



universität  
wien

# MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Restaurationsökologische Projekte in Österreich  
auf Abbaustellen von Sand, Kies und Stein“

verfasst von

Hanna Weickelt

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 879

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Masterstudium Naturschutz und Biodiversitätsmanagement

Betreut von:

Ass. Prof. Dr. Thomas Wrbka

## INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Forschungsfragen und Zielsetzung	2
2 Restaurationsökologie an Abbaustellen- Stand der Forschung	3
2.1 Restaurationsökologie international	3
2.2. Restaurationsökologie national	5
2.3 Rohstoffabbau in Österreich- Aspekte der Vergangenheit und Gegenwart	6
3 Materialien und Methoden	9
3.1 Datenerhebung	9
3.1.1 Fragebogen	9
3.1.2 ExpertInnen-Interviews	10
3.1.3 Internetrecherche	11
3.2. Datenauswertung	12
3.2.1 Indikatoren und Qualitätsbewertung	12
3.2.2 Restaurationsökologische Strategien	15
3.2.3 Wissenslandkarte	15
4 Ergebnisse	16
4.1 Erhobene Kennzeichen der Projekte	16
4.1.1 Räumliche Verteilung der Projekte	16
4.1.2 Projektbeschreibungen nach Fragebögen und Internetrecherche	17
4.1.3 Repräsentativitätsbewertung Gesamtdaten	27
4.2 Qualitätsbewertungen	27
4.2.1 Darstellung der Einzelbewertungen	28
4.2.2 Darstellung der Gesamtbewertungen	31
4.3. Zielarten	31
4.4 Restaurationsökologische Strategien	34
4.4.1. Spontane Sukzession	35
4.4.2. Sukzession und Maßnahmen	35
4.4.3. Artenschutz- Biotopschutz	36
4.4.4. Rekultivierung und Artenschutzmaßnahmen	36
4.4.5 Biodiversitätserhebungen	37
4.5 Wissenslandkarte	37
4.5.1 Komplex Staatlicher Rahmen	38
4.5.2 Komplex Industrie	39
4.5.3 Komplex Naturschutzinstitutionen	39
5 Diskussion	41
5.1 Diskussion der Rechercheergebnisse	41
5.1.1 Kennzeichen eines guten Rehabilitationsprozesses	41
5.1.2 Abbaustellen als Schutzgebiete	44
5.1.3 Unterrepräsentierte Kennzeichen eines guten ökologischen Rehabilitationsprozesses	45
5.1.4 Unterschiedliche Zielsetzungen der Strategien	47

---

5.2 Einbettung von Restaurationsökologischen Projekten in die Akteurs- und Wissenslandschaft	50
5.2.1 Öffentlichkeitsarbeit der Unternehmen	50
5.2.2 Leitsätze von Industrie und Naturschutz	54
5.2.2 Restaurationsökologie an Abbaustellen im Spiegel von ExpertInnenaussagen	57
5.2.3 Gesetzlicher Kontext	58
5.2.4 Finanzieller Kontext	59
5.3. Methodenkritik	61
6 Zusammenfassung	63
7 Abstract	65
8 Literaturverzeichnis	67
9 Danksagung	78
10 Persönliche Erklärung	79
11 Anhang (1): Wissenslandkarte	80
12 Anhang (2): Umfrage zu renaturierten Abbaustellen in Österreich	81

## Abkürzungsverzeichnis

BMWFV	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung & Wirtschaft
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DZ	Durchzügler
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ELER	Förderungen Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
et al.	et alii / et aliae
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EUMICON	European Mineral Resources Conference
FFH	Fauna Flora Habitat
Hrsg.	Herausgeber
IBA	Important Bird Area
ICMM	International Council on Mining & Metals
i.A.	im Auftrag
i.d.F.	in der Fassung
IMA	Industrial Minerals Association
IOMMMS	International Organisation of Minerals, Metals & Mineral Societies
IUCN	International Union for Conservation of Nature
kD	keine Daten
LBI	Longterm Biodiversity Index
LEADER	Liaison entre actions de développement de l'économie rurale, Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MinRoG	Mineralrohstoffgesetz
Mitt.	Mitteilung
n	Anzahl
NRO	Nichtregierungsorganisation
NSG	Naturschutzgebiet
o.J.	ohne Jahr
Pkt.	Punkte
RL	Richtlinie
RÖ	Restaurationsökologie
S.	Seite
SER	Society for Ecological Restoration
UEPG	Union Européenne des Producteurs de Granulats, Europäischer Gesteinsverband
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-G 2000	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
WKO	Wirtschaftskammer Österreich
WRG	Wasserrechtsgesetz
WWF	World Wide Fund for Nature
z.B.	zum Beispiel
zit.	zitiert
z.T.	zum Teil
§	Paragraph

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Abbaustellen in Österreich	16
Abbildung 2: Thesenbewertung der ExpertInnen (Teil 1)	18
Abbildung 3: Thesenbewertung der ExpertInnen (Teil 2)	18
Abbildung 4: vorliegende Informationen für Bewertung nach Bereichen der Indikatoren	28
Abbildung 5: Darstellung der Gesamtbewertungen aller Projekte nach Qualität und Repräsentativität	30
Abbildung 6: Anzahl der Projekte nach Qualitätsprädikat	31
Abbildung 7: Restaurationsökologische Strategien der Projekte	34
Abbildung 8: Darstellung der Anzahl positiver Bewertungen pro spezifischem Indikator	42
Abbildung 9: Anzahl der bundesweiten Abbaustellen mit Schutzstatus nach Bundesländern	44

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Indikatorenset mit Bewertungsschema	13
Tabelle 2: Namen und Nummern der Abbaustellen	16
Tabelle 3: Genannte Zielarten nach Gilde und Entnahmesubstrat	32
Tabelle 4: Gegenüberstellung der Naturschutzkriterien von Industrie- und NaturschutzakteurInnen	54

---

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Problemstellung

Der Flächenverbrauch durch Rohstoffabbau wirkt sich auf rund 42 km<sup>2</sup> der Kulturlandschaft Österreichs aus (FORUM MINERALISCHE ROHSTOFFE & UNIVERSUM 2010, EUROSTAT 2013). Landschaftsausschnitte und Ökosysteme werden durch die Materialförderung langfristig verändert. Die Frage der Nachnutzung dieser Flächen während der oft langen Phasen des Abbaus und Folgezeit birgt differenzierte Interessen und Zielvorstellungen. Wissenschaftliche Disziplinen, die ingenieurbioökologische bis hin zu restaurationsökologische Methoden favorisieren, bieten unterschiedliche fachliche Ansätze. Diverse Akteure, wie beispielsweise die Material fördernde Industrie, naturschutzfachliche Verbände und Initiativen, forst- und landwirtschaftliche InteressenvertreterInnen, Erholungssuchende und AnwohnerInnen wirken bei der Ausrichtung der Zukunft von Abbaustellen direkt oder indirekt mit.

Häufig stellen aktive oder ehemalige Abbaustellen Sekundärlebensräume dar, die mit ihren extremen Standortbedingungen Arten und Lebensgemeinschaften in der Landschaft selten gewordene Strukturen bieten, wenn die ursprünglich favorisierten Primärlebensräume nicht mehr zur Verfügung stehen. Oft haben sich diese Abbaustellen auch zu Lizenzlebensräumen entwickelt. Kennzeichnend für die Standorte sind durch Materialextraktion geschaffene Rohbodenverhältnisse mit nährstoffarmen Bedingungen, zudem mikroklimatisch wärmebegünstigte Habitate die unter anderem abhängig von Exposition und Inklination der Gruben und Steinbrüche sind. Zudem bietet die Abbaufolgelandschaft ein strukturreiches, besiedelbares Grundgerüst durch die Sohle, Abraumhalden, Absetzteiche, Steilwände und weiteres, je nach Art der Materialgewinnung. Aktive und stillgelegte Abbaustätten beinhalten ein naturschutzfachliches Potenzial, dem durch die Verwirklichung von Zielsetzungen zur spontanen Besiedelung, sowie für Arten- und Biotopschutz für gefährdete oder lokal schutzwürdige Arten und Lebensgemeinschaften Rechnung getragen werden kann. Interessant ist dabei, durch welche Initiativen, AkteurInnenkombinationen und mit welchen Zielsetzungen konkrete Projekte in Österreich geplant oder umgesetzt werden und welche Spezifika sie beinhalten. Die vorliegende Studie soll darin Einblicke gewähren.

## 1.2 Forschungsfragen und Zielsetzung

Nachstehend wird die Zielsetzung verfolgt, recherchierte Naturschutzvorhaben auf Abbaustellen in Österreich vorzustellen, die sich dem fachlichen Ansatz der Restaurationsökologie zuordnen lassen. Diese ist die wissenschaftliche Disziplin zur angewandten Ökologischen Restauration, welche die Wiederherstellung von degradierten, beschädigten oder zerstörten Ökosystemen unterstützt (SER 2004). Der Fokus dieser Arbeit wurde auf obertägige Abbaustellen der bergfreien und grundeigenen mineralischen Rohstoffe gelegt, hauptsächlich auf Steinbrüche, sowie Kies-, Sandgruben. Im Folgenden wird ein Naturschutzvorhaben pro Abbaustelle jeweils als Projekt bezeichnet.

Die Motivation zur Entwicklung der Fragestellung liegt darin begründet, dass eine ausführlichere, mitteleuropäische Darstellung der naturschutzfachlichen Perspektiven auf Abbaustellen hauptsächlich von tschechischen und deutschen AutorInnen publiziert wurde. Wohingegen ein Überblick zu Akteuren und Strategien in Österreich die bestehenden Initiativen gewinnbringend in einem nationalen Kontext darstellen würde. Die drei Forschungsfragen dieser Studie lauten:

- 1) Welche restaurationsökologischen Projekte wurden bisher in Österreich an Abbaustellen der Materialgewinnungsindustrie durchgeführt?
- 2) Wie lassen sich die Verflechtungen von Akteuren, das vorhandene Wissen und die unterschiedlichen Strategien darstellen?
- 3) Wie kann man die Projekte bewerten?

Das Ziel soll also sein, durch eine Zusammenstellung der in Österreich durchgeführten restaurationsökologischen Projekte gezielte Informationen zu erschließen. Mithilfe eines Fragebogens sollen ExpertInnen schriftlich zu naturschutzrelevanten Projekten befragt werden. Weitere Erkenntnisse soll eine Internetrecherche nach Projekten liefern, sowie mündliche ExpertInnen Interviews. Das Ergebnis soll den Ist-Zustand der recherchierbaren Projekte und Strategien darstellen. Dies macht eine Klassifikation und die Entwicklung von Indikatoren zur Bewertung der Qualität der Prozesse möglich. Daraus lassen sich etwaige politische und ökologische Handlungsimpulse ableiten, beziehungsweise kann eine Zusammenstellung der Initiativen für Akteure als Vernetzungsgrundlage dienen.

---

## 2 RESTAURATIONSÖKOLOGIE AN ABBAUSTELLEN- STAND DER FORSCHUNG

### 2.1 Restaurationsökologie international

Da erst seit den 1980er Jahren grundlegende Überlegungen zur naturverträglichen Nachnutzung von Materialabbaustellen existieren, gibt es für die Verwendung von methodisch beschreibenden Fachbegriffen noch keine lange Tradition. Begriffe, wie Ökologische Restauration, Rehabilitation, Renaturierung, Rekultivierung, (...) überschneiden sich teils inhaltlich und variieren je nach Intention des Menschen, der sie verwendet.

Das Internationale Gremium „Society for Ecological Restoration“ (SER) fungiert als Schnittstelle für Visionen und Strategien Ökologischer Restauration. Ihr Ziel ist es, ökologische Restauration als Mittel zum Erhalt der Diversität des Lebens und zur Wiederherstellung einer ökologisch gesunden Beziehung zwischen Natur und Kultur zu fördern (SER 2004). Restaurationsökologie wird von der Society definiert als Prozess, welcher der Wiederherstellung (recovery) eines degradierten, beschädigten oder zerstörten Ökosystems assistiert. Oft ist jedoch die Wiederherstellung eines früheren Zustandes einer Bergbaufolgelandschaft nicht möglich, weil die Pedosphäre massiv verändert wurde. In diesem Fall ist die Hinführung zu einem anderen, zukünftigen, statt vergangenem ökologischen Zustand sinnvoller. Dann ist es angebracht, innerhalb der Restaurationsökologie den Begriff Rehabilitation zu verwenden. Dieser beschreibt laut SER (2004) die Zielsetzung, eine Reparatur von Ökosystemprozessen zu unterstützen. Van Andel & Aronson (2012, S. 12) beschreiben Rehabilitation als Verbesserung der Ökosystemfunktionen, ohne notwendigerweise zu Konditionen zurückzukehren, die vor der Störung existierten. Zwei Publikationen der SER bilden praxisnahe Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von Rehabilitations- und Restaurationsprojekten: „The SER International Primer on Ecological Restoration“ (2004), sowie die „Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects“ (2005). Erstere beschreibt unter anderem Attribute restaurierter Ökosysteme, sowie Referenzökosysteme, Monitoring- und Planungsprozesse. Die Guidelines stellen einen Leitfaden dar, wie restaurationsökologische Projekte konzeptuiert, durchgeführt und nachbereitet werden können. Auf internationaler Ebene existiert ein „Dialog“ zwischen IUCN (International Union for Conservation of Nature) und ICMM (International Council on Mining &

Metals). Eine Phase von 2004 bis 2008 schloss mit der Zusammenstellung von internationalen Fallbeispielen in der Publikation „Integrating Mining and Biodiversity Conservation“ (IUCN & ICMM 2004), sowie einem Leitfaden „Good practice guidance for mining and Biodiversity“ (ICMM 2006). Weiterhin fanden Gesprächsrunden zu Perspektiven der Restauration von Abbaustellen statt. Die Zusammenarbeit wurde bis 2016 erneuert mit dem Ziel, die Kooperationen zwischen abbauender Industrie und der Naturschutzgemeinschaft weiter zu entwickeln.

Wissenschaftliche Publikationen zum Thema Restaurationsökologie an ehemaligen Abbaustellen sind oft Einzelfallbeschreibungen. Wichtige europäische Beiträge stammen von den Autoren Prach et al. Diese forschen in der Tschechischen Republik vor allem zu verschiedenen vegetationsökologischen Aspekten der spontanen Sukzession. Das Potential, spontane Sukzession in Restaurationsprojekten zu nutzen, liege bei 95 bis 100 % der Flächen. Dieser Prozess könne Refugialhabitate für gefährdete Organismen in ehemaligen Abbaustellen schaffen, sowie einen erheblichen Beitrag zur lokalen Biodiversität leisten, ebenso wie die „reversing succession“, welche die Tendenz zum Wald durch die Schaffung von Offenflächen unterbindet. (Prach et al. 2011). Technische Maßnahmen der Rekultivierung werden von den Autoren nur unter spezifischen Bedingungen (z.B. sehr erodierte Flächen oder solche in Siedlungsnähe oder auf toxischem Substrat) empfohlen, da diese oft das Auftreten weniger dominanzstarker Arten fördern und bedrohte, etablierte Arten verdrängen. In einer Reihe untersuchter Abbaustellen konnte auf 16 Sukzessionsstadien binnen 15 Jahren eine konstante Vegetationsdeckung belegt werden (Prach et al. 2000). Im Vergleich zur eher technischen Rekultivierung liegt in der Strategie der Spontanen Sukzession die Chance, mit erheblich geringeren Kosten und dem Ergebnis einer naturnäheren Vegetationsbedeckung die Abbaustellen zu restaurieren (Prach et al. 2001).

Im deutschsprachigen Raum beschreiben Poschlod et al. (1997) in ihrer Publikation „Steinbrüche und Naturschutz- Sukzession und Renaturierung“ anhand von faunistischen und floristischen Untersuchungen Ansätze für eine „standorts- und naturschutzgerechte Renaturierung“. Gilcher & Bruns (1999) schildern in „Renaturierung von Abbaustellen“ anhand von Beispielen aus der Praxis, mit welchen Argumenten eine Renaturierung gestützt werden kann und empfehlen, wie deren Durchführung zu gestalten ist, um die Entwicklung von Abbaustellen als Lebensräume für Tiere und Pflanzen zu planen und mit konkreten Maßnahmen zu unterstützen.

## 2.2. Restaurationsökologie national

In Österreich können restaurationsökologische Projekte an Abbaustellen im Spannungsfeld zwischen Mineralrohstoffgesetz (MinRoG 1999), dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G 2000), den Behörden auf lokaler Ebene und dem Engagement von Naturschutzverbänden, -initiativen und engagierten Einzelpersonen, sowie der durch die Nachhaltigkeitsdebatte motivierten Initiative von BetreiberInnen stattfinden. Je länger die Stilllegung zurückliegt, desto weniger Bestimmungen und Verordnungen obliegen der Fläche meist. Ein Überblick zu österreichischen themenrelevanten Publikationen ergibt, dass Inhalte meist durch Graue Literatur transportiert werden, in Zeitschriftenbeiträgen oder durch das Internet.

Eine beispielgebende, umfassende Kartierung von ehemaligen Abbaugebieten erstellten Wendelin et al. (2013), die im Burgenland über 200 Untersuchungsgebiete als ökologische Sonderstandorte auswies und in einer Datenbank zusammenstellten. Dabei wurden nahezu 100 Standorte als naturschutzfachlich wertvoll beschreiben. Diese vom Naturschutzbund Burgenland ausgehende Initiative ist eine von weiteren: so existieren vom Naturschutzbund Oberösterreich und Steiermark Beschreibungen zu einzelnen naturschutzfachlich interessanten Abbaustellen (Christl 2008, Windisch & Hausl-Hofstätter 2009), sowie Broschüren zu einzelnen Arten, wie zum Beispiel dem Bienenfresser (Grabner, B. o.J.). Als Beispiele für erstellte Gutachten zu Abbaustellen ist die in Kooperation zwischen v.i.n.c.a, asamer und dem wwf entstandene „Biodiversitäts- und Potentialerhebung an vier ausgewählten Abbaustandorten der Asamer & Hufnagl GmbH“ zu erwähnen (Sauberer et al. 2005), sowie ein Gutachten vom Institut für Wildtierökologie & Naturschutz- „Bestandssituation und Schutz für die Wechselkröte in Kärnten“ (1997). Eine weitere Kooperation mit e.c.o, Lafarge und dem wwf mündete in der Entwicklung eines Biodiversitätsindex (Longterm Biodiversity Index, LBI) (Kirchmeir 2010). Dieser Index dient zur Bewertung der naturschutzfachlichen Bedeutung von Abbaustellen anhand der Biodiversität ausgewählter Artengruppen. Dabei wird die Abbaufäche mit einer Referenzfläche verglichen, die entweder dieselbe Fläche vor dem Abbau darstellt oder eine ähnliche Nachbarfläche.

