

# Landschaftspflegekonzept Bayern



Band II.17  
Lebensraumtyp  
**Steinbrüche**



Bayerisches  
Staatsministerium  
für Landesentwicklung  
und Umweltfragen

**ANL** Bayerische Akademie  
für Naturschutz und  
Landschaftspflege

# **Landschaftspflegekonzept Bayern**

**Band II. 17**  
**Lebensraumtyp**  
**Steinbrüche**

---

**Herausgeber:**  
**Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen**  
**in Zusammenarbeit mit der**  
**Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)**  
**D-83410 Laufen/Salzach, Postfach (83406) 1261**  
**Telefon (08682) 7097 - 7098, Telefax (08682) 9497 und 1560**

1995

**Titelbild:** Reich strukturierter, stillgelegter (Kalk-) Werksteinbruch mit gegliederten Abbruchwänden, Schuttkegel und Aufschüttungen unterschiedlicher Körnung (westl. Solnhofen). Die Sukzession macht auf den Halden nur langsame Fortschritte.  
(Foto: Sabine Gilcher)

**Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.17  
Lebensraumtyp Steinbrüche**

ISBN 3-931175-05-7

**Zitiervorschlag:** Gilcher, S. (1995)  
Lebensraumtyp Steinbrüche;- Landschaftspflegekonzept Bayern,  
Band II.17 (Alpeninstitut GmbH, Bremen; Projektleiter A. Ringler);-  
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
(StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege  
(ANL), 176 Seiten; München

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

---

**Auftraggeber:** Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München, Tel. 089/9214-0

**Auftragnehmer:** Alpeninstitut GmbH  
Friedrich-Mißler-Str. 42, 28211 Bremen, Tel. 0421/20326

**Projektleitung:** Alfred Ringler

**Bearbeitung:** Sabine Gilcher

**Mitarbeit:** Markus Bräu  
Johannes Chr. Vogel

**Redaktion:** Detlef Roßmann, Sabine Arnold

**Schriftleitung und Redaktion bei der Herausgabe:** Michael Grauvogl (StMLU)  
Dr. Notker Mallach (ANL)  
Marianne Zimmermann (ANL)

**Hinweis:** Die im Landschaftspflegekonzept Bayern (LPK) vertretenen Anschauungen und Bewertungen sind Meinungen des oder der Verfasser(s) und werden nicht notwendigerweise aufgrund ihrer Darstellung im Rahmen des LPK vom Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen geteilt.

Die Herstellung von **Vervielfältigungen** - auch auszugsweise - aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz, Druck und Bindung: ANL  
Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

# Vorwort

Mit dem Landschaftspflegekonzept Bayern wird erstmalig eine umfassende Zusammenschau wesentlicher aktueller Erkenntnisse zur Pflege und Entwicklung ökologisch wertvoller Lebensräume vorgelegt.

Das Landschaftspflegekonzept

- sammelt und bewertet Erfahrungen mit der Pflege naturnaher Lebensräume,
- gibt Empfehlungen für extensive Bewirtschaftung und
- formuliert Leitbilder für eine naturschutzfachlich begründete und von der Gesellschaft mitgetragene Landschaftsentwicklung.

Damit ist das Landschaftspflegekonzept eine Grundlage für Maßnahmen zur Umsetzung des Arten- und Biotopschutzprogramms und trägt zugleich dem Auftrag des Bayerischen Landtags im Beschluß vom 5. April 1984, Nr. 10/3504, Rechnung.

Die Fachaussagen des Landschaftspflegekonzeptes wurden von externen Fachleuten erarbeitet, die von Mitarbeitern der Naturschutzverwaltung unterstützt wurden. Ihnen gebührt für ihr Engagement bei der Ausarbeitung des umfangreichen, bisher in dieser Form einmaligen Werks, besonderer Dank.

Die Umsetzung des Landschaftspflegekonzepts muß die aktuelle Situation vor Ort berücksichtigen. Die hier gewonnenen Erfahrungen werden in Ergänzungen und Aktualisierungen des Landschaftspflegekonzepts einfließen müssen. Schon deshalb soll und kann das Werk weder gegenüber Behörden noch Dritten Verbindlichkeit entfalten. Zudem ersetzt die Einhaltung der im Landschaftspflegekonzept gemachten Vorschläge weder ein für Landschaftspflegemaßnahmen erforderliches Verwaltungsverfahren noch die Zustimmung von Grundstückseigentümern und Nutzungsberechtigten. Die Umsetzung der fachlichen Aussagen bedarf zudem im konkreten Einzelfall stets der sachgerechten Abwägung gegenüber bestehenden Rechten und Nutzungen.

