coburg und Umgegend. Coburger Heimatkunde und Heimatgeschichte.
- SCHEFFER, F. u. P. SCHACHTSCHNABEL (1992): Lehrbuch der Bodenkunde, Stuttgart.
- SCHMIDT, K. (1979): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. I. Philanthinae und Nyssoninae. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-- Württ. 49/50: 271-369.
- SCHMIDT, K. (1980): Idem. II. Crabronini. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52: 309-398.
- SCHMIDT, K. (1981): Idem. III. Oxybelini, Larrinae (außer Trypoxylon), Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege 53/54: 135-234.
- SCHMIDT, K. (1983): Idem. IV. Pemphredoninae und Trypoxylini. -Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.- Württ. 57/58: 219-304.
- SCHÖNFELDER, P. (1986): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns: Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 72.
- SCHRÖDER, B. (1976): Geologische Karte von Bayern, 1:25.000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 5829 Hofheim in Ufr. Hrsg. Bayer. Geologisches Landesamt. München.
- SCHROEDER, D. (1984): Bodenkunde in Stichworten, Würzburg.
- SMITH, A.J.E (1990): The Liverworts of Britain an Ireland, Cambridge: 362 S.
- SPÄTH, H. (1973): Morphologie und morphologische Probleme in den Haßbergen und im Coburger Land: Würzburger Geographische Arbeiten; in Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Würzburg (Selbstverlag).
- STOECKHERT, F. K. (1933): Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). - Beih. Dtsch. ent. Z. Jg. 1932.
- TRAUTNER, J. & D. BRUNS (1988): Tierökologische Grundlagen zur Entwicklung von Steinbrüchen. - Ber. ANL 12: 205- 228.
- UHLENHAUT, H. (1987): Faunistische Erhebungen im Landkreis Hof 1986/87; unveröff. Gutachten im Auftrag der UNB Hof.
- ULRICH, S. (1981): Untersuchungen von Biotopen im Ebelsbachtal/Haßberge: Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W.A. ZAHLHEIMER (1990): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. I. Natur-nahe Wälder und Gebüsche. BBBG Beiheft zu Band 61, München.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W.A. ZAHLHEIMER (1991): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. II. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. BBBG Beiheft 1 zu Band 62, München
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W.A. ZAHLHEIMER (1991): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. III. Au-ßerlappine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Ge-strüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften. BBBG Beiheft 2 zu Band 62, Mün-chen

- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W.A. ZAHLHEIMER (1992): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. IV. Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. BBBG Beiheft 7 zu Band 62. München
- WARNCKE, K. (1986): Die Wildbienen Mitteleuropas ihre gültigen Namen und ihre Verbreitung (Insecta: Hymenoptera). - Entomofauna. Suppl. 3: 1-128.
- WEBER, K. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an aculeaten Hymenopteren in Sandgruben (Vespoidea, Pompiloidea, Sphecoidea, Apoidea). - Anthropogene Lebensräume als Rückzugsgebiete. - Dipl.-Arb. Univ. Erlangen - Nürnberg.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Stuttgart. Ulmer Verlag. 2 Bde.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora: Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. Stuttgart: Ulmer, 1980.
- WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. Stuttgart. Ulmer Verlag
- WITTMANN, O. (1980/81): Die Böden der Weinberge in Franken: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg; Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Unterfranken Bd. 21/22, P. 218-226, Würzburg.
- WOHLRAB, B. (1973): Rekultivierung, Begriff und Abgrenzung ihres Aufgabenrahmens. Forschung und Beratung, Reihe C, Heft 22 (Rekultivierung der Abgrabungen von Steine und Erden), P. 7-19.
- WOLF, H. (1986): Die sozialen Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) von Nordrhein-Westfalen. - Dortmunder Beitr. Landeskd., naturw. Mitt. 20: 65-118.
- ZIEGLER, R. (1978): Vegetationskundliche Untersuchungen im Muschelkalkgebiet Nordbayerns unter besonderer Berücksichtigung der Moose: unveröff. Dissertation der J.M. Universität Würzburg.
- ZIEGLER, R. (1980/81): Beobachtungen zum unauffälligen Leben der Moose im fränkischen Muschelkalgebiet: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg; Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Unterfranken Bd. 21/22: 200-217, Würzburg.
- ZITTOVA-KURKOVA, J. (1984): Bryophyte Communities of Sandstone-Rocks in Bohemia: Preslia 56. 125-152, Prag.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Biol. Otto Elsner
 Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie
 Georg-Eger-Straße 1b
 D-91334 Hemhofen/Zeckern