Eine praxisnahe Anleitung zur Biotopneuschaffung in Kiesgruben wurde von Kofler (1995) veröffentlicht. Weitere Erfahrungsberichte sind in der Zeitschrift Öko-L zu finden, die von der Translokation einer durch Materialgewinnung im Bestand gefährdeten Kalkmagerrasenfläche berichten (Bejvl 2001 & 2010), sowie einen das Thema

„Wildnis“ reflektierenden Artikel in ebendieser Zeitschriftenreihe, der einen Steinbruch beschreibt, welcher seit 80 Jahren der Sukzession unterliegt (Schön et al. 2006). Das Thema Refugialfunktionen von sekundären Lebensräumen und der Artenvielfalt in Steinbrüchen thematisiert eine Publikation der Forschungsgemeinschaft Lanius (Benesch 2003), sowie der Kärntner Naturschutzbericht (Hölzle et al. 2005).

Als Interessenvertretung der materialfördernden Industrie existiert das Forum Mineralische Rohstoffe der Trägerorganisationen Fachverband Steine-Keramik und Bundesinnung Bauhilfsgewerbe. Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Forums sind Kooperationen mit dem WWF und dem ORF, aus der beispielsweise der Dokumentarfilm „Spuren im Sand“ (2010) oder das Flugblatt „der Umwelt verpflichtet“ mit einigen durchgeführten Artenschutzprojekten an Abbaustellen hervorgingen (Forum Rohstoffe & WWF o.J.a).

### **2.3 Rohstoffabbau in Österreich- Aspekte der Vergangenheit und Gegenwart**

In Österreich wechselten wohl die Einstellungen der Menschen zu Rohstoffentnahmestellen in der Landschaft im Laufe der Jahrhunderte, beziehungsweise Jahrzehnte.

Seit der Sesshaftwerdung im Neolithikum bildeten die Rohstoffe des Erdreiches eine materielle Grundlage für das Wirken der Menschen im heutigen Mitteleuropa. Im Mittelalter war der Bergbau teils Kritik ausgesetzt, deren Hintergründe religiöser und moralischer Art waren- Argumente dafür wurden aus der antiken Weltanschauung verwendet, wie sie zum Beispiel in der ersten Naturenzyklopädie „Naturalis Historia“ (Plinius o.J. zit. nach Lackner 2001) erschienen. Die Epoche der Neuzeit stellte einen Aufschwung für Bergbautätigkeiten dar, wobei auch hier die Frage existierte, ob der Mensch „die Erde verletzen“ dürfe. Georgius Agricola als Begründer der Montanwissenschaften plädierte ab Mitte des 16. Jahrhunderts für die Förderung von Rohstoffen, diese galten als Ressource zur Bedürfnisbefriedigung. Für technische, fortschrittliche Entwicklungen lieferten die Bergbauprodukte eine entscheidende Grundlage. Schließlich fand der Rohstoffabbau ab Mitte des 19. Jahrhunderts großflächige Ausprägung- zunächst schwerpunktmäßig Untertage und im 20. Jahrhundert vermehrt Obertage. Gleichzeitig setzte auch ein Wandel ein, der die großflächige Produktion außerhalb Europas verlagerte. Im Zuge dessen wurden innerhalb des Kontinentes vielmehr lokal und kleinflächig Rohstoffe gefördert (vgl. Lackner 2001).

Aus dem Freinberger Raum in Oberösterreich ist belegt, dass Bauern Ton-, Sand- und Schottergruben um 1900 als Zuverdienst zu ihrem landwirtschaftlichen Einkommen betrieben (Ratusny & Gerald 2000). Somit dürfte eine große Akzeptanz in der Bevölkerung für diese Art der Bestreitung des Lebensunterhaltes gegeben gewesen sein. Kulturlandschaftlich betrachtet schaffte dies ein kleinstrukturiertes, diverses Landnutzungsmuster. Im Zuge von Effizienzsteigerungen nahm die Flächengröße pro Abbaustelle tendenziell zu. Während des Zweiten Weltkrieges wurden einige Gruben und Steinbrüche für die Rüstungsindustrie und Zwangsarbeit missbraucht (z.B. der Römersteinbruch Aflenz, vgl. Perz 1998). Nach dessen Ende kam ihnen im Rahmen des Wiederaufbaus die wichtige Funktion als Baustofflieferanten zu. Die Reparatur von Infrastruktur und Prestigegebäuden mit Baumaterial, mithilfe dem man sich den Alltag zurückzuholen versuchte, schaffte bei Menschen jener Generation mit großer Wahrscheinlichkeit eine positive Assoziation zu Rohstoffen und indirekt zu den Förderstätten dieser Materialien.

Ungefähr 50 Jahre später, im Zuge der Ökologiebewegung der 1980er Jahre dürfte sich diese Einstellung konträr dazu entwickelt haben: mit der Besetzung der Hainburger Au wurde ein Zeichen gegen den Naturverbrauch aufgrund von wirtschaftlichen Interessen gesetzt. Landschaftsverbrauch durch Rohstoffgewinnung war für viele vermutlich gleichbedeutend negativ besetzt. Landschaftsästhetische Aspekte und Emissionsbelastungen sind weitere ablehnende Argumente, welche die Einstellungen mancher Menschen dem Rohstoffabbau gegenüber widerspiegeln.

Auch, wenn Menschen schon seit langer Zeit für anthropogen überprägte Landschaftsausschnitte eine ökologisch erstrebenswertere Entwicklung einleiten- die wissenschaftliche Basis zur naturverträglichen Nachnutzung von Abbaustellen wurden erst in den 1980er Jahren entwickelt: Der Brite Anthony Bradshaw publizierte 1983 erste Studien zur Rekonstruktion von Bergbaufolgelandschaften (zit. nach van Andel & Aronson 2012, S. 4). Mit der Entwicklung der Fachdisziplin Restaurationsökologie und der Gründung der SER im Jahr 1987 fand eine umfassende wissenschaftliche Verortung des Themas statt, obgleich diese erst sehr jung ist.

Im Zuge der sogenannten Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2008 erlitt die materialfördernde Industrie Einbußen, da die Akteure der Baubranche und öffentlichen Auftraggeber zögerlicher investierten. Laut dem Österreichischen Montanhandbuch (BMWWF 2013) verzeichneten 54% aller Betriebe der Baustoffindustrie im Jahr 2012 sinkende Auftragszahlen. Sinkende Produktionszahlen bei 48 % der Unternehmen sind die Fol-

ge gewesen. Im Zuge der Bemühungen um mehr Nachhaltigkeit in der Betriebspraxis, von der jeweilige Kapitel in zahlreichen Geschäftsberichten zeugen, wirkt sich dies auch negativ auf die Investitionsfähigkeit und Investitionsbereitschaft der Unternehmen für den Umwelt- und Naturschutzbereich aus.

Auf nationaler Ebene wurde 2010 die Österreichische Rohstoffstrategie entwickelt (BMWWF), die derzeit in die Raumordnungsprinzipien der Länder implementiert wird. Ihr Ziel ist unter anderem, die „Sicherung des langfristigen Zugangs zu heimischen Lagerstätten durch raumordnerische Maßnahmen“, um „Verknappungen aufgrund handels- und geopolitischer Faktoren“ entgegenzuwirken. Naturschutzgebiete werden in diesem Kontext als „konkurrierende Raumnutzungssituation [mit Folge einer] Einschränkung der Zugänglichkeit zu Lagerstätten“ beschrieben. Gleichzeitig wird die Schonung der primären Rohstoffe und ein effizienterer Umgang mit diesen als tragende Säule der Strategie definiert.

Aktuell beträgt der durchschnittliche mineralische Rohstoffbedarf Österreichs berechnet pro Bürgerinnen und Bürger zwölf Tonnen pro Jahr. Diese werden vollständig in Österreich selbst abgebaut (Forum mineralische Rohstoffe & Universum 2010).

---

## **3 MATERIALIEN UND METHODEN**

### **3.1 Datenerhebung**

Diese Studie positioniert sich nach Recherche des verfügbaren österreichischen Standes des publizierten Wissens zu Artenschutz- Biotopschutz, Prozessschutz- und rekultivierungsnahen Projekten als eine Zusammenstellung aus den Einzelfalldarstellungen. Sie soll die unterschiedlichen Strategien dieser Projekte betonen und somit einen Vergleich der Qualität der Prozesse möglich machen.

Sie kann dabei aber nicht die fachlich fundierte Einzelbetrachtung vor Ort für einzelne Abbaustellen ersetzen, die eine österreichweite Kartierung und eine umfassende Befragung von ExpertInnen leisten könnte. Diese beiden Aspekte würden den themenspezifischen weiteren Forschungsbedarf beschreiben.

Die Datenerhebung wurde mittels drei verschiedener Methoden durchgeführt, die im Folgenden dargestellt werden sollen.

#### **3.1.1 Fragebogen**

Ein methodisches Instrument bildete der Fragebogen, dessen Zielgruppe Akteure verschiedener Interessensgruppen waren, die in relevante Projekte eingebunden sind. Die Befragung fand schriftlich durch einen standardisierten, selbst entworfenen Fragebogen statt. Dieser trägt den Titel „Umfrage zu renaturierten Abbaustellen in Österreich“ (Anhang 2), wobei der Begriff Renaturierung statt Ökologische Restauration gewählt wurde, um einen assoziativ leichteren Einstieg zu gewähren, aufgrund der größeren Popularität des Begriffes. Basierend auf den Guidelines und dem Primer der SER (2004, 2005), wo Attribute restaurierter Ökosysteme beschreiben werden, sowie Entwicklungs- und Managementleitlinien, sind für den Fragebogen 31 Fragen entwickelt worden. Diese führen nach einem generellen Einleitungstext durch die Abschnitte „Zur Abbaustelle“, „Beschreibende Daten“, „Zur Zielsetzung“, „Schutzstatus“, „Maßnahmen“, „Monitoring“, und „Zum Prozess“. Das Konzept des Fragebogen ist, anfangs die Projekte abzufragen, wo Materialentnahmestellen renaturiert, rekultiviert oder wiederhergestellt wurden und welche die befragte Person kennt. Daraufhin wird darum gebeten, die Anzahl der Projekte zu nennen, bei denen die Integration von naturschutzfachlichen Zielen erfolgreich gelungen ist. Von den bezifferten Projekten wird die Befragte/der Befragte aufgefordert, sich gedanklich eines davon auszuwählen, wo

er oder sie involviert und informiert ist. Die darauf folgenden 30 Fragen beziehen sich ausschließlich auf dieses Projekt.

In dem Fragebogen wurden offene, halboffene und geschlossene Fragen verwendet. Die Fragentypen variierten zwischen freier Texteingabe, Einfachauswahl, Einfachauswahl per Dropdown Liste und Mehrfachauswahl. Weiterhin wurde um die Bewertung vorgegebener Thesen per Likert Skala gebeten (Likert 1932). Dabei konnten die ExpertInnen einen Zustimmungswert aus einer fünf-teiligen Skala wählen, die abgestuft ist zwischen „Trifft gar nicht zu“ über „Trifft nicht zu“, „Neutral“, „Trifft zu“ bis hin zu „Trifft ganz zu“.

Der Fragebogen wurde mit dem Programm Adobe FormsCentral gestaltet und so entworfen, dass er als Anhang zum Versand via E-Mail geeignet ist.

War eine Telefonnummer auffindbar, so wurden die Kontaktpersonen zuerst mit einem Anruf auf die Fragestellung und die Umfrage aufmerksam gemacht. Fand dies Zustimmung, wurde Ihnen eine E-Mail mit einem Informationstext, sowie der Fragebogen als Anhang zugesendet.

Akteure aller neun österreichischen Bundesländer wurden identifiziert und kontaktiert. Begonnen wurde dabei mit den Naturschutzbehörden und Umweltschützern. Weitere Projekte mit Kontaktpersonen konnten über das Internet gefunden werden. Ebenfalls waren Verweise auf Kontaktpersonen in Grauer Literatur, sowie Empfehlungen von kontaktierten Personen von Wichtigkeit. Der Zeitraum der Befragung erstreckte sich zwischen Oktober und Dezember 2013. Dabei wurde der Fragebogen an 45 Personen versendet. Sechzehn Personen wurde dieser nach Ablauf von circa einem Monat, versehen mit einer Erinnerung, erneut zugestellt. Insgesamt sendeten 14 Personen den Fragebogen ausgefüllt zurück. Teils wurden nicht alle Fragen eines Fragebogens beantwortet, dies führte aber nicht zum Ausschluss des Datensatzes.

### **3.1.2 ExpertInnen-Interviews**

Um die Informationen zu Projekten vertiefen zu können, sowie Sonderinhalte oder Netzwerkwissen zu erschließen, wurden ExpertInnen-Interviews am Telefon, beziehungsweise am Arbeitsort der Involvierten durchgeführt. Dies richtete sich nach der Gesprächsbereitschaft und dem Zeitbudget der Personen.

Die ExpertInnen-Interviews waren teilstrukturierte mündliche Interviews mit vorher festgelegten, offenen Fragen (Halbmayer & Salat o.J.). Diese wurden dem Ge-

sprächsverlauf angepasst eingebracht. Weiterhin wurden die Kenntnisse der Experten durch spontane Fragen erschlossen.

Telefonisch fanden fünf ExpertInnen-Interviews statt, von Angesicht zu Angesicht zwei. Die Dokumentation der persönlichen und telefonischen Interviews erfolgte in selektiv schriftlichen Stichpunkten. Es handelt sich um zwei Interviews mit ExpertInnen der Industrie und fünf Interviews mit ExpertInnen des Naturschutzes. Die Namen der Personen werden aus Anonymitätsgründen nicht veröffentlicht.

Zusätzlich wurden Informationen durch schriftliche Korrespondenzen via E-Mail erschlossen. Hier gaben zwei ExpertInnen neben dem Ausfüllen des Fragebogens weiterführende Auskunft, zwei weitere gaben Einblicke in Netzwerkwissen, ohne einen Fragebogen auszufüllen. Ein Besuch in der Wasserrechtsbehörde Wien (2013) zur beispielhaften Einsicht der dortigen Bescheide zu Nassbaggerungen rundete die persönliche Konsultation von ExpertInnen ab. Die Ergebnisse der Interviews dienten als Hintergrundinformation und flossen in die Projektbeschreibungen sowie in die Diskussion mit ein.

### **3.1.3 Internetrecherche**

Eine weitere, den Prozess der Interviews und der Umfrage vorbereitende, begleitende und nachbereitende Methode bestand in der selektiven Internetrecherche. Unter Verwendung der Suchmaschine „Google“ und der Landesauswahl Österreich wurden Homepages und Graue Literatur durchsucht. Mithilfe von Suchbegriffen und durch systematische Sichtung von Geschäftsberichten großer Firmen aus dem Montanhandbuch (BMFW 2013) wurden somit im Internet relevante, restaurationsökologisch wirksame Projekte erschlossen. Verwendete Suchbegriffe waren unter anderem: Steinbruch, Kiesgrube, Sandgrube, Lehmgrube, Abbaustelle, Materialgewinnung, Materialabbau, Rohstoffgewinnung, Rohstoffabbau. Diese wurden kombiniert mit folgenden Suchbegriffen: Artenschutz(projekt), Naturschutz, Restauration, Renaturierung, Restaurationsökologie, Rehabilitation und Biotopschutz. Verweisen auf Projekte oder Akteure wurde nachgegangen. Vorrangig auf Rekultivierung ausgerichtete Projekte wurden bei der Recherche nicht in die Ergebnisse einbezogen. Die Internetrecherche erstreckte sich überwiegend auf den Zeitraum von Juli bis Oktober 2013.

Bei den Rechercheergebnissen aus dem Internet bestimmte die Verfügbarkeit an veröffentlichten Inhalten den Grad der Detailliertheit der Projektbeschreibungen. Grund-

sätzlich wurde angestrebt, einzelprojektbezogene Informationen unterschiedlicher Internetquellen zu generieren, die möglichst annähernd dem inhaltlichen Umfang des Fragebogens entsprechen. Insgesamt konnten 37 Projekte dadurch beschrieben werden.

### **3.2. Datenauswertung**

Mithilfe des Fragebogens und der Internetrecherche konnten 51 restaurationsökologische Projekte zusammengestellt werden. Für eine übersichtlichere Darstellung und eine anschließende Bewertung der Qualität wurden Indikatoren entwickelt. Weiterhin wurden die Projekte verschiedenen Strategien zugeordnet, um deren Inhaltliche Vielfalt abzubilden.

#### **3.2.1 Indikatoren und Qualitätsbewertung**

Aus den generierten Informationen zu Projekten und der Struktur des Fragebogens wurden induktiv thematische Bereiche zusammengefasst und zu Indikatoren generiert, die einen besseren Überblick, sowie Vergleich der Informationen zulassen sollen. Es handelt sich um sieben thematische Bereiche, denen 13 Hauptindikatoren zugeordnet sind. Diese Hauptindikatoren untergliedern sich in 30 spezifische Indikatoren.

Um eine Bewertung der Qualität der Projekte zu ermöglichen, wurden aus dem Set der spezifischen Indikatoren 23 bewertbare Indikatoren aus fünf Bereichen ausgewählt (grau unterlegte Indikatoren aus Tabelle 1).

Auf die Bewertung von sieben Indikatoren wurde dabei verzichtet, da diese entweder durch externe Faktoren beeinflusst sind (Schutzstatus), gegebene, zum Teil neutrale Fakten darstellen (Materialentnahme ja oder nein, Aktueller Zustand des Projektes), beziehungsweise individuelle Merkmalskombinationen der Projekte sind, die nicht objektiv und ohne Besichtigung der Projekte bewertet werden können (RÖ Strategie, Pflegemaßnahmen).