Das Landschaftspflegekonzept Bayern ist in erster Linie als fachliche Handreichung und Entscheidungshilfe für die Arbeit der Naturschutzbehörden in Umsetzung des Bayerischen Naturschutzgesetzes gedacht. Daneben kann es auch anderen Behörden, Kommunen, Verbänden und Fachleuten als Arbeitsgrundlage dienen, die die Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege unterstützen. Es soll darüber hinaus zu einem engeren fachlichen Zusammenwirken aller in Natur und Landschaft tätigen Kräfte beitragen und damit die Chance verbessern, die vorhandenen ökologisch wertvollen Lebensräume für die Zukunft zu sichern und in verarmten Landschaften neue Lebensräume zu schaffen.

München/Laufen im September 1995

Bayerisches Staatsministerium  
für Landesentwicklung und  
Umweltfragen

Bayerische Akademie  
für Naturschutz und  
Landschaftspflege

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Einleitung</b> . . . . .	13
<b>1</b>	<b>Grundinformationen</b> . . . . .	15
<b>1.1</b>	<b>Charakterisierung</b> . . . . .	15
<b>1.1.1</b>	<b>Allgemeine Erscheinung, Komplexaufbau, Struktur- und Nutzungsmerkmale</b> . . . . .	15
<b>1.1.2</b>	<b>Teillebensräume des Steinbruchs</b> . . . . .	16
1.1.2.1	Abbruchkante/ Räumfläche . . . . .	16
1.1.2.2	Bruchwand . . . . .	17
1.1.2.3	Schuttkegel/ Schutthänge . . . . .	18
1.1.2.4	Sohle . . . . .	18
1.1.2.5	Temporäre und perennierende Gewässer (ausschl. Schleifschlammbecken) . . . . .	18
1.1.2.6	Abraumhalden . . . . .	18
1.1.2.7	Schleifschlammbecken . . . . .	19
1.1.2.8	Sonderstandorte . . . . .	19
<b>1.2</b>	<b>Wirkungsbereich</b> . . . . .	19
<b>1.3</b>	<b>Abbaumaterialien und deren Verbreitung</b> . . . . .	20
<b>1.3.1</b>	<b>Verbreitung abbauwürdiger Gesteinsarten in Bayern</b> . . . . .	20
1.3.1.1	Die Grundgebirge . . . . .	20
1.3.1.2	Das Nordbayerische Deckgebirge (Fränkisches Schichtstufenland) . . . . .	20
1.3.1.3	Gesteine vulkanischen Ursprungs . . . . .	21
1.3.1.4	Das Ries . . . . .	21
<b>1.3.2</b>	<b>Entstehung ausgewählter Gesteinsarten</b> . . . . .	22
<b>1.4</b>	<b>Pflanzenwelt</b> . . . . .	23
<b>1.4.1</b>	<b>Besiedelungsmechanismen</b> . . . . .	25
<b>1.4.2</b>	<b>Arealtypenspektren in den Steinbrüchen (Verteilung unterschiedlicher Geoelemente)</b> . . . . .	27
<b>1.4.3</b>	<b>Floristisch-vegetationskundliche Ausstattung unterschiedlicher Steinbruch- und Haldenstandorte</b> . . . . .	32
1.4.3.1	Kalk- und Dolomitbrüche . . . . .	32
1.4.3.2	Gipsbrüche . . . . .	38
1.4.3.3	Basalt- und Diabasbrüche . . . . .	40
1.4.3.4	Sandstein- und Grauwackebrüche . . . . .	41
1.4.3.5	Granitbrüche . . . . .	43
1.4.3.6	Serpentinbrüche . . . . .	45
<b>1.5</b>	<b>Tierwelt</b> . . . . .	46
<b>1.5.1</b>	<b>Vögel</b> . . . . .	47
1.5.1.1	Uhu ( <i>Bubo bubo</i> ) . . . . .	49
1.5.1.2	Wanderfalke ( <i>Falco peregrinus</i> ) . . . . .	51
1.5.1.3	Flußregenpfeifer ( <i>Charadrius dubius</i> ) . . . . .	51
1.5.1.4	Steinschmätzer ( <i>Oenanthe oenanthe</i> ) . . . . .	53
1.5.1.5	Heidelerche ( <i>Lullula arborea</i> ) . . . . .	53
1.5.1.6	Zippammer ( <i>Emberiza cia</i> ) . . . . .	54
1.5.1.7	Sonstige Vogelarten . . . . .	54
<b>1.5.2</b>	<b>Reptilien</b> . . . . .	54
1.5.2.1	Schlingnatter ( <i>Coronella austriaca</i> ) . . . . .	54
1.5.2.2	Smaragdeidechse ( <i>Lacerta viridis</i> ) und Äskulapnatter ( <i>Elaphe longissima</i> ) . . . . .	55