Tabelle 1: Indikatorenset mit Bewertungsschema (grau unterlegte Indikatoren wurden zur Bewertung herangezogen)

Bereich	Hauptindikator	spezifischer Indikator
Strategie/Methodik	RÖ Strategie	Art der Strategie
	(Pflege)maßnahmen	Art der Maßnahmen
		Häufigkeit der Maßnahmen
Zustand	Nutzung (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Nutzungsformen
		Materialentnahme
		Naturschutz in Abbau integriert
	Naturschutzfachlicher Zustand (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Ökologie Daten
		Neobiota
		aktueller Status/Zustand
Naturschutzfachlich Wertgebendes	Arten (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Erhebung
		Definierung als Schutzgut
Naturschutzfachlich Wertgebendes	Biotop (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Erhebung
		Definierung als Schutzgut
Schutz	Schutzstatus	Eingliederung in ein Schutzgebiet
		Ausweisung eines Schutzstatus
Zielsetzung	Entwicklungsziele (6 Pkt.; A=6-5, B=4-2, C=1-0)	Definierung von Entwicklungszielen
		Zeitlicher Rahmen
		Ziel Ökosystem
		Einbeziehung des Umlandes
		Referenzen
		charakteristische Prozesse und Funktionen
	Zweck (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Schutzzweck
Qualität des Prozesses	Interdisziplinarität (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	beteiligte Institutionen und Akteure
		Gremien für kurzfristige Entscheidungen
	Transparenz (1 Pkt.; A=1, C=0)	Gestaltung des Kommunikationsprozesses
Perspektive	Monitoring (1 Pkt.; A=1, C=0)	Durchführung von Monitoring
	Langzeitmanagement (2 Pkt.; A=2, B=1, C=0)	Strategien für Pflege
		Strategie zur Minderung negativer Einflüsse

Bewertet wurde mit einem dichotomen Schema: War die Fragestellung, die der Indikator thematisiert, bei der Umsetzung des Projektes vorhanden, wurde ein Punkt verge-

ben. Fand keine Umsetzung statt, wurde kein Punkt vergeben. Bei dem spezifischen Indikator „Nutzungsformen“ wurde eine positive Bewertung vergeben, wenn auch Naturschutz angegeben wurde. Beim spezifischen Indikator „Neobiota“ wurde eine positive Bewertung erzielt, wenn keine Neophyten oder Neozoen auf der Fläche vorhanden sind, bzw. es bei einem Vorkommen Management-maßnahmen gibt. War die Beurteilung von Experten positiv, so resultierte daraus ebenfalls eine positive Bewertung. War zu einem spezifischen Indikator keine Information vorhanden, wurde der Aspekt von der Bewertung ausgeschlossen. Die positiven Bewertungen für die spezifischen Indikatoren wurden im Folgenden pro Teilbereich eines Hauptindikators addiert und deren Summe nach in der Tabelle 1 abgebildetem Schema den Attributen A (sehr gut), B (gut) und C (befriedigend) zugeordnet. Dabei wurde das Vorhandensein von Entwicklungszielen doppelt gezählt. Damit soll die Tatsache berücksichtigt werden, dass dieser Hauptindikator sehr detailliert in spezifische Indikatoren gegliedert ist und diese Spezifika in den Projekten eventuell nicht so expliziert definiert wurden. Dies sollte zu keiner nachteiligeren Bewertung führen. Weiterhin soll durch die Doppelbewertung die Wichtigkeit der Definierung von Entwicklungszielen als positives Qualitätsmerkmal betont werden.

Die Werte für die Teilbereiche dienten im nächsten Schritt dazu, die Gesamtbewertungen der Projekte (Abbildung 5) zu berechnen. Um diese übersichtlicher darzustellen, wurde eine nominale Skala verwendet (A entspricht Note 1 „sehr gut“, B entspricht Note 2 „gut“, C entspricht Note 3 „befriedigend“).

Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Datengrundlage der Projekte in ihrem Umfang variiert und somit die Repräsentanz der darauf aufbauenden Bewertungen unterschiedlich ist, wurde die Aussagekräftigkeit der Datengrundlage pro Projekt mit den Attributen a (sehr gut), b (mäßig gut), c (unbefriedigend) gekennzeichnet. Dabei wurde ermittelt, zu wie vielen von insgesamt 13 Hauptindikatoren Informationen vorliegen. Die „RÖ Strategie“ als selbst generierte Information wurde dabei mitgezählt. Es gilt folgendes Schema:

a (gute Datengrundlage)	b (mäßige Datengrundlage)	c (schlechte Datengrundlage)
zu 13-10 Hauptindikatoren vorhandene Informationen	zu 9-5 Hauptindikatoren vorhandene Informationen	zu 4-1 Hauptindikatoren vorhandene Informationen

### **3.2.2 Restaurationsökologische Strategien**

Anhand der vorhandenen Charakteristika in den Bereichen „Strategie/Methodik“ und „Zielsetzung“ wurden die 51 Projekte relativ zueinander fünf Restaurationsökologischen Strategien zugeordnet. Die generierte „RÖ-Strategie“ pro Projekt stellte dabei eine wesentliche Orientierungshilfe zur Abstraktion der verfolgten Strategie dar. Es wurde bewusst die Entscheidung getroffen, inhaltliche Überschneidungen darzustellen. Dadurch sollen die individuellen und teils mehrfachen Schwerpunkte mancher Projekte dargestellt werden.

### **3.2.3 Wissenslandkarte**

Um die Verteilung von Wissen, Akteuren und Institutionen zum Thema Ökologische Restauration bzw. Restaurationsökologie an Abbaustellen darzustellen, wurde die Methode des „knowledge mapping“ gewählt, mit der man sogenannte Wissenslandkarten (knowledge maps) erzeugen kann. Diese verankern graphisch aufbereitete Zusammenhänge, die erforscht wurden. Die konkreten Inhalte sind dabei nicht Teil der Darstellung. Als Anregung diente das Projekt „BiodiversityKnowledge“, das europaweit WissensträgerInnen und WissensnutzerInnen zum Thema Biodiversität aufzeigt und miteinander vernetzt (Balian et al. 2012). Die vorliegende Wissenslandkarte trägt den Titel „Restaurationsökologie an Abbaustellen“ ( Anhang 1). Es wurden fünf verschiedene räumliche Bezugsebenen von restaurationsökologischen Projekten identifiziert. Die zugeordneten Informationen wurden graphisch miteinander in Beziehung gesetzt.

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Erhobene Kennzeichen der Projekte

#### 4.1.1 Räumliche Verteilung der Projekte

Der Kartenausschnitt (Abbildung 1) zeigt die österreichweite Verteilung der ausgewerteten Projekte, Tabelle 2 die dazugehörigen Namen.

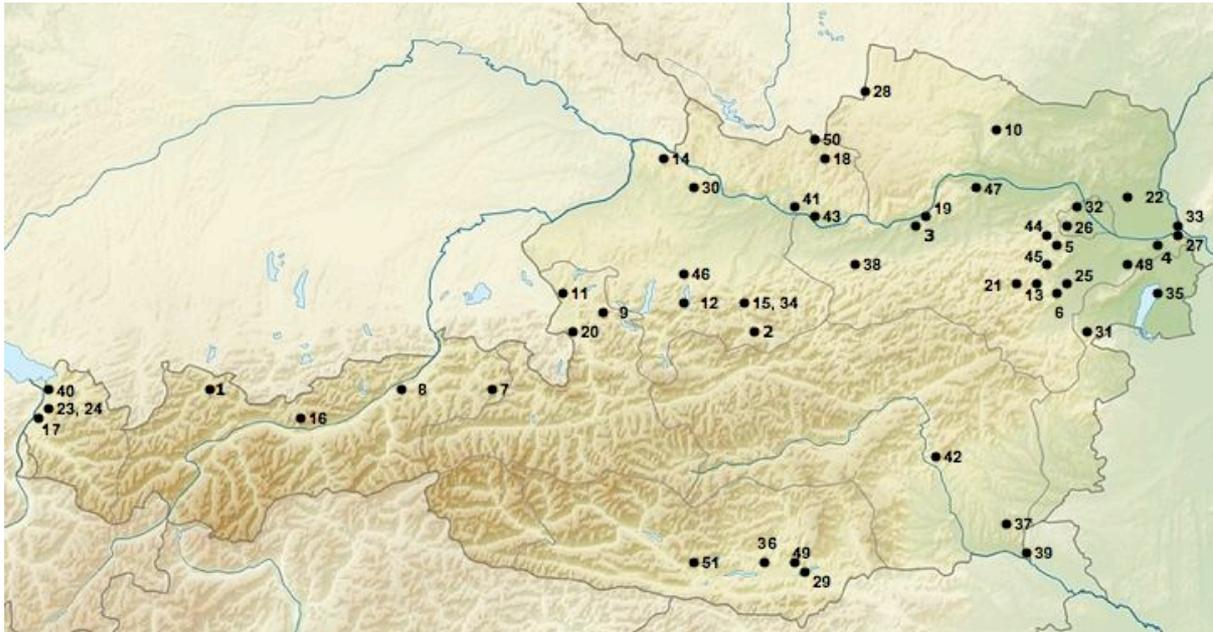


Abbildung 1: Lage der Abbaustellen in Österreich (©Uwe Dederling, naturalearthdata.com, verändert)

Tabelle 2: Namen und Nummern der Abbaustellen

Nr./Name	Nr./Name	Nr./Name
1. Abbau Zirl, Breitenwang, Alter Müllplatz	18. Schindlbruch, Harrachstal	35. Sandentnahmestelle Ungerberg
2. Gipsbergbau Pyhrn	19. Sandgrube Bergern, Matzleinsdorf	36. Schottergrube Reigersdorf
3. Quarzwerk Zelking	20. Zementwerke Leube, St. Leonhard	37. Steinbruch Klausen
4. Steinbruch Hollitzer, Bad Deutsch Altenburg	21. Gipsbergbau Puchberg	38. Forstheide- Kematen
5. Mitterotter I bis III, Gaaden b. Mödling	22. Marchfeldkogel Markgrafneusiedl	39. Nassbaggerung Sieldorf
6. Kiesgrube Weikersdorf	23. Steinbruch Kadel, Koblach	40. Sandgrube Mäder Feldkirch
7. Magnesitabbau Hochfilzen	24. Steinbruch Kalkofen, Koblach	41. Pleschinger Sandgrube, Plesching
8. Gesteinsabbau Pinnersdorf	25. Kiesgrube Wiener Neustadt	42. Steinbruch Hauenstein
9. Dolomitsteinbruch Webersberger, Thalgau	26. Kalksteinbruch Wienerwald "Mitzi Langer Wand", Liesing	43. Kiesabbau Steyregg
10. Limberg Libellenteiche	27. Arbesthaler Hügelland	44. Fischerwiesen Kaltenleutgeben
11. Antheringer Au	28. Sandgrube Gmünd	45. Steinbruch Harzberg, Bad Vöslau
12. Pfeiferkogel II, Ebensee	29. Schottergrube Pri(e)belsdorf	46. Kiesgrube Ohlsdorf Nord-Hildprechtling
13. Engelsberger Marmor Steinbruch, Winzendorf	30. Sandabbau Prambacherkirchen	47. Steinbruch Wanko, Meidling im Tal
14. Steinbruch Ach, St. Roman	31. Marzer Kogel (Rohrbacher Kogel), Rohrbach Mattersburg	48. Steinbruch Mannersdorf
15. Obermicheldorfer Kalksteinbruch	32. Pflastersteinbruch Mühlberg, Penzing	49. Schottergrube Ströglach
16. Lehmgrube Kalvarienberg, Arzl	33. Sandgrube Markthof	50. Steinbruch Plochwald
17. Meininger Lehmlöcher/Mettauer Teiche, Meiningen	34. Tagebau Obermicheldorf	51. Steinbruch Puch/Gummern

Zu jedem Bundesland liegen zwischen zwei und 18 Projekte vor. Niederösterreich ist mit 19 Projekten am meisten repräsentiert. Die räumlich dichteste Verteilung zeigt sich im Donauraum und Südlichen Wiener Becken, sowie in der Übergangszone zu den östlichen Nordalpen. Weitere Cluster befinden sich im Klagenfurter Becken und im Rheinbecken Vorarlbergs. Vereinzelt Projekte liegen in den Nördlichen Kalkalpen. Weitere befinden sich entlang der Donau und dem sich nördlich anschließenden Granit- und Gneishochland. Von den beschriebenen Projekten verteilen sich 29 auf stillgelegte Abbaustellen und 22 auf aktive Entnahmestellen. Von den insgesamt 51 Abbaustellen sind 26 Steinbrüche, 11 Schotterabbaustellen, 8 Sandgruben und vier Standorte, an denen Sand und Kies abgebaut wird oder wurde. Die kleineren Korngrößen von Ton sind durch zwei ehemalige Abbaustellen repräsentiert.

#### **4.1.2 Projektbeschreibungen nach Fragebögen und Internetrecherche**

Für die Teilnehmenden der Befragung lautete die Einstiegsfrage, wie viele Abbaustellen den Befragten insgesamt selbst bekannt seien, die renaturiert, rekultiviert oder wiederhergestellt worden sind. Die Antwort variierte zwischen 1 und 30 Abbaustellen und betrug im Durchschnitt 6,5 bekannte Projekte ( $84 \text{ bekannte Projekte} / \text{Anzahl der Antworten (n)}=13$ ). Diese genannten Abbaustellen sollten im Anschluss von den Befragten nach dem Kriterium beurteilt werden, ob Naturschutzaspekte während des Prozesses berücksichtigt wurden. Bei durchschnittlich 4,9 Projekten war dies der Fall. Die Varianz der Antworten lag zwischen 1 und 25 ( $64 \text{ genannte Projekte}/n=13$ ). Bei Frage 8 wurden die Teilnehmenden gebeten, einzuschätzen, ob das Projekt, zu dem Sie schwerpunktmäßig Informationen geben, in seiner Methodik eher der Fachrichtung Rekultivierung oder Restaurationsökologie entspricht. Von 12 Antwortenden entschieden sich vier für die Antwort Restaurationsökologie, drei für Rekultivierung und zwei für beides. Drei Teilnehmende verfassten selbst andere Antworten. Um eine Beurteilung der Standorte durch die Experten wurde in Frage 15 gebeten, wo diese den naturschutzfachlichen Zustand der thematisierten Abbaustelle beschreiben sollten.

Zu bewertende These					
Name der Abbaustelle	Im Abbaubereich kommen tendenziell die charakteristischen Arten vor	die Umgebung bietet eine entsprechende Artenstruktur, um Einwanderung zu ermöglichen	wichtige Funktionen, die für die Entwicklung und Stabilität des Gebiets nötig sind, existieren oder können sich einstellen	die abiotische Umgebung unterstützt den Restaurationsprozess und die daran beteiligten Arten & Lebensgemeinschaften	normale periodische Störung versetzt das Gebiet nicht in einen anderen ökologischen Zustand
Sandgrube Gmünd	■	■	■	■	■
Obermicheldorfer Kalksteinbruch	■	■	■	■	■
Pfeiferkogel II	■	■	■	■	■
Mitterotter I bis III	■	■	■	■	■
Dolomitsteinbruch Webersberger	■	■	■	■	■
Schottergrube Pribelsdorf	■	■	■	■	■
Gesteinsabbau Pinnorsorf	■	■	■	■	■
Pleschinger Sandgrube	■	■	■	■	■
Schindlbruch	■	■	■	■	■
Ohlsdorf Nord- Hildprechting	■	■	■	■	■
Steinbruch Ach	■	■	■	■	■
Kiesabbau Steyregg	■	■	■	■	■
Sandabbau Prambacherkirchen	■	■	■	■	■
Steinbruch Fischerwiesen	■	■	■	■	■

Abbildung 2: Thesenbewertung der ExpertInnen (Teil 1)

Zu bewertende These		
Name der Abbaustelle	Zeichen von Störung und Fehlfunktionen sind erkennbar	das direkte Umland ist intensiv genutzt und beherbergt wenig Biodiversität
Sandgrube Gmünd	■	■
Obermicheldorfer Kalksteinbruch	■	■
Pfeiferkogel II	■	■
Mitterotter I bis III	■	■
Dolomitsteinbruch Webersberger	■	■
Schottergrube Pribelsdorf	■	■
Gesteinsabbau Pinnorsorf	■	■
Pleschinger Sandgrube	■	■
Schindlbruch	■	■
Ohlsdorf Nord- Hildprechting	■	■
Steinbruch Ach	■	■
Kiesabbau Steyregg	■	■
Sandabbau Prambacherkirchen	■	■
Steinbruch Fischerwiesen	■	■

trifft gar nicht zu ■

trifft nicht zu ■

neutral ■

trifft zu ■

trifft ganz zu ■

Abbildung 3: Thesenbewertung der ExpertInnen (Teil 2)

Dabei ergibt sich für eine laut den Antworten (Abbildung 2) durchschnittliche Abbaustelle, dass es ganz zutrifft, dort eine charakteristische Artenzusammensetzung vorzufinden und dass es weiterhin ganz zutrifft, dass die Umgebung eine adäquate Artenwanderung ermöglicht. Im Kontrast dazu trifft es aber auch zu, dass das direkte Umland einer Intensivnutzung und geringer Biodiversität unterliegt (Abbildung 3). Zutreffend ist durchschnittlich, dass die abiotische Umgebung unterstützend für Arten, Lebensgemeinschaften und Prozesse wirkt, dass weiterhin wichtige Funktionen existent oder potentiell existent sind und verhältnismäßige Störung den ökologischen Zustand des Gebietes nicht verändert. Auf der anderen Seite gaben die Personen jeweils mehrheitlich an, dass die durchschnittliche Abbaustelle zu gleichen Teilen Störungen und Fehlfunktionen aufweist, beziehungsweise nicht aufweist.

Die folgenden Darstellungen zeigen die weiteren generierten Informationen pro spezifischem Indikator.

Bereich „Strategie-Methodik“ / Hauptindikator „RÖ Strategie“:

- Spezieller Indikator „Individuelle Strategie“: Aus der Abstraktion der vorhandenen Informationen wurde eine individuelle Kurzbeschreibung des jeweiligen Projektes zusammengestellt (siehe Tabelle)
- Spezieller Indikator „Art der Maßnahmen“: Individuelle Maßnahmen pro Projekt, inhaltlich stark variierend, sowie von abgeschlossen bis aktuell

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei 10 Projekten finden Maßnahmen statt, bei 4 Projekten nicht (davon 2 mit spontaner Sukzession)	Bei 26 Projekten finden Maßnahmen statt (einmal geplant, einmal vorgeschlagen)	(n = 39) 35 Projekte mit Maßnahmen, 4 ohne

- Spezieller Indikator „Häufigkeit der Maßnahmen“: Dieser Indikator wurde hauptsächlich bei der Internetrecherche berücksichtigt und im Fragebogen nicht direkt abgefragt.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei einem Projekt regelmäßig	Bei 5 Projekten regelmäßig	(n = 6) 6 Projekte mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen

#### Bereich „Zustand“/ Hauptindikator „Nutzung“

- Spezieller Indikator „Nutzungsformen“: Die insgesamt 43 Antworten variierten zwischen Einfach- und Mehrfachnennungen inhaltlich von Naturschutz über Materialabbau/Gewerbe, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Umweltbildung, Forschung, Erholungsnutzung, bis hin zu Deponie. Naturschutz als Nutzungsform wurde in 32 Projekten genannt
- Spezieller Indikator „Materialentnahme“: die Antworten variieren von stillgelegt über teilweise im Abbau befindlich bis hin zu im Abbau befindlich. Teils sind Jahreszahlen der Stilllegung bzw. des noch geplanten Abbauzeitraumes bekannt

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
14 Antworten: 8 stillgelegt (Varianz zwischen 1928 und 2010), 6 noch im Abbau befindlich	37 Antworten: 21 Projekte stillgelegt, 2 teilweise mit Abbau, auf 14 Standorten findet noch Abbau statt	(n = 51) 29 Projekte stillgelegt, 2 teilweise stillgelegt, 20 mit aktiver Materialentnahme

- Spezieller Indikator „Naturschutz in Abbau integriert“: Naturschutzbelange wurden laut Antworten in die Abbautätigkeiten, wenn bekannt, integriert oder nicht integriert

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
14 Antworten: Naturschutz in Abbau integriert bei 9 Projekten, nicht integriert bei 3, Kategorie „weiß ich nicht“ zweimal	Zu 9 Projekten konnte ein Nachweis gefunden werden, dass Naturschutz in den Abbau integriert wurde oder wird	(n = 23) Integration von Naturschutz bei 18 Projekten

---

Bereich „Zustand“/ Hauptindikator „Naturschutzfachlicher Zustand“

- Spezieller Indikator „Ökologie Daten“: Hierbei variierten die Antworten zwischen Erhebungen zu verschiedenen Tiergruppen, Standortbedingungen, Fotos, Biotopkartierungen, verschiedenen Naturschutzgutachten, Gebietsgrenzen und Privaten Aufzeichnungen

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei 13 Projekten beschreibende Daten	Bei 19 Projekten beschreibende Daten	(n = 33) 32 Projekte mit vorhandenen Daten zur Ökologie

- Spezieller Indikator „Neobiota“: als vorkommende Neobiota wurde dreimal Robinie (*Robinia pseudoacacia*), einmal Götterbaum (*Ailanthus altissima*) und einmal Zwergmispel (*Cotoneaster horizontalis*) genannt, teils ist vorhandenes Management erwähnt

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei 6 Projekten keine Neobiota, bei 7 Projekten Neobiota, von denen 2 einem Management unterliegen	Bei 7 Projekten ist bekannt, dass Neobiota vorkommen	(n = 20) auf 13 Abbaustellen sind Neobiota vorhanden

- Spezieller Indikator „aktueller Zustand“: hier wurde der individuelle Zustand des Projektes untersucht, zu 35 Projekten liegt dabei eine Information vor, die vom Stand der Maßnahmen, über ökologische Zustandsinformationen und andere Spezifika reicht
- Spezieller Indikator „Beurteilung der Experten“: zusätzlich zu Abbildung 2 und Abbildung 3 liegen noch 8 Zitate von Experten über den Naturschutzfachlichen Zustand zu insgesamt 20 Abbaustellen vor, 16 Beurteilungen sind überwiegend positiv

Bereich „Naturschutzfachlich Wertgebendes“/Hauptindikator „Arten“:

- Spezieller Indikator „Erhebung“ und Spezieller Indikator „Definierung als Schutzgut“: Tier- und Pflanzengruppen wurden erhoben, vor allem Amphibien, Vögel, Insekten, Gefäßpflanzen. Bei dem zweiten Indikator wurde verzeichnet, ob die erhobenen Arten in irgendeiner Weise als Schutzgut definiert wurden.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei 11 Projekten wurden Arten erhoben, von diesen Arten wurden bei 9 Projekten Schutzgüter definiert	Bei 30 Projekten wurden Arten erhoben, in 16 Projekten wurden Arten dieser Erhebung als Schutzgüter hervorgehoben, bei weiteren 4 Projekten unabhängig von der Erhebung	Artenerhebungen fanden bei 41 Projekten (von n = 43) statt, als Schutzgüter wurden Arten bei 29 (von n=34) Projekten hervorgehoben

Bereich „Naturschutzfachlich Wertgebendes“/Hauptindikator „Biotope“

- Spezieller Indikator „Erhebung“ und Spezieller Indikator „Definierung als Schutzgut“: bei dem ersten Indikator wurden erhobene Biotope verzeichnet, bei dem zweiten Indikator wurde festgehalten, ob die erhobenen Biotope als Schutzgut definiert oder angesehen wurden.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
11 Antworten, dabei wurden bei 9 Projekten Biotope erhoben und bei 2 davon als Schutzgüter definiert	5 Informationen, dass Biotope in Abbaustellen erhoben wurden, bei 2 davon wurden diese als Schutzgüter hervorgehoben	bei 14 Projekten (n = 16) wurden Biotope erhoben, als Schutzgüter wurden Biotope bei 4 Projekten hervorgehoben

Bereich „Schutz“/Hauptindikator „Schutzstatus“

- Spezieller Indikator „Eingliederung in ein Schutzgebiet“ und Spezieller Indikator „Ausweisung eines Schutzstatus“: bei dem ersten Indikator wurde erhoben, in wie vielen Fällen es bekannt ist, dass eine Abbaustelle in einem Gebiet liegt, für das ein Schutzstatus ausgewiesen wurde. Der zweite Indikator zeigt auf, für wie viele Abbaustellen lokal welcher Schutzstatus ausgewiesen wurde.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
9 Abbaustellen sind nicht in Schutzgebiete eingegliedert, bei einem war dies früher der Fall, eine weitere Abbaustelle ist in einen Biosphärenpark eingegliedert, zwei in ein Natura2000 Gebiet. Für ein Projekt wurde der Schutzstaus Naturschutzgebiet ausgewiesen, für 2 weitere soll dies zukünftig geschehen (wobei sich bei einem die Quellen widersprechen)	Vier Abbaustellen sind in Schutzgebiete eingegliedert (2 in LSGs, eines in ein Natura 2000 Gebiet und ein LSG, eines in ein Natura 2000 Gebiet, einen Naturpark und eine IBA). Für 3 Abbaustellen wurde zusätzlich ein Schutzstaus (Biotop, NSG, Naturdenkmal) ausgewiesen. Für 4 weitere Abbaustellen wurde ein Schutzstaus ausgewiesen (Geotop, Biotop, NSG)	9 Abbaustellen (von n = 20) sind in Schutzgebiete eingegliedert und für 8 Projekte (von n = 17) wurde ein Schutzstaus ausgewiesen

#### Bereich „Zielsetzung“/Hauptindikator „Entwicklungsziele“

- Spezieller Indikator „Definierung von Entwicklungszielen“ und Spezieller Indikator „Zeitlicher Rahmen“: Mit diesen zwei Indikatoren wurde differenziert, ob für das Projekt Ziele oder Leitlinien für die Entwicklung definiert wurden und ob zeitliche Rahmenbedingungen zur Erfüllung dieser festgelegt oder nicht festgelegt wurden.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Für 6 Projekte wurden Entwicklungsziele definiert, wovon für 2 Zeitliche Rahmenbedingungen definiert wurden und für 4 nicht. 3 Projekte sind ohne Entwicklungsziele aber mit Zeitlichem Rahmen. Ohne Entwicklungsziele und mit Zeitlichem Rahmen ist ein weiteres Projekt.	Für 20 Projekte liegen Informationen zu Entwicklungsziele vor, eine zeitliche Fixierung derer ist nur von einem Projekt bekannt	Entwicklungsziele liegen für 26 (von n = 31) Projekte vor, für 7 Projekte (von n = 14) wurde ein Zeitlicher Rahmen definiert

- Spezieller Indikator „Zielökosystem“ und Spezieller Indikator „Charakteristische Funktionen und Prozesse“: bei dem ersten Indikator variierten die Antworten (falls ein Zielökosystem festgelegt wurde) zwischen: verschiedene Waldtypen; Mosaik aus Kleinbiotopen; Brutwand für Vögel; Trockenbiotop mit Mosaik aus unterschiedlichen Brachestadien und Gehölzbeständen; Offen gehaltene Sandflächen; Steilwände und Amphibienlebensräume; Integration des Standorts im Abflussregime der Donau; Standort mit Sukzession. Für den zweiten Indikator, wurden (falls an-

gegeben) folgende, für den speziellen Standort typische Funktionen und Prozesse genannt: geringe Grundwasserflurabstände; natürliche/naturnahe Lebensraumentwicklung; Sukzessionsdynamik auf Sandtrockenflächen mit Managementsystem zur Erhaltung von Offenflächen; spontane Sukzession; Bruttätigkeiten der Bienenfresser; Inselwirkung für gefährdete Arten und Trittsteinbiotope in der sonst ausgeräumten Kulturlandschaft; extensiver stetiger Materialabbau.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Von 10 ExpertInnen gaben 8 an, dass ein Zielökosystem im Prozess definiert wurde. In 7 Projekten wurden für das Gebiet charakteristische Funktionen und Prozesse erwähnt, bei 5 nicht	In einem Projekt wurde ein Zielökosystem formuliert, charakteristische Funktionen und Prozesse wurden bei zwei Projekten erwähnt	bei 9 (von n = 13) Projekten fand die Festlegung eines Zielökosystems statt, bei 9 Projekten (von n = 14) wurden typische Funktionen und Prozesse definiert

- Spezieller Indikator „Einbeziehung des Umlandes“ und Spezieller Indikator „Referenzen“: Mithilfe der beiden Indikatoren wurde eruiert, ob das Umland und etwaige Referenzökosysteme oder andere Referenzen in die Zielentwicklung der Projekte einbezogen wurden oder nicht

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
In 9 von 12 Antworten wurde das Umland der Abbaustelle einbezogen, von diesen wurden auch für 5 Referenzen herangezogen, für 4 Projekte nicht. Unabhängig wurde in einem weiteren Fall eine Referenz herangezogen.	Bei vier Fällen ist das Umland einbezogen worden	Einbeziehung des Umlandes in 13 (von n = 16) Projekten, in 6 Fällen (von n = 14) wurde eine Referenz berücksichtigt

#### Bereich „Zielsetzung“/Hauptindikator „Zweck“

- Spezieller Indikator „Schutzzweck“ und Spezieller Indikator „Vorteile und Nutzen“. Die Varianz der Antworten nach der Fragestellung, ob ein Zweck für den Schutz oder die Entwicklung des Gebietes vorliegt, lag bei: Umweltbildung; günstiger Erhaltungszustand; Erhalt von Zielpflanzenindividuen; Bestandessicherung für Bienenfresser; Erhaltung des Lebensraums für typische Arten; Erhaltung des Biotop-

und Artenbestandes an Tier- und Pflanzenarten; Schutz für Arten und Biotoptypen der unteren Austufe (Weichholzaue) der Donau; Erhaltung des wertvollen Ersatzlebensraums für Amphibien/Reptilien und Felsbewohner.

Bei dem Indikator mit der Fragestellung nach dem Vorhandensein positiver Vorteile und Nutzen für den Restaurationsprozess an der Abbaustelle, lag die Varianz der Antworten bei folgenden: Brutwand für Vögel ermöglichen; Umweltbildung; Ökologische, Ästhetische, wissenschaftliche, sowie ökonomische Vorteile und Nutzen

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Beide Indikatoren wurden in 3 Projekten festgelegt, ein Zweck wurde wiederum bei einem weiteren Projekt festgelegt, bei vier weiteren wurde dies verneint. Vorteile und Nutzen wurden bei 3 weiteren Projekten festgelegt, bei 4 Projekten verneint	Bei 5 Projekten wurde die Festlegung eines Restaurierungszweckes gefunden, bei einer ein Nutzen	Restaurierungszweck bei 9 (von n = 13) Projekten festgelegt, Vorteile und Nutzen bei 8 Projekten (von n = 11) festgelegt

Bereich „Qualität des Prozesses“/ Hauptindikator „Interdisziplinarität“

- Spezieller Indikator „beteiligte Institutionen und Akteure“ und Spezieller Indikator „Gremien für kurzfristige Entscheidungen“: Der erstgenannte Indikator beschreibt, bei wie vielen der Projekte interdisziplinäre Akteure oder Gremien eingebunden waren. Antworten waren zum Beispiel verschiedene Naturschutz/Umweltschutzorganisationen, -vereine und -institute, Ehrenamtliche, Schulen, Haus der Natur, und weitere. Ferner wurde mit dem zweiten Indikator indiziert, ob es Gremien gibt oder nicht gibt, die über unmittelbar auftretende Fragen konsultiert werden und Stellung nehmen können.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Von 12 Antwortenden bejahten 10 die Frage nach der Interdisziplinären Einbindung anderer Akteure. Zu 11 Projekten liegen Informationen zu Gremien für kurzfristige Entscheidungen vor. In Fünf Fällen existieren diese nicht, in 6 Fällen (alles Projekte, die auch interdisziplinär arbeiten) schon	In 21 Fällen wurde die Einbindung interdisziplinärer Akteure recherchiert	31 Projekte (von n = 33) mit der Einbindung interdisziplinärer Akteure, kurzfristige Entscheidungsgremien in 6 Fällen (von n =11)

- Spezieller Indikator „Transparenz“: Fragestellung war hierbei, ob (außen stehende) Akteure die Möglichkeit haben, in das Vorgehen zum Restaurations- bzw. Rehabilitationsprozess Einsicht zu bekommen und ob Kommunikation und der Umgang mit Informationen für Beteiligte nicht unter deren Ausschluss stattfand

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Von 10 Antwortenden gaben 7 an, dass der Prozess transparent gestaltet sei, 3 verneinten	In 11 Fällen gibt es Belege, welche die Transparenz des Prozesses belegen, für einen Fall, dass eine unvoreilhaftete Kommunikation vorliegt	(n = 22) 18 Projekte mit transparent gestaltetem Prozess

#### Bereich „Perspektive“/ Hauptindikator „Monitoring“

- Spezieller Indikator „Durchführung von Monitoring“: Fragestellung ist, ob ein Monitoring pro Abbaustelle stattfindet oder nicht. Falls ja, findet laut den Antworten die Durchführung des Monitorings dabei teils professionell statt, teils aber auch durch Experten in ehrenamtlicher Tätigkeit bzw. in der Freizeit

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Von 13 Antwortenden gaben an, dass in 6 Fällen kein Monitoring vorgesehen ist, bei 6 Projekten eines stattfindet oder stattgefunden hat und dass ein Monitoring bei einem Projekt in Planung ist	In fünf Fällen konnten Belege für Monitoring gefunden werden	(n = 18) bei 12 Projekten findet oder fand Monitoring statt

#### Bereich „Perspektive“/Hauptindikator „Langzeitmanagement“

- Spezieller Indikator „Strategien für Pflege“: Untersucht wurden hierbei die etwaigen, für die Zukunft festgelegten Managementstrategien und Strategien, um negative Einflüsse zu verringern. Antworten für ersteren Indikator: Durch vollständige Rekultivierung und Aufforstung soll wieder ein naturnaher Zustand hergestellt werden; Anlegen, Sichern, Freistellen neuer Amphibiengewässer; Freistellung; Neophytenregulierung; Offenhaltung; extensive Beweidung; Maßnahmen gegen Austrocknung von Laichgewässern; Mitberücksichtigung der Lebensraumsprüche der prioritär bedeutenden und streng geschützten Tier- und Pflanzenarten bzw.

der Lebensräume, die bekannte/potenzielle Vorkommen im Gebiet haben; jährliches Abgraben von Brutwänden; Ausschluss bestimmter intensiver Nutzungen; Aufforstung. Genannte Antworten zum Speziellen Indikator Strategien zur Minderung negativer Einflüsse“ waren folgende: Pacht; (Dorngebüsche als) Besucherlenkung; Informationstafeln; Betreuung durch Verein; Rückbau von Straßen; Ehrenamtliche Pflegeeinsätze.

Fragebogen:	Internetrecherche:	Gesamt:
Bei sieben Projekten existieren Pflegestrategien nicht, bei 6 Projekten sind diese vorhanden. Strategien zur Minderung negativer Einflüsse existieren bei 3 Projekten und bei 3 Projekten nicht.	Für 10 Projekte existieren Pflegestrategien und für 7 Strategien zur Minderung negativer Einflüsse	16 Projekte (von n = 23) mit Pflegestrategien, 10 Projekte (von n = 14) mit Strategien zur Minderung von negativen Einflüssen

#### 4.1.3 Repräsentativitätsbewertung Gesamtdaten

Die Repräsentativität der Gesamtdatengrundlage, ermittelt nach vorhandenen Informationen zu den 13 Hauptindikatoren, entspricht bei 20 Projekten (39 %) der Klassifikation „sehr gut“ (a). Die Informationen zu 13 der 20 Fälle sind dabei durch einen Fragebogen generiert worden. Klassifiziert wurde der Informationsgehalt der Projektbeschreibungen bei 25 Fällen (49 %) mit dem Attribut „mäßig gut“ (b) und in sechs Fällen (12%) mit „unbefriedigend“ (c).

#### 4.2 Qualitätsbewertungen

Mit dem Set ausgewählter spezifischer Indikatoren (Tabelle 1, grau unterlegt) wurde eine Qualitätsbewertung der einzelnen Projekte vorgenommen. Je mehr positive Aussagen aus der Datengrundlage für einen interdisziplinären, zielgerichteten, gut dokumentierten und naturschutzfachlich fokussierten Restaurationsprozess pro (ehemaliger) Abbaustelle getroffen wurden, desto besser wurde das jeweilige Projekt in seiner Qualität bewertet.

### 4.2.1 Darstellung der Einzelbewertungen

Abbildung 4 stellt die Anzahl an bewertungsrelevanten Informationen mit der jeweiligen Bewertung pro spezifischem Indikator dar. Die Abbildung unterstreicht die oben beschriebenen Gesamtergebnisse für ausgewählte Indikatoren graphisch.

Die Teilbewertungen der Projekte wurden pro inhaltlichem Bereich mit jeweils zwei Hauptindikatoren dargestellt. Dabei sind die Bewertungsklassifikationen „sehr gut“ (A), „gut“ (B) und „befriedigend“ (C) dargestellt. Es zeigt sich, dass –waren für beide Hauptindikatoren Daten vorhanden- die Kombinationen mit der Bewertung „gut“ (BB) am häufigsten pro Bereich vorkommen. Die Bewertung „Sehr gut“ (AA) trat 20-mal auf. Weiterhin ist feststellbar, dass vor allem in den Bereichen „Qualität des Prozesses“ und „Perspektive“ für eine große Anzahl von Projekten keine Daten für die beiden Hauptindikatoren zugrunde liegen und diese somit unterdurchschnittlich repräsentiert sind.