1.5.2.3	Kreuzotter ( <i>Vipera berus</i> ) . . . . .	55
<b>1.5.3</b>	<b>Amphibien</b> . . . . .	55
1.5.3.1	Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> ) . . . . .	57
1.5.3.2	Kreuzkröte ( <i>Bufo calamita</i> ) . . . . .	57
1.5.3.3	Geburtshelferkröte ( <i>Alytes obstetricans</i> ) . . . . .	57
1.5.3.4	Kammolch ( <i>Triturus cristata</i> ) . . . . .	58
<b>1.5.4</b>	<b>Insekten</b> . . . . .	58
1.5.4.1	Libellen . . . . .	58
1.5.4.2	Schmetterlinge . . . . .	58
1.5.4.3	Heuschrecken . . . . .	62
1.5.4.4	Laufkäfer . . . . .	63
1.5.4.5	Bienen und Wespen . . . . .	65
1.5.4.6	Ameisen . . . . .	65
<b>1.5.5</b>	<b>Spinnen</b> . . . . .	66
<b>1.6</b>	<b>Technik und Entwicklung des Abbaus</b> . . . . .	66
<b>1.6.1</b>	<b>Historische Entwicklung des Abbaus</b> . . . . .	66
<b>1.6.2</b>	<b>Technik des Abbaus</b> . . . . .	68
<b>1.6.3</b>	<b>Verwendungszweck der abgebauten Materialien</b> . . . . .	69
<b>1.7</b>	<b>Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen</b> . . . . .	70
<b>1.7.1</b>	<b>Ausgangsgestein, Bodenbildung und Nährstoffverfügbarkeit</b> . . . . .	70
1.7.1.1	Auswirkungen auf die Pflanzenwelt . . . . .	70
1.7.1.2	Auswirkungen auf die Tierwelt . . . . .	72
<b>1.7.2</b>	<b>Wasserhaushalt</b> . . . . .	72
<b>1.7.3</b>	<b>Geländeklima</b> . . . . .	73
<b>1.7.4</b>	<b>Gradienten und innere Grenzlinien</b> . . . . .	73
<b>1.7.5</b>	<b>Nutzungseinflüsse</b> . . . . .	74
<b>1.8</b>	<b>Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege</b> . . . . .	74
<b>1.8.1</b>	<b>Arterhaltung</b> . . . . .	74
1.8.1.1	Flora . . . . .	74
1.8.1.1.1	Kalk- und Dolomitbrüche . . . . .	75
1.8.1.1.2	Gipsbrüche . . . . .	75
1.8.1.1.3	Basaltbrüche . . . . .	75
1.8.1.1.4	Sandsteinbrüche . . . . .	75
1.8.1.1.5	Granitbrüche . . . . .	75
1.8.1.1.6	Serpentinbrüche . . . . .	75
1.8.1.2	Fauna . . . . .	75
<b>1.8.2</b>	<b>Lebensgemeinschaften</b> . . . . .	78
<b>1.8.3</b>	<b>Landschaftsbild</b> . . . . .	78
<b>1.8.4</b>	<b>Erd- und Heimatgeschichte</b> . . . . .	83
<b>1.9</b>	<b>Bewertung einzelner Flächen</b> . . . . .	84
<b>1.9.1</b>	<b>Bewertungskriterien Tierwelt</b> . . . . .	84
<b>1.9.2</b>	<b>Bewertungskriterien Pflanzenwelt</b> . . . . .	85
<b>1.9.3</b>	<b>Bewertungskriterien Lage und Größe</b> . . . . .	85
<b>1.10</b>	<b>Gefährdungssituation</b> . . . . .	89
<b>1.10.1</b>	<b>Gefährdung von wertvollen Biotopen durch Abbau</b> . . . . .	89
<b>1.10.2</b>	<b>Gefährdung von wertvollen Abbaubiotopen durch konkurrierende Nutzungsansprüche</b> . . . . .	90