#### Bereich Zustand

Anzahl - Hauptindikator	Nutzung				Gesamt
Naturschutzfachlicher Zustand	A	B	C	kD	
A	6	8		3	17
B	1	14		3	18
kD	2	10	1	3	16
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>51</b>

Bewertung mit AA: Steinbruch Klausen, Tagebau Obermichelrdorf, Sandabbau Prambacherkirchen, Sandgrube Gmünd, Mitterotter I bis III, Schottergrube Pri(e)belsdorf

#### Bereich Qualität des Prozesse

Anzahl - Hauptindikator	Transparenz			Gesamt
Interdisziplinarität	A	C	kD	
A	5		1	6
B	11	2	12	25
C		1	1	2
kD	2		16	18
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>51</b>

Bewertung mit AA: Fischerwiesen Kaltenleutgeben, Kiesabbau Steyregg, Sandabbau Prambacherkirchen Sandgrube Gmünd, Gesteinsabbau Pannersorf

#### Bereich Naturschutzfachlich Wertgebendes

Anzahl - Hauptindikator	Arten				Gesamt
Biotope	A	B	C	kD	
A	4				4
B	5	5			10
C			3		3
kD	20	6		8	34
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>51</b>

Bewertung mit AA: Kiesabbau Steyregg, Steinbruch Klausen, Pflastersteinbruch Mühlberg, Schottergrube Priebelsdorf

#### Bereich Perspektive

Anzahl - Hauptindikator	Monitoring			Gesamt
Langzeitmanagement	A	C	kD	
A	3		2	5
B	5		10	15
C	1	4	1	6
kD	3	1	21	25
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>51</b>

Bewertung mit AA: Sandabbau Prambacherkirchen, Kalksteinbruch "Mitzi Langer Wand", Fischerwiesen Kaltenleutgeben

#### Bereich Zielsetzung

Anzahl - Hauptindikator	Zweck				Gesamt
Entwicklungsziele	A	B	C	kD	
A	2	1	1		4
B	1	7	1	18	27
C		1	1	3	5
kD		2		13	15
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>51</b>

Bewertung mit AA: Kiesabbau Steyregg, Sandabbau Prambacherkirchen

#### Legende:

AA
BB
CC
keine Daten

Abbildung 4: vorliegende Informationen für Bewertung nach Bereichen der Indikatoren

Anschließend dargestellt werden sollen die Einzelbewertungen der jeweiligen Restaurationsökologischen Projekte anhand der nachfolgenden Grafik. Dabei wurden die nominalen Entsprechungen der Klassifikationen „sehr gut“ (A), „gut“ (B) und „befriedigend“ (C) verwendet, die sich aus den jeweiligen addierten Bewertungen der Teilbereiche pro Projekt ergeben haben. Ebenfalls graphisch dargestellt ist die Repräsentativität der jeweiligen Bewertung.

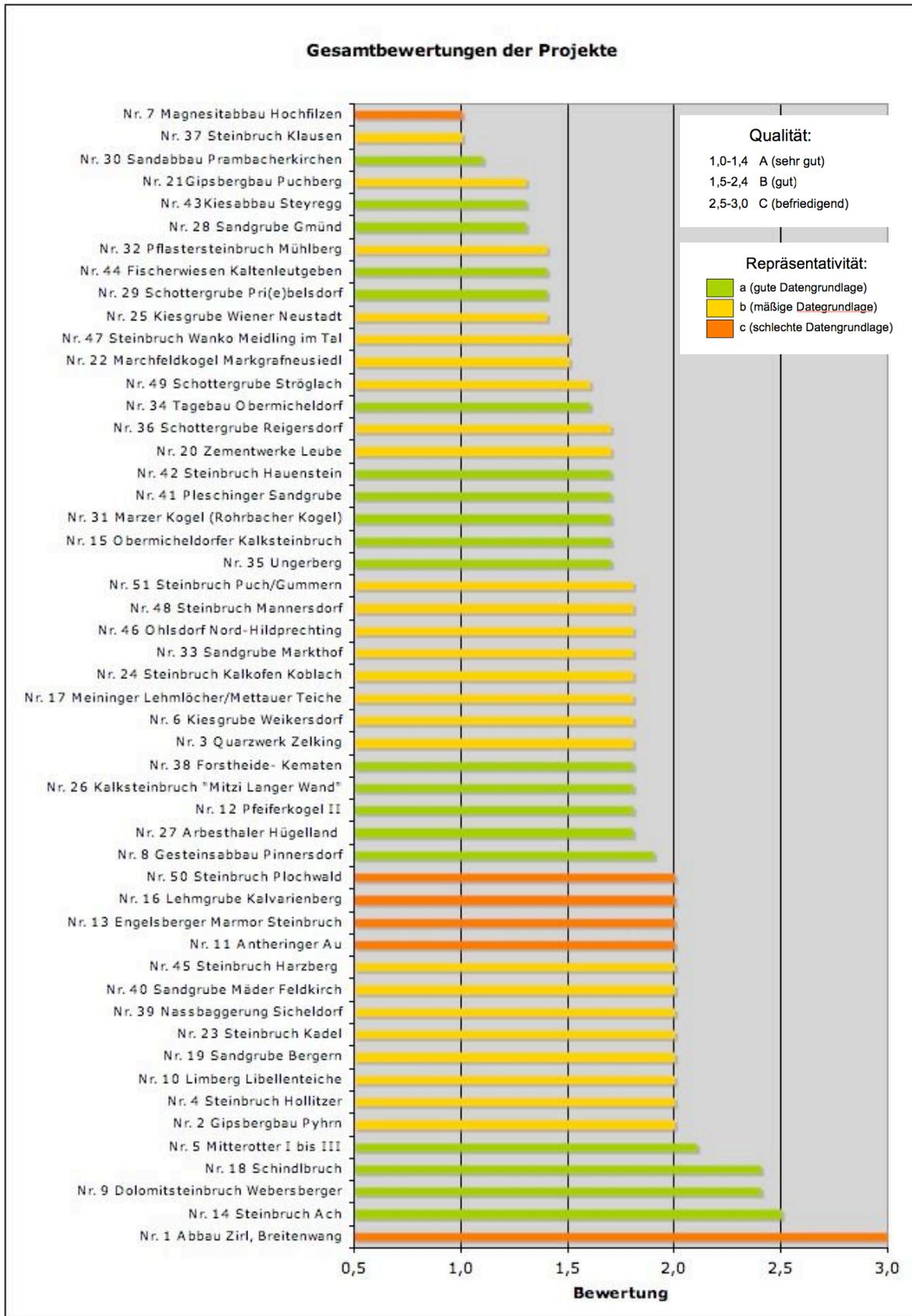


Abbildung 5: Darstellung der Gesamtbewertungen aller Projekte nach Qualität und Repräsentativität

### 4.2.2 Darstellung der Gesamtbewertungen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass 76% der Projekte in der Gesamtbewertung mit dem Prädikat „gut“ (B) bewertet wurden. Damit repräsentieren mehr als zwei Drittel der Projekte im Durchschnitt ein gut geplantes und umgesetztes Vorhaben.

Dem Prädikat einer sehr guten Qualität (A) entsprechen zehn Projekte, zwei Projekte wurden mit „befriedigend“ bewertet.

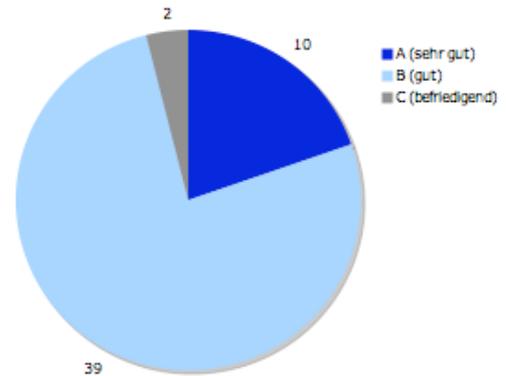


Abbildung 6: Anzahl der Projekte nach Qualitätsprädikat

### 4.3. Zielarten

Ein weiterer Aspekt, der mittels vorliegenden Fragebogen und Internetrecherche erhoben wurde, ist die Fragestellung, ob spezielle Arten, Gilden und Biotope als Schutzgüter definiert wurden. So zum Beispiel als Leitarten, Schlüsselarten, Trittsteinbiotope, oder Charakterarten.

Die Ausweisung solcher Zielarten und Zielbiotope unterstützt den Erhalt und die Wiederherstellung ausgewählter Tier- und Pflanzenpopulationen, sowie Biotope. Naturschutzfachliche Planungen und Maßnahmen können fokussiert werden und an Lebensraum- und Lebensbedingungsansprüchen der Schutzgüter angepasst werden, um deren Fortbestand zu sichern. Für Monitoringprozesse können Zielarten und -biotope als Indikatoren dienen, weiterhin ermöglichen sie die öffentlichkeitswirksame Darstellung von Schwerpunkten innerhalb Naturschutzprojekten an Abbaustellen. Schutzgüter wurden in der Erhebung bei 32 Projekten erwähnt. Die genannten Arten und Biotope sind in Tabelle 3 dargestellt nach Entnahmesubstrat und stammen aus 29 verschiedenen Projekten.

Tabelle 3: Genannte Zielarten nach Gilde und Entnahmesubstrat (Überschneidungen grün markiert)

	Steinbrüche	Kiesgruben	Sandgruben
<b>Biotope</b>	Felsstandorte (2x) Trockenrasen- und Halbtrockenrasen Trockenwald	Wasserlebensräume Heißländen Biotope der Weichholzaue	
<b>Pflanzen</b>	orangefarbenes Aschenkraut ( <i>Tephrosia integrifolia</i> ) Weißes Fingerkraut ( <i>Potentilla alba</i> ) Rutenlattich ( <i>Lactuca viminea</i> ) Flaumeiche ( <i>Quercus pubescens</i> )	Graugrünes Vierkantweidenröschen ( <i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>lamyi</i> )	
<b>Pilze</b>	Zottigfilziger Rötling ( <i>Entoloma dysthales</i> )		
<b>Insekten</b>	Schwarze Mörtelbiene ( <i>Chalicodoma parietina</i> ) (2x) 119 Bienenarten (Apoidea) Langbeinigen Pillendreher ( <i>Sisyphus schaefferi</i> ) Spanische Flagge ( <i>Euplagia quadripunctaria</i> ) Großer Feuerfalter ( <i>Lycaena dispar</i> ) Gottesanbeterin ( <i>Mantis religiosa</i> ) Alpenstrauchschrecke ( <i>Pholidoptera aptera</i> )	Bergsandlaufkäfer ( <i>Cicindela sylvicola</i> )	Wildbienen (Apoidea) Stechimmen (Acelueata) Libellen (Odonata) Heuschrecken (Orthoptera)
<b>Vögel</b>	Uhu ( <i>Bubo bubo</i> ) (4x) Flussregenpfeifer ( <i>Charadrius dubius</i> ) Zwergtaucher ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> ) Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> )	Triel ( <i>Burhinus oedicnemus</i> ) (2x)	Bienenfresser ( <i>Merops apiaster</i> ) (4x) Flussregenpfeifer ( <i>Charadrius dubius</i> ) Uferschwalben ( <i>Riparia riparia</i> ) (3x) Zwergdommel ( <i>Ixobrychus minutus</i> ) <sup>1</sup>
<b>Amphibien</b>	Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> ) (2x)	Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> ) Wechselkröte ( <i>Bufo viridis</i> ) (2x)	Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> ) Kreuzkröte ( <i>Bufo calamita</i> )
<b>Säugetiere</b>			Biber ( <i>Castor fiber</i> )
<b>Weichtiere</b>	Wiener Schnirkelschnecke ( <i>Capea vindobonensis</i> )		

<sup>1</sup> in Lehmgrube

Weitere nicht dargestellte Nennungen, betreffen allgemeine Gilden, wie „Reliktfauna an wärmebegünstigten Stellen“, „Wärmeliebende Felsarten“ (2 x genannt), die Erwähnung von Klassen wie Amphibien, Reptilien (jeweils 3 x genannt), Vögeln, oder die Nennung der Anzahl von geschützten vorkommenden Arten ohne Erwähnung der Artnamen.

Es ergibt sich, dass mit 21 unterschiedlichen Schutzgütern bei Steinbrüchen die meisten Zielarten- und Biotope genannt wurden. Als charakteristische Art sticht hierbei der Uhu (*Bubo bubo*) heraus, der in vier unterschiedlichen Projekten als Zielart ausgewiesen worden ist. Als überwiegender Felsenbrüter nutzt er die Sekundärbruthabitate, die an Steilwänden von Steinbrüchen entstanden sind.

Eine weitere charakteristische Art, wiederum für Sand- und Kiesgruben ist der Bienenfresser. Die Art wurde ebenfalls in vier Projekten in Sandgruben als Zielart ausgewiesen. Als Höhlenbrüter benötigen Individuen dieser Art Geländeabbrüche oder –ansisse aus grabbarem Material. Genau wie die Uferschwalbe (*Riparia riparia*), die in drei Sandgruben als genannte Zielart auftritt. Beide Arten besiedeln die Sekundärhabitate in Abbaustellen als Ersatz für rare Primärhabitate, zum Beispiel Prallhänge von Steilufern.

Zielarten- und Biotope, die jeweils in zwei unterschiedlichen Projekten genannt wurden, sind: schwarze Mörtelbiene (*Chalicodoma parietina*), Triel (*Burhinus*

*oediconemus*), Wechselkröte (*Bufo viridis*), und Felsstandorte.

Arten, die in Projekten auf dem Entnahmesubstrat Stein und Sand als Zielarten ausgewiesen wurden, sind „Wild“bienen (*Apoidea*) und der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*). Die Pionierart Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wurde sogar jeweils in einem Steinbruch, einer Kiesgrube und einer Sandgrube als Zielart ausgewiesen. Als Lebensraumanspruch benötigt sie temporäre Kleingewässer zur Laichablage, die sich auf der Sohle aller drei Abbaustellen bilden können.

So wie die Gelbbauchunke kommen auch viele andere Arten potenziell in allen drei Entnahmesubstraten vor. Oft ist die Habitatstruktur bei Steinbrüchen, Kies- und Sandgruben ähnlich: es finden sich meist in allen Stillgewässer, Materialhalden, Abbauwände und Erosionskegel. Daraus ergibt sich ein ähnliches Mikroklima in vergleichbaren Habitatstrukturen. Zudem herrscht meist ein geringes Nährstoffniveau aus Mangel an pflanzenverfügbarem Stickstoff.

Im Gegensatz dazu kann aber auch das Ausgangssubstrat für Zielarten relevant sein. So weisen Kalksteinbrüche beispielsweise oft (sub)mediterrane Florenelemente auf, die flachgründige, strahlungsexponierte und trockene Standorte tolerieren (Ellenberg 1982). Zielarten solcher Standorte könnten zum Beispiel, das Vorkommen vorausgesetzt, spezifische Arten der Gattungen Ragwurz (*Ophrys*) oder Gamander (*Teucrium*) sein. In Sandsteinbrüchen würden sich Arten der Gattungen Bärlappe (*Lycopodium*) und Federschwingel (*Vulpia*) als Zielarten anbieten. Als Zielarten in Steinbrüchen könnten spaltenbewohnende Fledermausarten ausgewiesen werden, sowie weitere Felsbrüter, wie der Wanderfalke (*Falco peregrinus*) und teils auch Kolkrabe (*Corvus corax*), Steinkauz (*Athene noctua*), Mauerläufer (*Tichodroma muraria*) und Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*) (in Tirol vorkommend). Als Zielarten in der Klasse der Reptilien würden sich Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Mauereidechse (*Podarcis muralis*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) eignen, in der Klasse der Insekten Apollofalter (*Parnassius apollo*), Berghexe (*Chazara briseis*) und Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*). Für die Lebensräume in Kies- und Sandgruben Österreichs könnten sich folgende Zielarten eignen: Flussseseschwalbe (*Sterna hirundo*), Eisvogel (*Alcedo atthis*), Kammolch (*Triturus cristatus* Superspezies), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*) und Pokaljungfer (*Erythromma lindenii*) (vgl. Gilcher & Bruns 1999).

#### 4.4 Restaurationsökologische Strategien

Aus den Projektbeschreibungen, die aus den Ergebnissen des Fragebogens und der Internetrecherche generiert worden sind, wurden folgende fünf verschiedene Restaurationsökologische Strategien entwickelt. Diese Strategien lauten: Spontane Sukzession, Sukzession mit Pflegemaßnahmen, Biotopschutz-Artenschutz, Rekultivierung mit Artenschutzmaßnahmen und Biodiversitätserhebungen. Sie unterscheiden sich in der Intensität, der Regelmäßigkeit und der Art der Eingriffe. Abbildung 7 stellt die Strategien in farblich unterschiedlichen Ellipsen dar und listet die zugeordneten Projekte auf. Die „Kernprojekte“ sind dabei deutlich einer Strategie zuordenbar und die „weiteren Zuordnungen“ in den Schnittmengen stellen inhaltliche Überschneidungen zweier Strategien dar. Die Schriftfarbe eines Projektes in der Schnittmenge zeigt dabei an, zu welcher Strategie in derselben Farbe das Projekt am ähnlichsten ist. Im Folgenden werden die Restaurationsökologischen Strategien detaillierter beschrieben.

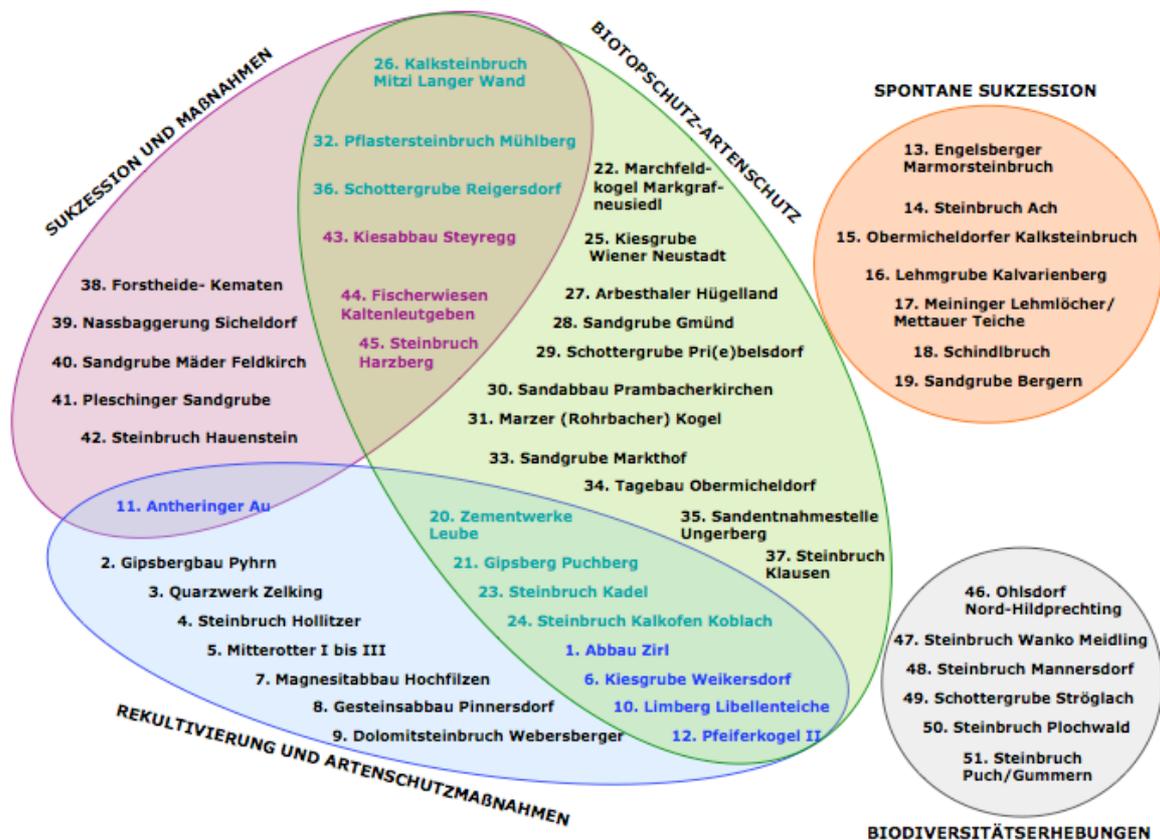


Abbildung 7: Restaurationsökologische Strategien der Projekte

#### **4.4.1. Spontane Sukzession**

Diesem Komplex wurden sieben Kernprojekte zugeordnet.

Es handelt sich bei allen um stillgelegte Abbaustandorte, die teilweise zu einem früheren Zeitpunkt rekultiviert wurden. Kennzeichnend ist, dass keine Pflegemaßnahmen stattfinden. Durch den Materialabbau wurden Rohbodenstandorte geschaffen. Wenn nicht rekultiviert wurde, leitet dies eine primäre Sukzession ein, die nach dem Initialstadium von Folgestadien abgelöst wird. Die Artenzusammensetzung dieser Sukzessionsstadien ist maßgeblich durch das Arteninventar der unmittelbaren Umgebung und dessen Reproduzierbarkeit und Ausbreitungsfähigkeit gekennzeichnet. In drei von sieben Fällen ist das Vorhandensein von Neophyten beschrieben worden.

Aussagen von Experten zu einzelnen Sukzessionsprojekten betonen die Wildnisaspekte und die anthropogen unbeeinflussten Dynamiken der Entwicklung, die auf von „Nutzung befreiten“ Arealen auftritt. In vier von sieben Projekten spielt das Erholungspotential der Kulisse eine Rolle- dies wird teils durch Umweltbildungsaspekte in Form von Lehrpfaden und Führungen ergänzt.

#### **4.4.2. Sukzession und Maßnahmen**

Zu diesem Komplex wurden fünf Kernprojekte und weitere sieben Zuordnungen zusammengefasst. Es handelt sich um Standorte, die sich in unterschiedlichen Sukzessionsstadien befinden: auf Flächen werden noch Rohstoffe abgebaut, manche sind schon teils mehrere Jahrzehnte stillgelegt. Meist werden bei den diesem Strategienkomplex zugeordneten Projekten kleinräumig unterschiedliche Ziele verfolgt. Betont wird auffallend in den vorhandenen Zielformulierungen, dass ein Mosaik unterschiedlicher Sukzessionsstadien wertgebend und charakteristisch für den Standort ist. Dies können zum Beispiel nah beieinander liegen Teilflächen sein, die teils der freien Sukzession gewidmet werden und teils dem Arten- bzw. Biotopschutz. Dabei spielen in der überwiegenden Anzahl der Fälle konkret formulierte Lebensraumansprüche mehrerer Zielarten eine Rolle bei Gestaltung von Initialmaßnahmen und Neuschaffung von Habitaten unmittelbar nach dem Abbau. Es ergibt sich so ein Managementgradient auf den Flächen. In zwei Fällen wird die Pflege von Teilflächen durch Vereine übernommen. Der Begriff „Maßnahmen“ im Titel der Strategie beinhaltet Artenschutz-, sowie Pflegemaßnahmen.

#### **4.4.3. Artenschutz- Biotopschutz**

Zu diesem Komplex wurden elf Kernprojekte und weitere 14 Zuordnungen zusammengefasst. Weitgehend zu gleichen Teilen handelt es sich bei den Projekten um stillgelegte beziehungsweise aktive Abbaustellen. Nahezu in allen Projekten wurden Arten (und teils Biotope) erhoben und als Schutzgüter definiert. Kennzeichnend für diese Projekte ist die regelmäßig angestrebte Störung, welche die Sukzession unterbricht oder sie wieder auf das Initialstadium zurücksetzt (reversing succession). Offenhaltung von horizontalen und vertikalen Rohbodenstandorten, Wiesenmäh und Gebüschentfernung sind typische, genannte Pflegemaßnahmen. Wurden im Zuge des aktiven oder vor kurzem abgeschlossenen Materialabbaus Rekultivierungsmaßnahmen durchgeführt, so bestanden diese meist aus der Neuschaffung von Besiedlungseinheiten oder Initialmaßnahmen zu Nahrungs-, Fortpflanzungs-, bzw. Bruthabitaten für Zielarten. In zwei Beispielen wurde die Translokation von Rasensoden mit Zielarten, die durch Materialabbau gefährdet waren, als Maßnahme durchgeführt. Auch die Wiederansiedlung einer Zielart mittels Ansaat wurde in einem Projekt durchgeführt. Neophyten sind nur von einem Projekt bekannt und werden dort auch gemanagt. Umweltbildung spielt in zwei Projekten eine Rolle. Vier der Projekte sind in staatlich unterstützte Artenschutzprogramme eingebunden.

#### **4.4.4. Rekultivierung und Artenschutzmaßnahmen**

Zu diesem Komplex wurden sieben Kernprojekte und weitere neun Zuordnungen zusammengefasst. Bei den der Strategie zugeordneten Standorten mit teils stillgelegten, teils aktiven Abbautätigkeiten überwiegt die Zielformulierung, das Areal in eine forst-, beziehungsweise landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Neben technischen Rekultivierungsmaßnahmen zur Abschlussbetriebsplanung wurden unter anderem Begrünungen durchgeführt, sowie die Aufbringung von Erdaushubmaterial.

In diesem Kontext spielen auch Komplett- und Teilverfüllungen der Entnahmestellen, sowie deren Nutzung als Deponien eine große Rolle. Die abbaubedingte Strukturvielfalt wird dadurch zunächst größtenteils vereinheitlicht. Normalerweise ist eine durchgeführte Rekultivierung in einem definierten Zeitraum abgeschlossen und verpflichtet die BetreiberInnen in der Regel zu keinen weiteren Pflegemaßnahmen. Unverfüllte, aus dem Abbau herrührende Habitate weisen teilweise naturschutzfachlichen Wert auf

und werden häufig von NRO's gepflegt. Eine oft verwendete Zielformulierung der Re-kultivierungsmaßnahmen lautet Strukturreichtum. Bei mindestens drei Projekten orientierten sich Zielformulierungen dabei an Zielarten.

#### **4.4.5 Biodiversitätserhebungen**

Diesem Komplex wurden sechs Kernprojekte zugeordnet. In erster Linie handelt es sich bei den Projekten um theoretische Vorstufen zu Naturschutzvorhaben. An vier Standorten wurden Kartierungen von Instituten durchgeführt, welche die Biodiversität anhand ausgewählter Tier- und Pflanzengruppen erfassten. Hervorgehoben wurden dabei die Schutzwürdigkeit einzelner Arten, sowie daran angeschlossene Maßnah-menvorschläge für das weitere Verfahren der Abbaustandorte. Zwei Standorte wurden in die Entwicklung eines Index zur Bewertung der Biodiversität an Abbaustellen einbe-zogen. Zwei Publikationen beschreiben die Einbindung von Zielarten in ein Transloka-tionsprojekt zur Artensicherung, ein weiteres zur Bestandssicherung.

Die Mehrzahl der Erhebungen wurde von den materialfördernden Unternehmen in Auftrag gegeben. Die Projekte mit Biodiversitätserhebungen repräsentieren zudem das Vorgehen, ökologische Bewertungen und Maßnahmvorschläge auszulagern. Dabei werden die Fachkompetenzen von externen GutachterInnen, von Instituten, sowie NRO's, die sich zur Kooperation mit den Unternehmen entscheiden, in An-spruch genommen. Diese Kooperationen spiegeln sich oft im öffentlichwirksamen Me-dienauftritt der Unternehmen wieder.

#### **4.5 Wissenslandkarte**

Auf der Wissenslandkarte (Anhang 1) wurden zentrale Ergebnisse der Recherche zum Thema Restaurationsökologie an Abbaustellen grafisch miteinander in Beziehung gesetzt. Im Zentrum der Grafik steht der Titel des darzustellenden Themas, „Restau-rationsökologie an Abbaustellen“. Die Verknüpfungen der Informationen sind in der Regel von der Mitte nach außen vorgenommen. Dabei wurde als erste Gliederungs-ebene die räumliche Dimension gewählt. Themenspezifische Akteure, Vorgänge und Informationen sind auf internationaler Ebene, auf europäischer, nationaler, regionaler und lokaler Ebene verteilt. Manche Aspekte lassen sich konkret auf eine räumliche Ebene beziehen (z.B. Konflikte um die Nachnutzung einer konkreten Abbaustelle),

andere umspannen mehrere räumliche Dimensionen (z.B. die durch die Kooperation zwischen IUCN und UEPG (Europäischer Gesteinsverband) angeregte Datenbank mit beispielhaften lokalen „Biodiversity Case Studies“ (UEPG o.J.).

Die zweite Gliederungsebene, wo maßgebliche Informationen und Stakeholder zusammentreffen, bilden die drei Komplexe Staatlicher Rahmen, Industrie und Naturschutzinstitutionen.

#### **4.5.1 Komplex Staatlicher Rahmen**

Auf Ebene des Staatenverbundes der Europäischen Union wurde die EU Nachhaltigkeitsstrategie beschlossen (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2001, 2005). Darin ist auch das Handlungsfeld „natürliche Ressourcen“ festgehalten, wo zum Beispiel die „ökologische Innovation“ im Management dieser Ressourcen gefördert werden soll (2005). Zum Monitoring des Fortschrittes der Umsetzung der Ziele wurden „Sustainable Development Indicators“ entwickelt. Ein Leitindikator für den Bereich Nachhaltige Konsum- und Produktionsstrukturen ist beispielsweise die Ressourcenproduktivität, mit der zum Beispiel die Variable „inländischer Materialverbrauch“ evaluiert wird (Europäische Union 2014).

Auf nationaler Ebene sind fragestellungsspezifisch die drei Bundesgesetzte Mineralrohstoffgesetz (MinRoG 1999), Wasserrechtsgesetz (WRG 1959) und Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G 2000), sowie die jeweiligen Naturschutzgesetze der Bundesländer bestimmend. Mit jeweiliger Wirkung auf die konkrete Abbaustelle auf lokaler Ebene werden diese durch die Behörden interpretiert. Umweltverträglichkeitsprüfungen, Sachverständige und Umweltschutzanwälte legen dabei den Rahmen der Möglichkeiten mit fest, wie Eingriffe stattfinden und ausgeglichen werden können. Die Entrichtungen von Ausgleichszahlungen oder Zahlungen in einen Landschaftsfond durch abbauende Unternehmen stellen dabei eine Entkoppelung von Eingriff und Wirkraum des Ausgleiches dar.

### **4.5.2 Komplex Industrie**

Der Komplex Industrie weist zahlreiche Querverbindungen zu anderen Informationsträgern auf. Auffallend ist, dass diese Querverbindungen alle räumlichen Dimensionen durchwirken. Beispielhaft für die internationale Lobby der Materialgewinnenden Industrie sei die International Organisation of Minerals, Metals & Mineral Societies (IOMMMS o.J.) genannt, welche sich zum Ziel gesetzt hat, Kommunikation und Kooperation zwischen den disziplinen-eigenen Verbänden und Instituten zu fördern. Ein Fokus auf Bemühungen, um eine nachhaltige Entwicklung des Sektors zu stärken, findet sich in den Zielsetzungen des ICMM (International Council on Mining & metals). Ein weiteres industrienahes Gremium auf europäischer Ebene ist zum Beispiel die European Mineral Resources Conference (EUMICON 2012), wo sich alle 25 Jahre die europäischen RohstoffakteurInnen an der Montanuniversität Leoben (eine Universität, die Wissenschaft und Industrie verbindet) versammeln. Weiterhin ist die IMA (Industrial Minerals Association), zu nennen, welche die Interessen ihrer Mitglieder auf institutionaler Ebene der Europäischen Union repräsentiert (IMA o.J.). Interessensvertreter assoziierten sich auch im UEPG, der seine nationale Entsprechung im Fachverband Stein & Keramische Industrie hat, aus der wiederum das Forum Mineralische Rohstoffe hervorgeht, das auf regionaler und lokaler Ebene bei vielen dargestellten Restaurationsprojekten als Kooperationspartner genannt wurde.

### **4.5.3 Komplex Naturschutzinstitutionen**

Der Komplex setzt sich auf der Wissenslandkarte zusammen aus Nichtregierungsorganisationen, wie dem Naturschutzbund, WWF, BirdLife oder Lanius, welche in konkrete, untersuchte Projekte eingebunden sind. Zudem sind Institutionen verzeichnet, welche planende, bewertende und Monitoringfunktionen einnehmen. Meist sind dabei einzelne materialfördernde Unternehmen oder Landesregierungen Auftraggeber. Datenbanken, Studien, Broschüren oder Aktionen mit Schulen sind dabei zum Beispiel Output der Arbeit dieser Institutionen und Verbände. Kennzeichnend ist die Aggregation von naturschutzspezifischem ExpertInnenwissen in diesen Gremien. Naturschutzinstitutionen kommt somit eine wichtige Rolle als beratende Funktion und Wissensbereitstellern dar, weswegen sie oft zur Zusammenarbeit herangezogen werden. Sie gehen Kooperationen mit der Industrie unterschiedlich ein, bieten aber auch der lokalen Be-

völkerung eine Anlaufstruktur für Fragen und haben Vernetzungsfunktion für Menschen mit Bereitschaft zum ehrenamtlichen Engagement. Die nationale oder regionale Organisationsstruktur ermöglicht eine gute Aufstellung von Arbeitsressourcen, der Wirkradius reicht aber fast immer bis in die lokale Ebene zu den einzelnen Lizenzstandorten.

---

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Diskussion der Rechercheergebnisse

#### 5.1.1 Kennzeichen eines guten Rehabilitationsprozesses

„Naturschutz hat einen hohen Stellenwert an Abbaustellen in Österreich“

- zu dieser These könnte man gelangen, liest man die Selbstdarstellungen der Abbauenden Unternehmen, verfolgt man die Bemühungen einiger Naturschutzverbände und die gelungenen Beispiele restaurationsökologischer Projekte an Standorten des (ehemaligen) Materialabbaus. Die befragten ExpertInnen bewerteten zudem, dass in 75% der ihnen bekannten Projekte Naturschutzaspekte berücksichtigt wurden. Die vorliegenden Ergebnisse unterstützen die Eingangsthese durch viele Aspekte.

Laut der Society for Ecological Restoration (2004) ist ein Ökosystem dann wiederhergestellt oder neu hergestellt, wenn es hinreichend biotische und abiotische Ressourcen beinhaltet, um seine Entwicklung ohne weitere Assistenz fortzusetzen. Die SER definiert neun Kennzeichen wiederhergestellter Ökosysteme. Diese beinhalten eine charakteristische Artenszusammensetzung, auch mit möglichst indigenen Arten und das Vorhandensein oder die potenziell mögliche Einstellung von funktionellen Gruppen, die für das Ökosystem wichtig sind. Weiterhin sollte die physische Umwelt fähig sein, die Erhaltung sich reproduzierender Populationen tragen zu können. Zusätzliche kennzeichnende Aspekte sind dem ökologischen Entwicklungsstand entsprechende, normale Funktionen; die Integration des Patches in einen größeren ökologischen Landschaftsausschnitt; die Reduzierung von instabilisierenden negativen Einflüssen aus der Umgebung; die Resilienz normalem periodischen Stress gegenüber und letztlich die Selbsterhaltungsfähigkeit des Ökosystems.

Es wird zudem beschrieben, dass für die Planung der Restauration erheblich ist, dass Entwicklungsziele, Beweggründe, Referenzökosysteme und Langzeitstrategien für ein restaurationsökologisches Projekt dargelegt werden sollen. Dafür ist es beispielsweise gewinnbringend, wenn ökologische Daten zum Gebiet vorliegen, sowie Beschreibungen, wie die Restauration/ Rehabilitation durchgeführt werden soll oder wenn kurzfristig Entscheidungen getroffen werden können. Qualitätsvoll ist zudem ein interdisziplinär und transparent gestalteter Restaurationsprozess.

Viele ausgewählte Aspekte dieser Aufzählung wurden in die Entwicklung des Fragebogens und der Indikatoren integriert.

Es zeigt sich, dass diese Kennzeichen naturschutzwirksamer Vorhaben im Durchschnitt unterschiedlich gut bei den einzelnen 51 dargestellten Projekten an Abbaustellen berücksichtigt wurden. Einen Überblick gibt folgende Grafik.