<b>2</b>	<b>Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung</b>	95
<b>2.1</b>	<b>Pflege</b>	95
<b>2.1.1</b>	<b>Standortmanagement</b>	95
2.1.1.1	Transplantation von Soden	95
2.1.1.2	Verpflanzung von Großbäumen	95
2.1.1.3	Allgemeine Förderung der Strukturvielfalt	96
2.1.1.4	Abdecken unerwünschter Ablagerungen	96
<b>2.1.2</b>	<b>Vegetationsmanagement</b>	96
2.1.2.1	Förderung der Vegetationsansiedlung durch gezielten Bodenauftrag	96
2.1.2.2	Ansaat	97
2.1.2.3	Management bestehender Ansaaten/ Düngung	97
2.1.2.4	Bemulchung und Mulchsaat	98
2.1.2.5	Bewirtschaftungsvarianten	98
2.1.2.5.1	Mahd	98
2.1.2.5.2	Mulchschnitt	98
2.1.2.5.3	Beweidung	99
2.1.2.6	Kontrolliertes Brennen	101
2.1.2.7	Mechanische Gehölzentfernung	101
2.1.2.8	Turnusmäßige Schaffung von Pionierstandorten	102
2.1.2.9	Abschieben der Räumflächen	102
2.1.2.10	Oberbodenlockerung	102
2.1.2.11	Entkrautung von Kleingewässern	103
<b>2.1.3</b>	<b>Spezielle Maßnahmen des Artenschutzes</b>	103
2.1.3.1	Zielart Wanderfalke	103
2.1.3.2	Zielart Uhu	103
2.1.3.3	Zielart Flußregenpfeifer	103
<b>2.2</b>	<b>Natürliche Entwicklung</b>	103
<b>2.2.1</b>	<b>Sukzessionsbestimmende Faktoren und Sukzessionsgeschwindigkeit</b>	104
<b>2.2.2</b>	<b>Auswirkungen auf die Pflanzenwelt</b>	104
<b>2.2.3</b>	<b>Auswirkungen auf die Tierwelt</b>	105
<b>2.3</b>	<b>Nutzungsumwidmungen / Störeinflüsse</b>	105
<b>2.3.1</b>	<b>Eutrophierung von Steinbruchgewässern</b>	105
<b>2.3.2</b>	<b>Beeinflussung durch fischereiwirtschaftliche Aktivitäten</b>	107
<b>2.3.3</b>	<b>Störung und Beeinflussung durch Freizeitaktivitäten</b>	107
<b>2.3.4</b>	<b>Beeinflussung durch Manövertätigkeit</b>	108
<b>2.4</b>	<b>Pufferung</b>	108
<b>2.5</b>	<b>Vernetzung und Verbund</b>	110
<b>2.5.1</b>	<b>Die "Inseltheorie" und ihre Relevanz für Steinbrüche</b>	110
2.5.1.1	Turnover	110
2.5.1.2	Flächengröße	111
2.5.1.3	Entfernung	112
<b>2.5.2</b>	<b>Die Eignung von Steinbrüchen als Verbund-Elemente</b>	114
<b>3</b>	<b>Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung</b>	117
<b>3.1</b>	<b>Praxis</b>	117
<b>3.1.1</b>	<b>Planung und Gestaltung</b>	117
<b>3.1.2</b>	<b>Pflege</b>	117