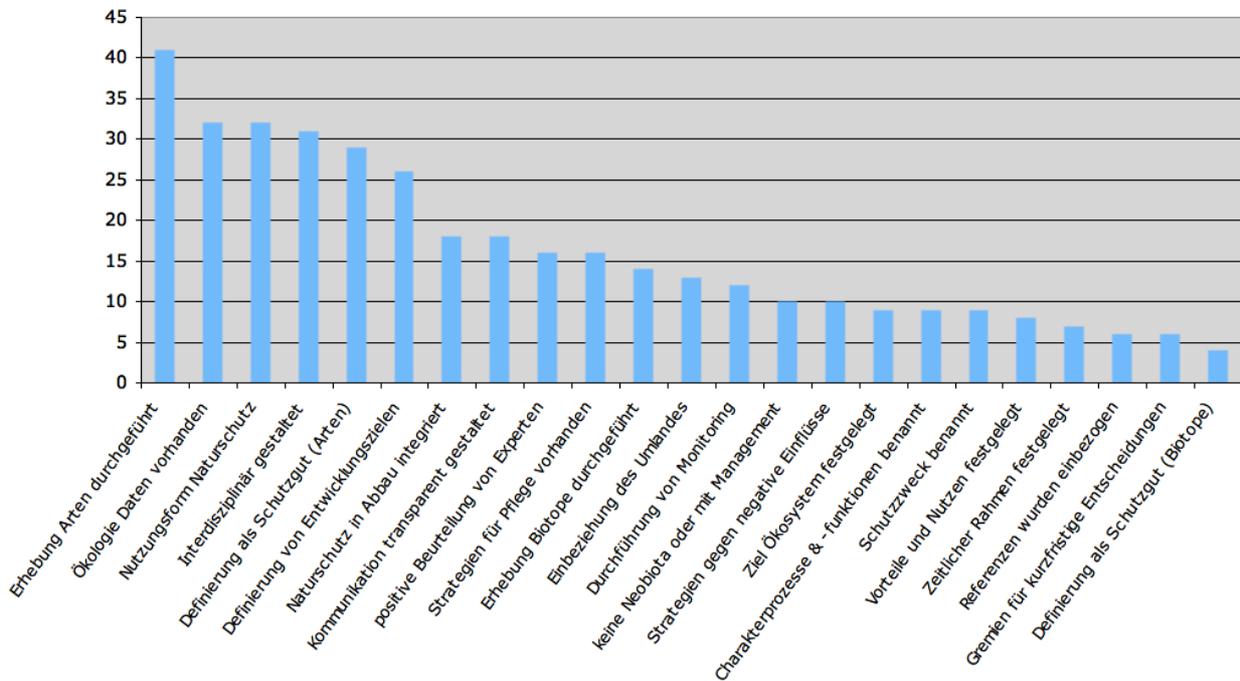


Abbildung 8: Darstellung der Anzahl positiver Bewertungen pro spezifischem Indikator

Als auffallend positiv ist in der Gesamtbewertung festzuhalten, dass bei 61 % der Projekte Akteure verschiedener Fachrichtungen am Prozess beteiligt sind. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Wissenslandkarte wieder, wo Kooperationen der Industrie mit Experten aufgezeigt werden. Somit wird potenziell ermöglicht, dass verschiedene Arbeits- und Lösungsansätze ins Spiel kommen- denn als angewandte Wissenschaft hat Restaurationsökologie eine gesellschaftsrelevante Komponente. Restaurationsökologie sei sogar von sich aus transdisziplinär nach van Anandel & Aronson (2012) und habe eine wichtige Rolle in weiteren Entwicklungen von Inter- und Transdisziplinarität inne. Letzterer Begriff beschreibt dabei unter anderem nach verschiedenen AutorInnenauffassungen den intensiveren Grad der Integration einzelner Fachmenschen, auch über die wissenschaftlichen Fachdisziplinen hinaus, um Herausforderungen gleichberechtigt und kritikfähig im Diskurs zu lösen. Dass die praktisch orientierte ökologische Restauration automatisch die Kriterien der Trans- und Interdisziplinarität erfüllt, wie von Anandel & Aronson beschreiben, kann durch die Datenlage

nicht bestätigt werden. Denn nur in 31 Fällen wurde ein interdisziplinäres Prinzip bestätigt. In einigen Fällen wurde sogar explizit verneint, dass unterschiedliche Akteure eingebunden wurden. Dennoch nimmt, auch unter Berücksichtigung der teils lückigen Datengrundlage, der Aspekt der Interdisziplinarität einen großen Stellenwert in Österreichs Rehabilitationsprojekten ein.

Die als Entscheidungsgrundlage unentbehrliche Voraussetzung von gebietsspezifischen Daten, welche die Ökologie beschreiben, ist in 63% der Fälle gegeben. Entwicklungsziele wurden in knapp mehr als der Hälfte der Projekte festgelegt. Wobei nur sechs Einzelfälle davon auf die direkt per Fragebogen konsultierten Experten ausfallen. Das zeugt davon, dass Entwicklungsziele entweder nicht als solche kommuniziert oder erkannt wurden, weil sie zum Beispiel in Form von Auflagen in Bescheiden existieren. Dies könnte auch für die weiteren, teils sehr spezifischen Items gelten, nach denen gefragt wurde. Oder aber eine Nichterwähnung der Aspekte zeugt davon, dass diese schlicht nicht definiert worden sind. Dabei bleibt die Frage offen, nach welchem Fokus zu treffende Entscheidungen in den Fällen ausgerichtet werden, wo beschreibende Daten oder Entwicklungsziele fehlen.

Es fällt bei der Betrachtung der obigen Grafik weiterhin auf, dass im Bezug auf die Eingangsthese nicht alle Aspekte von Naturschutz einen gleich hohen Stellenwert an Abbaustellen haben. Herausragend ist, dass an 41 Standorten Arten kartiert wurden. Aufgrund ihres Gefährdungsstatus oder der Besonderheit ihres Vorkommens wurde in 70 % dieser Fälle die Schutzwürdigkeit einer oder mehrerer Arten festgelegt. Im Kontrast dazu ist von erheblich weniger Projekten bekannt, dass Biotop erhoben wurden: von 14 festgehaltenen Fällen wurden 29 % der erhobenen Biotop als schutzwürdig eingestuft. Dieses Ungleichgewicht zwischen Voraussetzungen für Artenschutz auf der einen und Biotopschutz auf der anderen Seite mag in der subjektiv vordergründigeren Wahrnehmung von Tieren liegen, die einzelnen Experten der Umfrage möglicherweise zugrunde liegt, oder auch in dem medienwirksameren Potential von Individuen im Vergleich zu Biotopen. Andererseits spiegelt sich in dieser vergleichweisen Unterrepräsentierung von Biotopen die Tatsache wieder, dass Lebensräume in Abbaustellen größtenteils sehr jung, zeitlich und räumlich variabel, sowie kleinräumig strukturiert sind. Es handelt sich in erster Linie um Sekundärbiotop, die tendenziell keinem landes- oder bundesweiten Biotopschutz unterliegen. Auch erweist sich die Klassifikation scheinbar als schwierig: Auf Steinbrüche bezogen beschreibt Tränkle (1997), dass Pflanzengesellschaften eher nicht typisch ausgebildet und nur fragmen-

tarisch vorhanden seien. Vielmehr könne man typische Arten zur Kennzeichnung und Benennung von Einheiten vorfinden.

In sechs beschriebenen Projekten ist in der Formulierung der Entwicklungsziele explizit auf das Mosaik verschiedener, durch Abbautechniken und Sukzession entstandener Biotope Bezug genommen worden. Dadurch wird unterstrichen, dass das Potenzial von Biotopen in Abbaugebieten auch in ihrer vielfältigen, klein strukturierten Kombination besteht.

### 5.1.2 Abbaustellen als Schutzgebiete

Dem hohen naturschutzfachlichen Stellenwert von Gebieten wird oft auch durch die Ausweisung von Schutzgebieten Ausdruck verliehen. Diese zählen laut Niekisch (2008) zu einer der Säulen des Naturschutzes und „sollen die biologische Vielfalt unserer Natur- und Kulturlandschaften schützen“, sowie die abiotischen Ressourcen. Es sind neun der beschriebenen Projekte in Schutzgebiete eingebettet und bei acht Projekten wurde für die Abbaustelle ein Schutzstatus ausgewiesen. Das Spektrum der Schutzgebietskategorien reichte dabei von Naturdenkmal über Naturschutzgebiet, bis hin zu Landschaftsschutzgebiet.

Bundesweit konnten 39 Abbaugelände mit Schutzstatus recherchiert werden, deren Namen oder Kurzbeschreibungen einen eindeutigen Bezug zu einer früher stattgefundenen Materialextraktion aufwies (nach Hofman 2000, ergänzt). Die meisten Ausweisungen für Schutzgebiete an Abbaustellen sind in Niederösterreich zu finden.

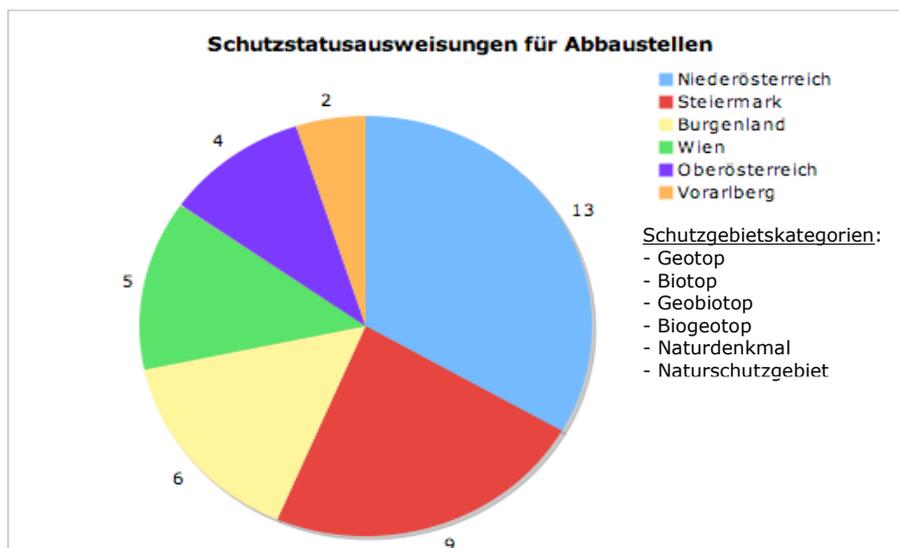


Abbildung 9: Anzahl der bundesweiten Abbaustellen mit Schutzstatus nach Bundesländern

Ehemaligen Abbaugelieten wird somit vor allem durch (geo)wissenschaftliche, kulturelle und besucherwirksame Aspekte Bedeutung zugesprochen.

Liegt jedoch ein Abbaugeliet in einem Schutzgebiet, bedeutet das nicht automatisch einen Ausschluss für die industrielle Materialgewinnung- fünf Projekte dieser Studie liegen z.B. in Natura 2000 Gebieten (Gipsbergbau Puchberg, Marchfeldkogel Markgrafneusiedl, Marzer Kogel, Nassbaggerung Sieldorf, Kalksteinbruch Wienerwald „Mitzi Langer Wand“) und nur zwei davon sind stillgelegt. Ein von der Europäischen Union (2011) entwickeltes „Guidance Document“ soll eine Orientierung geben, wie Materialextraktion kompatibel mit der FFH- und Vogelschutzrichtlinie gestaltet werden kann. Darin wird betont, wie vorteilhaft strategische, früh integrierte und proaktive Planung sein kann, um Beeinträchtigungen auf Schutzgüter und Erhaltungsziele der Richtlinien zu vermeiden.

### **5.1.3 Unterrepräsentierte Kennzeichen eines guten ökologischen Rehabilitationsprozesses**

Laut den befragten ExpertInnen ist im Durchschnitt der naturschutzfachliche Zustand der Abbaustellen wie oben beschrieben gut, jedoch zeigt sich die Tendenz von Störungen und Dysfunktionen auf einigen Arealen. Weiterhin ist das direkte Umland tendenziell auch intensiv genutzt und weist eine geringe Biodiversität auf. Unterscheiden sollte man die Bedeutungsebenen des Begriffes „Störung“. So ist diese im Beispiel des Artenschutzprojektes Kreuzkröte in der Kiesgrube Gmünd ein keinesfalls negativ belegtes Kriterium, denn schließlich ist die stetige Unterbrechung der Sukzession Bedingung dafür, dass die Individuen grabfähige Rohbodenstandorte vorfinden, die als Tages- oder Winterquartier dienen können. Störungen im Sinne von Fehlfunktionen können hingegen beispielsweise das Auftreten von Neobiota sein - beschrieben wurden in Projekten Probleme mit Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Goldrute (*Solidago canadensis*), Zwergmispel (*Cotoneaster horizontalis*)- oder die Ruderalisierung des eigentlichen Sonderstandortes.

Die Frage ist in jedem Einzelfall, ob die Abbaustelle in einen größeren räumlichen Kontext eingliedert ist und ob beispielsweise die Besiedelbarkeit von Arten aus der Umgebung möglich ist. Novak & Prach (2003) benennen eine Zone aus durchschnittlich 30 Metern des direkten Umlandes von Abbaustellen als wirksam für die Einwanderung von Pflanzenarten.

Wissenswert ist, ob diese Wechselwirkungen von Standort und Umland in den Rehabilitationsprozess mit einbezogen wurden. Von nur 13 Fällen der Erhebung ist bekannt, dass dies berücksichtigt wurde. Eine Ausweitung des Blickwinkels in das Umland ist vor allem dann von besonderer Bedeutung, wenn Artenschutzprojekte oder Biotopverbundsysteme geplant werden. In noch wenigeren Fällen, genau bei sechs Projekten, ist bekannt, dass Referenzen bei der Ausrichtung der Ziele einbezogen worden. Die SER (2004) beschreibt Referenzen als dienlich für Planung und Evaluierung von Restaurationsökologischen Projekten. Dabei bestimmen Auswahl und Ausrichtung der Maßnahmen nach der Referenz eindeutig den Zielzustand des Gebietes. Referenzen können zum Beispiel andere Abbaustellen sein (wie dies in drei Fällen beschrieben wurde), der ursprüngliche Zustand (falls eine Restauration dieser Bedingungen angestrebt wird), die Abfolge mehrerer Zielzustände oder mündliche Quellen, historisches Archivmaterial, Fotos, Herbarien etc. (wie es in einem Fall beschrieben wurde). Zu vermuten ist, dass in vielen Fällen Daten, welche die Ökologie des Gebietes beschreiben, als Referenzen herangezogen wurden, ohne diese explizit für die Beschreibung der Zielzustände zu verwenden.

Ähnlich verhält es sich mit folgenden Kriterien: zeitlicher Umsetzungsrahmen, Zielökosystemen, charakteristische Funktionen und Prozesse, Zweck der Ökologischen Restauration, sowie den Vorteilen und Nutzen. Alle diese Aspekte wurden nur in sieben bis neun Fällen der Datengrundlage benannt.

Hierbei sind die formulierten Fragestellungen des Fragebogens in kritische Betrachtung zu ziehen. Denn die sprachliche Differenzierung zwischen den teils inhaltlich ähnlichen Begriffen ist sicherlich nicht leicht bei der Beantwortung des Fragebogens gewesen. Zudem konnten die Attribute bei der Internetrecherche nicht gleichermaßen in den eher allgemeingültig formulierten Einzelfalleschreibungen identifiziert werden. Dennoch beweisen einige vorliegende Fälle, dass eine Ausdifferenzierung der Entwicklungsziele möglich ist und durchgeführt wurde. Der Vorteil von solchen detaillierten Zielformulierungen liegt darin, dass Monitoringprozesse erheblich erleichtert werden und Ziele überprüf- und kommunizierbar sind.

Eine weitere Fragestellung, welche die gesammelten Daten zu österreichweiten Projekten aufwirft, ist die Diskrepanz zwischen der guten Einbindung mehrerer Disziplinen und Akteure auf der einen, jedoch die mittelmäßig ausgeprägte Transparenz während des Prozesses. Laut Fragebogen und Internetrecherche wurde nur in 18 Projekten bestätigt, dass die Arbeitsweise transparent war. Diese ist aber Voraussetzung, dass

allen involvierten AkteurInnen der gleiche Informationsgehalt zuteil wird. Sieht man den zukünftigen Umgang mit degradierten Ökosystemen als gesellschaftlichen Prozess, der das Engagement vieler unterschiedlicher Menschen benötigt, so folgt daraus, dass ökologische Restauration auch als demokratischer, partizipativer und gleichberechtigter Prozess gestaltet werden sollte. Vorausgesetzt ist allerdings die Kooperationswilligkeit der AkteurInnen. In jedem Fall kann eine asymmetrische Verteilung von Informationen eine hierarchische Hürde darstellen, die manche möglicherweise von dem Prozess ausschließt.

#### **5.1.4 Unterschiedliche Zielsetzungen der Strategien**

Der Stellenwert von Naturschutz an Abbaustellen wird unterschiedlich repräsentiert und findet in verschiedene Strategien Einfluss. Die vorliegende Fragestellung betreffend wurden fünf Strategien hervorgehoben.

Van Diggelen et al. (2001) beschreiben, dass je nach Benennung des Prozesses- Reclamation, Rehabilitation oder Restoration- unterschiedliche Kombinationen der oben beschriebenen neun Kennzeichen von ökologisch restaurierten Abbaustellen (SER 2004) relevant sind. Zum Beispiel sind bei dem Prozess der Restauration (also der Wiederherstellung eines früheren Zustandes) das Vorhandensein von charakteristischen Artenzusammensetzungen, indigenen Arten, sowie der wichtigen trophischen Gruppen Erfolgskriterien. Im Kontrast dazu treten diese drei Aspekte für den Prozess der Rehabilitation eher in den Hintergrund und die Integration in den Landschaftshaushalt oder die Reduzierung von externen Störungen sind wiederum relevante beispielhafte Erfolgskriterien.

Weiterhin gibt es verschiedene Projektarten der Ökologischen Restauration: „Research Projects“ (repräsentiert z.B. durch die Fälle, welche der Strategie Biodiversitätserhebungen zugeordnet wurden), „Hands on Restoration Projects“ (wo Durchführungen in der Praxis stattfinden) und „Complex Projects and Programmes“ (die, eine Mischung aus beidem sein können oder die z.B. in komplexeren räumlichen Kontexten stehen). Diese drei Projektarten sind auch an den unterschiedlichen Referenzen und Zielvorstellungen zu erkennen.

Als dem Prozess inhärent hervorzuheben, ist das Auftreten von Zielkonflikten- auch innerhalb einer Fachrichtung und Strategie. Eine grundlegende Frage könnte lauten,

an welchen Zielartenzusammensetzungen sich Initialmaßnahmen orientieren sollen? So sind zum Beispiel die Artenzusammensetzungen permanent wasserführender Gewässer anders, als die temporärer Gewässer in Abbaustellen. In einem weiteren Beispiel kann der Verlust der Filter- und Pufferwirkung des Bodens durch Materialabbau ein Argument für eine Wiederverfüllung sein, welche sich aber wiederum nachteilig auf den Schutz einzelner Arten auswirken könnte, die von Offenhaltung profitieren (Gilcher & Bruns 1999). Ebenso wirkt die bei der Rekultivierung oft gängige Aufbringung von Rohboden mit folgender Ansaat, bzw. Pflanzung oder die spontane Sukzession beim Fehlen von intensiver Störung der Offenhaltung und dem Erhalt von Rohbodenstandorten entgegen. Man kann argumentieren, dass es wichtig ist, genau die im Wandel der Kulturlandschaft selten gewordenen nährstoffarmen Rohboden- und Initialstandorte durch Maßnahmen zu erhalten, um so spezialisierten Arten Habitate zu gewährleisten. Den Habitatpräferenzen von etlichen Amphibienarten (wie Kreuzkröten, Wechselkröten, Gelbbauchunken), Kiesbettbrütern wie dem Triel, oder xerothermen Insekten kann so durch eine Offenhaltung entsprochen werden.

Je nach fachlichem Hintergrund existieren weiterhin verschiedene Auffassungen über Praktiken. Florineth (2004) beschreibt das Hydrosaat Verfahren als gewinnbringend, da „entgegen der gängigen Naturschutzmeinung die aufgebrachte Pioniervegetation das Aufkommen von autochthoner Vegetation aus der Umgebung fördert.“ Dem entgegen publizierten Prach et al. (2011), dass technische Maßnahmen einen teuren und ökologisch fehlgeleiteten Ansatz darstellten, der oft sogar Biodiversität herabsetze, dominanzstarke Arten unterstütze und bedrohte und geschützte Arten eliminiere.