<b>3.2</b>	<b>Meinungsbild</b> . . . . .	117
<b>3.3</b>	<b>Durchführungsprobleme</b> . . . . .	119
<b>3.3.1</b>	<b>Interessenskonflikte</b> . . . . .	119
<b>3.3.2</b>	<b>Eigentumsverhältnisse und Haftung</b> . . . . .	119
<b>3.3.3</b>	<b>Konflikt mit den Sicherheitsvorschriften</b> . . . . .	119
<b>3.3.4</b>	<b>Fehlen adäquater technischer Hilfsmittel</b> . . . . .	119
<b>3.3.5</b>	<b>Durchsetzung von Pufferflächen</b> . . . . .	120
<b>4</b>	<b>Pflege- und Entwicklungskonzept</b> . . . . .	121
<b>4.1</b>	<b>Grundsätze und Ziele</b> . . . . .	121
<b>4.1.1</b>	<b>Übergeordnete Planungen und Konzepte</b> . . . . .	121
<b>4.1.2</b>	<b>Neuanlage und Betriebsphase</b> . . . . .	122
<b>4.1.3</b>	<b>Stilllegungsphase</b> . . . . .	123
<b>4.1.4</b>	<b>Folgephase, Pflege und Entwicklung alter Steinbruchstandorte</b> . . . . .	124
<b>4.2</b>	<b>Handlungs- und Maßnahmenkonzept</b> . . . . .	125
<b>4.2.1</b>	<b>Leitbilder für die Pflege und Entwicklung</b> . . . . .	125
4.2.1.1	Junge Steinbruchstandorte (Steinbrüche in Planung, im Betrieb, in der Stilllegungsphase) . . . . .	126
4.2.1.2	Alte Steinbruchstandorte (Folgephase) . . . . .	128
<b>4.2.2</b>	<b>Allgemeine Aussagen</b> . . . . .	128
4.2.2.1	Neuanlage und Betriebsphase . . . . .	129
4.2.2.2	Stilllegungsphase . . . . .	133
4.2.2.3	Folgephase, Pflege und Entwicklung alter Steinbruchstandorte . . . . .	140
<b>4.2.3</b>	<b>Flankierende Maßnahmen</b> . . . . .	143
<b>4.2.4</b>	<b>Naturraum- und gesteinsbezogene Aussagen</b> . . . . .	145
4.2.4.1	Muschelkalkbrüche . . . . .	146
4.2.4.2	Jurakalkbrüche . . . . .	147
4.2.4.3	Urkalk-/ Marmorbrüche . . . . .	149
4.2.4.4	Gipsbrüche . . . . .	149
4.2.4.5	Basalt-/ Diabasbrüche . . . . .	151
4.2.4.6	Keupersandsteinbrüche . . . . .	152
4.2.4.7	Buntsandsteinbrüche . . . . .	153
4.2.4.8	Granitbrüche . . . . .	154
4.2.4.9	Serpentinbrüche . . . . .	155
<b>4.2.5</b>	<b>Beitrag der Landkreise bei der Umsetzung</b> . . . . .	157
<b>4.3</b>	<b>Beispiel für ein Gestaltungs-, Pflege- und Entwicklungsmodell</b> . . . . .	159
<b>5</b>	<b>Organisatorische und technische Hinweise</b> . . . . .	161
<b>6</b>	<b>Anhang</b> . . . . .	163
<b>6.1</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> . . . . .	163
<b>6.2</b>	<b>Mündliche Mitteilungen</b> . . . . .	171
<b>6.3</b>	<b>Verzeichnis der Autokennzeichen Bayerns</b> . . . . .	172
<b>6.4</b>	<b>Bildteil</b> . . . . .	173



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1/1:	Kesselförmiger Steinbruch (Vollhohlform) (schematischer Schnitt) . . . . .	16
Abb. 1/2:	Hanganschneidender Steinbruch (schematischer Schnitt) . . . . .	16
Abb. 1/3:	Teillebensräume des Steinbruchs sowie weitere Ausstattungselemente (schematisch) . .	17
Abb. 1/4:	Übersicht über die Verteilung der wichtigsten Gesteinsarten imaußer-alpinen Bayern . .	19
Abb. 1/5:	Schema des fränkischen Schichtstufenlandes (GERNDT, o. J.) . . . . .	21
Abb. 1/6:	Überlebensrate von Keimlingen in fünf Dauerquadraten in Abhängigkeit von der verfügbaren Feuchtigkeit in zwei verschiedenen Jahren (SKALLER, zit. in PARK 1982) . . . . .	26
Abb. 1/7:	Sukzessionsschema für Schutthänge/ Schuttkegel von Kalksteinbrüchen . . . . .	33
Abb. 1/8:	Sukzessionsschema für die Sohle von Kalksteinbrüchen . . . . .	36
Abb. 1/9:	Verteilung der Einzelarten auf einer Kalk-Halde der Südlichen Frankenalb, schematisch .	37
Abb. 1/10:	Sukzessionsschema für Abraumhalden in Kalksteinbrüchen . . . . .	38
Abb. 1/11:	Sukzessionsschema für Kalkschlammbecken (nach SCHALL 1982 unpubl. in FELDMANN 1987, FASCHING et al. 1989) . . . . .	39
Abb. 1/12:	Sukzessionsschema für die Sohle von Sandstein- und Grauwackebrüchen . . . . .	43
Abb. 1/13:	Sukzessionsschema für Sohlen der Granitbrüche . . . . .	45
Abb. 1/14:	Abhängigkeit einzelner Vogelarten von bestimmten Sukzessionsstadien in Steinbrüchen (eigene Darstellung). . . . .	47
Abb. 1/15:	a und b: Koinzidenz zwischen Uhubeobachtungen und geeigneten Lebensräumen im erweiterten Vorfeld des Nationalpark Bayerischer Wald (1972 - 1985) (SCHERZINGER 1987) . . . . .	50
Abb. 1/16:	Vorkommen des Flußregenpfeifers ( <i>Charadrius dubius</i> ) in bayerischen Steinbrüchen (Darstellung auf Basis der TK 1: 25.000), Quelle: Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989 . . . . .	52
Abb. 1/17:	Vorkommen des Steinschmätzers ( <i>Oenanthe oenanthe</i> ) in bayerischen Steinbrüchen (Darstellung auf Basis der TK 1: 25.000), Quelle: Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989 . . . . .	52
Abb. 1/18:	Vorkommen der Heidelerche ( <i>Lullula arborea</i> ) in bayerischen Steinbrüchen (Darstellung auf Basis der TK 1: 25.000), Quelle: Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989 . . . . .	53
Abb. 1/19:	Verbreitung der Schlingnatter ( <i>Coronella austriaca</i> ) in bayerischen Steinbrüchen (Darstellung auf Basis der TK 1:25.000), Quelle: Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989 . . . . .	54
Abb. 1/20:	Steinbrüche mit Folgefunktion "Deponie" im Lkr. Wunsiedel (GORNÝ 1991, briefl.) .	93
Abb. 2/1:	Individuenzahlen von Heteroptera-Arten in Abhängigkeit von der Höhe der Vegetation (MORRIS 1971) . . . . .	100
Abb. 2/2:	Artenzahlen der Heteroptera in Abhängigkeit von der Höhe der Vegetation (MORRIS 1971) . . . . .	100
Abb. 2/3:	Arten-Areal-Beziehungen in englischen Kalkbrüchen (JEFFERSON & USHER 1986: 79) . . . . .	111
Abb. 2/4:	Arten-Areal-Beziehung für Libellen (aus BRÄU 1990, verändert) . . . . .	112
Abb. 2/5:	Abhängigkeit zwischen Artenzahl und Entfernung vom nächstgelegenen Lieferbiotop (aus Jefferson & Usher 1986: 80) . . . . .	113
Abb. 2/6:	Abhängigkeit der Artenzahl des Empfängerbiotops vom Zeitpunkt seiner Einrichtung (nach RINGLER 1981) . . . . .	114
Abb. 4/1:	Beispiel für einen Entscheidungsbaum zur Entwicklung junger Steinbruchstandorte (schem.) . . . . .	126
Abb. 4/2:	Gewinnung von Material zur Mulchsaat aus der Abräumfläche . . . . .	130
Abb. 4/3:	Einmaliges Abschieben zu Beginn . . . . .	130
Abb. 4/4:	Ablauf der Räumungsarbeiten während des Abbaus . . . . .	131
Abb. 4/5:	Geeignete Voraussetzungen für die Anlage der (zukünftigen) Steilwand . . . . .	131
Abb. 4/6:	Wechselweiser Vortrieb der Abbaufont (Aufsicht) . . . . .	132
Abb. 4/7:	Rückbau der Bermen und Gestaltung der Steilwand . . . . .	134
Abb. 4/8:	Erhaltung der obersten Berme als Pufferzone . . . . .	135
Abb. 4/9:	Gestaltung der Bermen . . . . .	136
Abb. 4/10:	Eignung von Bermen für Absprengung bzw. Anfüllung in Abhängigkeit von der Lagerung der Gesteinsschichten . . . . .	136

Abb. 4/11:	Sukzessive Absprengung bzw. Anfüllung der Bermen zur Schaffung von Rohbodenstandorten . . . . .	136
Abb. 4/12:	Strukturierung der Steinbruchsohle durch Aufbringung von feinkornreichem Substrat, Aufsicht . . . . .	137
Abb. 4/13:	Optimale Ausgangssituation für die Gestaltung eines tiefen perennierenden Gewässers	139
Abb. 4/14:	Variationsmöglichkeiten bei der Ufergestaltung tiefer perennierender Gewässer in Vollhohlformen . . . . .	139
Abb. 4/15:	Vorgehen bei der turnusmäßigen Schaffung von Rohbodenstandorten . . . . .	140
Abb. 4/16:	Gestaltung der Übergänge zwischen nicht bearbeiteten und bearbeiteten Flächen bei turnusmäßigem Entfernen der Gehölze . . . . .	142
Abb. 4/17:	Abfolge von Steinbruchoberkante, Pufferstreifen und Pflanzung . . . . .	144
Abb. 4/18:	Umwandlung und Ergänzung vorhandener Sichtschutzgehölze in landschaftstypische Strukturen (Beispiel: Übernahme höhenlinienparalleler Heckenmuster) . . . . .	144
Abb. 4/19:	Gestaltungsvorschlag für einen Kalkbruch (grob-schematisch). . . . .	146
Abb. 4/20:	Trapezförmige, mehrstufige Halde, als bevorzugter Flugort des Apollofalters (Pfeil) .	147
Abb. 4/21:	Schaffung wechselfeuchter Bereiche . . . . .	152
Abb. 4/22:	Gestaltung des Überlaufs als Flachwasserzone oder mit temporären Tümpeln und flachen perennierenden Gewässern (oben: Schnitt; unten: Aufsicht) . . . . .	154
Abb. 4/23:	Abbauplan (ARNOLD & KAISER 1977) . . . . .	157
Abb. 4/24:	Rekultivierungsplan (ARNOLD & KAISER 1977) . . . . .	158

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1/1:	Sekundärstandorte des Steinbruchs und ihre Entsprechung am Primärstandort (nach NEUHAUS 1987; KREBS u. WILDERMUTH 1976, BAUER 1987, SCHMIDT 1985, HÖLZINGER 1987) . . . . .	17
Tab. 1/2:	Die prozentual am stärksten am Aufbau von Basalt beteiligten Stoffe (MÜCKENHAUSEN 1977, DIMROTH et al. 1965) . . . . .	22
Tab. 1/3:	Die prozentual am stärksten am Aufbau von Sandsteinen und Grauwacken beteiligten Stoffe (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1979:8) . . . . .	22
Tab. 1/4:	Die prozentual am stärksten am Aufbau von Granit beteiligten Stoffe (MÜCKENHAUSEN 1977) . . . . .	23
Tab. 1/5:	Beispiele für die Abhängigkeit der Metamorphose von Ausgangsgestein, Druck und Temperatur (RICHTER 1986, stark verändert) . . . . .	23
Tab. 1/6:	Pflanzensoziologische Einordnung der Steinbruchvegetation auf unterschiedlichen Ausgangsgesteinen; Werte in % (Auswertung der Arbeiten von WARTNER 1983, POSCHLOD & MUHLE 1984, POSCHLOD 1987, LIPSKY & BRÄU 1988, unpubl.) . . . . .	24
Tab. 1/7:	Haarschirmflieger (Beispiele) . . . . .	27
Tab. 1/8:	Abhängigkeit des Anteils windverbreiteter Arten von der Dauer der Nutzungsaufgabe (nach POSCHLOD 1984, WOLF 1985) . . . . .	27
Tab. 1/9:	Zugehörigkeit der Arten zu den Florengeländen (WARTNER 1983) . . . . .	27
Tab. 1/10:	In Kalkbrüchen vorkommende Arten mit über das eurassubozeanische Florengelände hinausreichenden Arealen oder Schwerpunkten in diesen . . . . .	28
Tab. 1/11:	In Sandsteinbrüchen vorkommende Arten mit über das eurassubozeanische Florengelände hinausreichenden Verbreitungsarealen bzw. Verbreitungsschwerpunkt in diesen . . . . .	30
Tab. 1/12:	In Granitbrüchen vorkommende Arten mit über das eurassubozeanische Florengelände hinausreichenden Verbreitungsarealen oder Verbreitungsschwerpunkt in diesen . . . . .	31
Tab. 1/13:	Kalk- und Dolomitbrüche: Entwicklungs- und Übergangsstadien der Vegetation der Sohle (POSCHLOD & MUHLE 1984, leicht verändert) . . . . .	34
Tab. 1/14:	Arten der Buntsandstein-Bruchwände (WARTNER 1983) . . . . .	42
Tab. 1/15:	Arten (höhere Pflanzen) der Sandsteinbrüche im Bereich der gefalteten Molasse . . . . .	42
Tab. 1/16:	Arten der trockenen Granitbruch-Bermen am Beispiel des Epprechtsteins (Fichtelgebirge - WURZEL 1989, mdl.) . . . . .	44
Tab. 1/17:	Steinbrüche nutzende Vogelarten aus der Roten Liste Bayern. Quellen: "Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern" (LfU 1992), Arten nach Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989, VIDAL (1980) et al. . . . .	48

Tab. 1/18:	Ansprüche von Amphibienarten an Laichplatz und Sommerlebensraum; Wanderverhalten der Arten und Akzeptanz von Sekundärlebensräumen (Steinbrüchen) . . . . .	56
Tab. 1/19:	Häufigkeit des Vorkommens von Amphibienarten in 180 potentiell geeigneten bayerischen Steinbrüchen (nach Bayer. Artenschutzkartierung, Stand März 1990, PLACHTER 1983) . . . . .	57
Tab. 1/20:	Libellen in Steinbrüchen (Auswertung der Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989, MANDERY 1988); Statuszuordnung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern" (LfU 1992) . . . . .	59
Tab. 1/21:	Typische Schmetterlingsarten in Steinbrüchen (Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989, EBERT 1991, WEIDEMANN 1992, mdl.); Statuszuordnung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern" (LfU 1992) . . . . .	61
Tab. 1/22:	Habitatansprüche ausgewählter Heuschreckenarten (DETZEL o.J.) . . . . .	62
Tab. 1/23:	Heuschrecken in Steinbrüchen (Auswertung der Bayerischen Biotopkartierung Stand Juni 1989, HESS 1989, mdl.; Habitattyp-Indizes nach BELLMANN 1985; RL-Statuszuordnung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern", LfU 1992) . . . . .	64
Tab. 1/24:	Seltene und gefährdete Ameisen in Steinbrüchen (UHLENHAUT 1987, Bayer. Biotopkartierung, Stand Juni 1989; RL-Zuweisung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns", LfU 1992) . . . . .	65
Tab. 1/25:	Seltene und gefährdete Spinnen auf einer SW-exponierten Abraumhalde der Südlichen Frankenalb (B. BAEHR 1988); RL-Zuweisung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns" (LfU 1992) . . . . .	67
Tab. 1/26:	Seltene und gefährdete Spinnen in Steinbrüchen im Lkr. Hof (UHLENHAUT 1987, unpubl.); RL-Zuweisung nach "Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns" (LfU 1992) . . . . .	67
Tab. 1/27:	Verwendungszweck des abgebauten Steinbruchmaterials (BMBau 1982, VOGEL 1990, BMWi 1979) . . . . .	69
Tab. 1/28:	Durchschnittlicher Nährstoffgehalt ausgewählter Gesteine in % (die Werte entsprechen jedoch nicht gleich den verfügbaren Mengen!), (nach MÜCKENHAUSEN 1977, GIGON 1983, BRADSHAW et al. 1982, SCHEFFER & SCHACHTSCHA-BEL 1979) . . . . .	70
Tab. 1/29:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in Kalkbrüchen . . . . .	76
Tab. 1/30:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in Gipsbrüchen . . . . .	78
Tab. 1/31:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in Basaltbrüchen (MEIEROTT 1989, mdl.) . . . . .	78
Tab. 1/32:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in bayerischen Sandsteinbrüchen . . . . .	79
Tab. 1/33:	Hieracien der trockenen Keupersand-Steinbrüche Bayerns (MEIEROTT 1989, mdl.) . . . . .	79
Tab. 1/34:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in Granitbrüchen . . . . .	80
Tab. 1/35:	Gefährdete, geschützte und regional seltene Arten in bayerischen Serpentin-Brüchen (VOGEL 1990) . . . . .	80
Tab. 1/36:	Im Landkreis Forchheim in Steinbrüchen festgestellte Tiergruppen (SACHTELEBEN 1990, mdl.) . . . . .	81
Tab. 1/37:	Beispiele für qualitätsbestimmende Pflanzengesellschaften (Leitgesellschaften) in Steinbrüchen . . . . .	82
Tab. 1/38:	Arten, bei denen ein wesentlicher Teil der Population bayernweit in Steinbrüchen zu finden ist (Arten der Kategorie 1) . . . . .	85
Tab. 1/39:	In Steinbrüchen beobachtete Arten . . . . .	86
Tab. 1/40:	Mögliche Folgenutzungen (nach EHLERS 1984, ACKEN & SCHLÜTER 1973, verändert) . . . . .	91
Tab. 2/1:	Vergleich der Individuenzahlen verschiedener Taxa auf beweideten und unbeweideten Flächen (MORRIS 1968, zit. in SMITH 1980) . . . . .	101
Tab. 2/2:	Beziehung zwischen dem Anteil der Lebensformtypen und dem Alter des Standorts (leicht verändert nach POSCHLOD & MUHLE 1985) . . . . .	105
Tab. 2/3:	Bewohner unterschiedlicher Sukzessionsstadien ohne Berücksichtigung der Gesteinsart (Beispiele) . . . . .	106
Tab. 2/4:	Flächenansprüche einiger Arten für die Etablierung einer stabilen Population (nach DRACHENFELS 1983) . . . . .	112
Tab. 2/5:	Artspezifische Untersuchungen über die maximal überwindbare Entfernung zwischen zwei Habitatinseln. (PLACHTER 1983, DRACHENFELS 1983, RIESS 1988) . . . . .	114
Tab. 3/1:	Steinbrüche als Naturschutzgebiete (oder Bestandteile von Naturschutzgebieten) und flächenhafte Naturdenkmäler (BAYER. LfU, Stand der Erfassung: Januar 1991) . . . . .	118
Tab. 4/1:	Abbauschwerpunkte bestimmter Gesteinsarten (nach Landkreisen) . . . . .	156