Die Ausrichtung der Zielebündel richtet sich auch stark danach, welches Konzept von Natur (Swart et al. 2001) bei den beteiligten Akteuren zugrunde liegt. In einer Publikation (Schön et al 2006), die in die Fallrecherche mit eingeflossen ist, wird zum Beispiel der Aspekt der „Wildnis“ betont, welcher bei einem Projekt eines stillgelegten, der spontanen Sukzession unterliegenden Steinbruch einen großen Stellenwert bekommen hat. In den Fällen, wo eine Rekultivierung mit anschließender landwirtschaftlicher oder forstlicher Nutzung geplant ist, liegt eher ein funktionales Konzept von Natur zugrunde. Hierbei steht im Vordergrund, Funktionen und Prozesse so wiederherzustellen, dass deren Produktivität anthropogen nutzbar wird.

Die Datengrundlage bestätigt in mindestens zwei Fällen, dass mehrere fachliche Prinzipien angewendet wurden. Diese Tatsache, dass in vielen Fällen ein Mosaik aus verschiedenen Habitaten angestrebt wird- von freier Sukzession bis hin zu offen gehaltenen

nen Lebensräumen- unterstreicht, dass für einen Standort auch mehrere Ziele ausgewiesen wurden und so der kleinräumigen Habitatdiversität Rechnung getragen wurde. Zwar geht dies mit einem differenzierteren Management einher und einer nötigen aufmerksamen Umsetzung von Pflegemaßnahmen. Dennoch spiegelt sich darin die Tatsache wieder, dass es sich bei den Abbaustandorten um Ökosysteme im zeitlichen und räumlichen Wandel handelt. Tongway & Ludwig (2012) machen darauf aufmerksam, dass man andererseits auch nicht zu ambitioniert Ziele ausweisen sollte, da der gegebene Zeitrahmen und die finanziellen Ressourcen es oft nicht zuließen, spezielle Ergebnisse zu erzielen.

Hildebrandt et al. (2005) betonen, dass der Faktor der Unstetigkeit und der Unvorhersagbarkeit der Entwicklung eines Gebietes berücksichtigenswert ist. Deswegen wird ein adaptives Management mit Kurskorrekturen, mehreren Zielen, Methoden und Zielarten zur Anwendung empfohlen- dass es nur einen Zielzustand gebe, sei eine Illusion.

Zudem forschen die WissenschaftlerInnen der Fachdisziplin Restaurationsökologie noch an den Grundlagen des Bestehens und der Dynamik von Ökosystemen: das Alternative Stable State Model (Lewontin 1969) das Carousel Model (van der Maarel & Sykes 1993), das Alternative Transient State Model (Fukami & Nakajima 2011), State and Transition Succession (Bestelmeyer et al. 2003, Grant 2006), oder die eher klassischen Continuum Models seien hier nur beispielhaft erwähnt, um verschiedene Theorienkonzepte aufzuzeigen. Die verschiedenen fachlichen Ansätze erschweren sicherlich oft die Kommunikation mit InteressensvertreterInnen vor Ort, falls sie in Diskussionen überhaupt Einfluss finden. Denn die Materialfördernde Industrie steht nachvollziehbarerweise unter dem Druck, einen „klaren Endzustand“ liefern zu müssen, welcher der Erwartung verschiedenster Interessensgruppen gerecht wird. Da ist es schwer zu vermitteln, dass der restaurierte Lebensraum nach Durchführen von Maßnahmen nicht „fertig“ ist (Grant 2009).

Wichtig scheint, dass sich ein Ziel auch während des Restaurationsprozesses ändern kann, deswegen wurde auch die Frage nach Gremien zur kurzfristigen Entscheidung von der (SER 2004) in die Erhebung übernommen. In sechs dargestellten Projekten konnte bejaht werden, dass diese Gremien existieren. Weiterhin wurde in 16 Fällen die Festlegung von Pflegestrategien bestätigt und in zehn Fällen die Festlegung von Strategien zur Minderung negativer Einflüsse auf den Standort. Diese Strategien stellen eine Möglichkeit dar, die Erreichung der Zielbestimmungen zu unterstützen. Sie

sind sozusagen der Mittler zwischen gegenwärtigem Zustand und einem zukünftigen Zustand für die Fälle, wo die Standorte noch eines Managements bedürfen, um nicht in ihrer Entwicklung zurückzufallen, bzw. zu degradieren.

Die Zuordnung der beschriebenen Projekte zu den einzelnen Strategien erfolgte nach vorhandener Datenlage und kann in anderem Zusammenhang oder durch andere BetrachtenderInnen auch anders vorgenommen werden. Bewusst wurden aber die Überlagerungen der einzelnen Strategien in Abbildung 9 dargestellt, um die fließenden Übergänge zu betonen. Interessant ist, dass in Österreich viele unterschiedliche fachliche Ansätze umgesetzt werden. Hervorhebenswert scheint der zunehmende Stellenwert von Research-Projekten, der in der Strategie „Biodiversitätserhebungen“ seine Entsprechung gefunden hat. Die sechs Fälle spiegeln zum einen die Wichtigkeit von Forschungsbedarf wider, zum anderen aber auch die naturschutzfachlichen Auftragsarbeiten, die von Firmen finanziert worden sind. Somit sind die Studien von Unternehmen auch als Versuch zu werten, durch Potentialerhebungen Maßnahmen und Schemata zur Bewertung und Sicherung der Biodiversität entwickeln zu lassen, die von ihren Bemühungen in einem gesellschaftlichen und politischen Kontext zeugen. Denn global wird zunehmend eine nachhaltigere Umsetzung von Produktions- und Konsumstrukturen gefordert.

## **5.2 Einbettung von Restaurationsökologischen Projekten in die Akteurs- und Wissenslandschaft**

### **5.2.1 Öffentlichkeitsarbeit der Unternehmen**

Wenn Naturschutz einen großen Stellenwert an Abbaustellen in Österreich hat, dann erhebt sich auch die Frage, an wie vielen Abbaustellen dies tatsächlich der Fall ist. Laut dem Forum Mineralische Rohstoffe gibt es österreichweit insgesamt ca. 950 Sand- und Kiesgruben, sowie 350 Steinbrüche (Forum Mineralische Rohstoffe, o.J. c). Die vorliegenden 51 Projektbeschreibungen stellen also rund 4 % davon dar. Von kontaktierten ExpertInnen, wurde signalisiert, dass es etliche weitere für die Fragestellung relevante Projekte gebe. Die vorliegenden Fälle können also nur einen Ausschnitt darstellen.

In dem Magazin Stein und Kies, herausgegeben vom Forum Mineralische Rohstoffe (2004) werden 12 Projekte mit naturschutzfachlicher Wirksamkeit vorgestellt. Diese

wurden im Rahmen eines Wettbewerbes zum Naturschutzpreis eingereicht, der in Kooperation zwischen dem Forum Mineralische Rohstoffe und dem WWF ausgeschrieben wurde (vier flossen auch in die vorliegende Zusammenstellung mit ein). Im Jahr 2012 wurde dieser in „Nachhaltigkeitspreis“ umbenannt und es gab bei der Kategorie Umwelt sechs Einreichungen mit Fallbeschreibungen (Wasserbacher 2013, schriftliche Mitt.).

In der Broschüre „Der Umwelt verpflichtet“ vom Forum mineralische Rohstoffe und dem WWF (o.J.a) werden sechs Artenschutzprojekte vorgestellt, die in Zusammenarbeit realisiert wurden. Die Zielarten waren dabei Uhu, Kreuzkröte, Wechselkröte, Bienenfresser, Triel und Gelbbauchunke. Dazu kommen weitere Fallbeschreibungen im Internet, wo hauptsächlich einzelne Firmen ihr Engagement im Umwelt- und Naturschutzbereich vorstellen. Zu nennen sind die Internetseiten von Strabag, Asamer, Cemex, Riedler, Treul Welser Kieswerke, den Quarzwerken Österreich, der Vereinigung Österreichischer Zementindustrie und dem Forum mineralische Rohstoffe. Die Fallbeschreibungen überschneiden sich in den genannten Medien und so kommt man auf 32 „Vorzeigeprojekte“, auf die sich industrienaher Medien beziehen. Auch, wenn sicherlich nicht alle relevanten Publikationen im Internet per Stichwortsuche gefunden werden konnten oder nicht jede Initiative einzelner Firmen dokumentiert ist- so drängt sich die Frage auf, ob die Aufmerksamkeit auf Einzelfälle gelenkt werden soll, wo Restauration und Rehabilitation unter naturschutzfachlichen Aspekten gut umgesetzt wurde, während die Mehrheit der Abbaustellen (98%) Naturschutzaspekte nicht mehr als nach Bescheid nötig in die Abbaupraxis integriert.

Hervorhebenswert ist die Entwicklung des Leitfadens „Wegweiser zum erfolgreichen Naturschutzprojekt“ (Forum Mineralische Rohstoffe & WWF o.J.b), der als Handlungsanweisung dient und der für Unternehmen Tipps zu mehr naturschutzfachlicher Initiative bereithält. Im Jahr 2011 sei das Forum auch mit der Ausschreibung einer Investitionssumme für Naturschutzprojekte an verschiedene Akteure herangetreten, um finanzielle Anreize zu setzen, beschreibt

ein Akteur des Forums Mineralische Rohstoffe (Anonymus 7, 2013, mündliche Mitt.). Allerdings sei daraufhin keine Kooperation zustande gekommen. Die Zusammenarbeit mit anderen Naturschutzverbänden neben dem WWF sei im Fall einer weiteren NRO wiederum an zu hohen Kosten für Kartierungen gescheitert.

Ebenfalls habe das „memorandum of understanding“- ein zwischen der Naturschutzorganisation IUCN und Industriegremien initiiertes Dialog- keine gute Verwirklichung

auf österreichischer Ebene gefunden.

Die Beispiele deuten darauf hin, dass die Hintergründe für oder gegen Entscheidungen zu branchenübergreifenden Zusammenschlüssen meist erheblich von Interna abhängig sind.

Eine weitere Offensive der Öffentlichkeitsarbeit der Materialfördernden Industrie soll folgendes Beispiel verdeutlichen: internationale Fälle zeigen, dass Firmen, wie Mac Donalds, Exxon und etliche andere, Unterrichtsmaterialien entwerfen lassen, um ihre Interessen auch in Schulen zu vertreten. Fehlt es neben den positiven Auswirkungen der Kooperation an reflektierenden Instanzen in Schulen besteht die Gefahr, dass Kinder und Jugendliche Inhalte unkritisch übernehmen. In Österreich wurde durch eine Kooperation zwischen Bildungsministerium und Wirtschaftskammer mit der Initiierung sogenannter Bildungsgcluster der Industrie ein Weg in die Schulen leicht gemacht. Auch der Fachverband Bergbau Stahl der WKO (o.J.) entwickelte ein Unterrichtsheft mit dem Titel „Rohstoffe sind Zukunft- Du findest sie immer und überall“. Inhaltlich wird den Kindern darin vermittelt, dass „unser ganzes Leben sich auf eine ausreichende Versorgung mit Rohstoffen [gründe]“. Nur so könne „unsere Informations- und High-tech-Gesellschaft aufrecht erhalten werden“. Anschließend wird erwähnt, dass Renaturierung und Rekultivierung oft zur „Entstehung völlig neuer Lebensräume“ beitragen würden.

Den Weg in die Schulen ist auch das Forum Mineralische Rohstoffe zusammen mit dem WWF in der Kooperation „Schools for a living planet“ gegangen. Neben Exkursionen zu Standorten materialfördernder Industrien wurde die Broschüre „Dem ökologischen Fußabdruck auf der Spur“ (WWF 2009) entwickelt. Darin sind aber außer dem Finanzierungshinweis durch die Lafarge Perlmöser GmbH keine vordergründigen Inhalte der Industrie vertreten worden.

In den recherchierten Projektbeschreibungen finden sich zu zwölf Projekten Angaben, dass Umweltbildung an Standorten der (ehemaligen) Materialentnahme stattfindet. Dies zeigt, dass Abbaustellen als Natur- und Kulturräume mit relevantem Bildungsauftrag zu sehen sind. In dem oben beschriebenen Kontext sollte aber auch lokal in Augenschein genommen werden, wer welche Inhalte vermittelt.

Bei der Betrachtung der Wissenslandkarte wurde deutlich, dass Gremien der Industrie sämtliche räumlichen und inhaltlichen Ebenen durchwirken: von der Finanzierung wis-

senschaftlicher Erhebungen, über das Wirken auf SchülerInnen, Lobbyinginstitutionen auf (EU-)politischer Ebene, bis hin zu öffentlich wirksamen Auftritten im Internet und durch Broschüren und Kooperationen. Im Kontrast dazu ist der Wirkungskreis von NROs und NaturschutzexpertInnen durch weniger zur Verfügung stehende Mittel eher auf regionaler und lokaler Ebene zu sehen, woraus sich ein Ungleichgewicht ergibt. Es erscheint wichtig zu reflektieren: Ab wann spricht man von „Greenwashing“, wie dehnbar ist der Nachhaltigkeitsbegriff, ab wann ist eine Maßnahme und Strategie naturschutzfachlich wirksam? Zudem ist es fraglich, ob „Biodiversität und Artenvielfalt erst durch die Rohstoffgewinnung gesteigert werden“ (Forum mineralische Rohstoffe & Universum, 2010). Verallgemeinert und aus dem Kontext gelöst suggerieren solche Sätze, Rohstoffabbau wäre von Grund auf ein positiver Beitrag zum Naturschutz. Dabei wird darüber hinweg getäuscht, dass etwaige geschaffene Ersatzlebensräume zwar einzelnen Arten, nicht aber für ganze Biozönosen als Habitate dienen und dass diese auch keine Lebensräume ersetzen können, die in einen intakten Funktionshaushalt eingebunden sind (Gilcher & Bruns 1999).

## 5.2.2 Leitsätze von Industrie und Naturschutz

Im Folgenden soll eine Gegenüberstellung von Kriterien zur Renaturierung bzw. Restauration, welche von unterschiedlichen Quellen aus Industrie- und Naturschutzkontexten publiziert wurden, dargestellt werden

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Naturschutzkriterien von Industrie- und NaturschutzakteurInnen

	Industrie	Naturschutz
1	"mittels Renaturierung [können weitaus "bessere Ökosysteme" geschaffen werden], als bisher angenommen" <sup>1</sup>	neun Kennzeichen von restaurierten Ökosystemen (SER 2004)
2	"Lebensräume der Tiere verbessern und eine Erhöhung der Populationsdichte" in Artenschutzprojekten erreicht <sup>1</sup>	Entwicklungsziele der vorgestellten Projekte
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Förderung der natürlichen Entwicklung von Freiflächen [um für Tier- und Pflanzenarten] Ersatzlebensräume zu schaffen"</li> <li>■ Rücksichtnahme auf Brutzeiten (Uhu) bei der Gewinnungstätigkeit</li> <li>■ gezielte Artenschutz- und Pflegemaßnahmen</li> <li>■ Bereitstellung von Flächen für Naturschutzmaßnahmen<sup>1</sup></li> </ul>	"patterns of successional development can offer reference systems for the assessment of restoration actions and critical insights into the role of species dispersal, species interactions, plant-soil interactions and soil development" <sup>13</sup>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts aufrechterhalten &amp; fördern.</li> <li>■ die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter (Rohstoffe) sichern.</li> <li>■ die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume erhalten.</li> <li>■ die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie den Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer sichern.<sup>2</sup></li> </ul>	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen an Zielarten ausrichten, Störung minimieren, räumliche und zeitliche Differenzierung der Pflege. Fehlen Zielarten, dann auf stenotope Arten mit geringer Migrationsfähigkeit fokussieren, wenn keine solchen Arten, dann Ausrichten an den gefährdetesten Arten <sup>9</sup>
5	"Gemeinsam mit Behörden, Anrainern und Experten werden standortsspezifische Rekultivierungskonzepte erarbeitet [dies stellt] einen wesentlichen Beitrag zur Schaffung und Erhaltung von Lebensraum für gefährdete Arten dar" <sup>3</sup>	beim Betrieb aktiver Steinbrüche sollen Ruheflächen ermöglicht werden, auf stillgelegten Flächen die Standorteigenschaften beachtet werden, die abbaubedingte Strukturvielfalt soll beibehalten werden, Feuchtstandorte und Steilwände sollen nicht verändert werden, anstatt von Rekultivierung von Trockenstandorten sollen Renaturierungen mit Mähgut und dies nur auf Teilflächen erfolgen, ältere Sukzessionsflächen sollen der freien Sukzession überlassen werden <sup>8</sup>
6	"möglichst hohe Vielfalt und natürliche Zusammensetzung an Pflanzen- und Tierarten" <sup>4</sup>	"Generally, the vision for restoration is along the lines of ensuring that the biological diversity of an area is able to persist" <sup>11</sup>
7	"anschließende Wiederaufforstung mit der Zielsetzung der Herstellung eines Wirtschaftswaldes" <sup>5</sup>	"Because natural succession may be protracted, restoration actions must abet natural processes and direct development along desirable trajectories. The challenge is to develop self-sustaining, useful ecosystems with as many natural elements as possible" <sup>14</sup>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Optimale Sicherung, Erhaltung &amp; Verbesserung wertvoller und seltener Vegetationstypen und Arten im Untersuchungsgebiet (insbes. Feuchtvegetation, Zwergbinsengesellschaften)</li> <li>■ Schaffung eines raschen Strukturreichtums mit optimaler Abstimmung auf die Lebensansprüche bedrohter Tierarten.</li> <li>■ Größtmögliche Berücksichtigung der ökologischen Optimierungsvorschläge der einzelnen Teilgutachten der UVP</li> <li>■ Rasche Einbindung rekultivierter Abbaustandorte in ein naturnahes Landschaftsbild, wobei trotzdem die unzweifelhaft gegebenen Vorteile natürlicher Sukzessionsabläufe gewährleistet sind.</li> <li>■ Realisierung echter Artenhilfsprogramme im Hinblick auf spezielle Pflanzen- und Tierarten, wie sie in dieser großtechnischen Konzeption in ganz Österreich sehr selten sind.<sup>10</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prescribed spontaneous succession should be included into restoration programs much more than at present.</li> <li>■ Using allochthonous nutrient-rich material should be avoided in mining sites because it supports synanthropic organisms with broad ecological amplitudes.</li> <li>■ Eradication of locally occurring invasive aliens may be useful in and around (up to 100 m) of a mining site.<sup>15</sup></li> </ul>
9	"um diese Lebensräume für Tiere und Pflanzen zu erhalten, ist Asamer darauf bedacht, alle Rahmenbedingungen zum Schutz der Natur einzuhalten", "während und nach dem Abbau wird der Aspekt der Einhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt [...] mit einbezogen" <sup>7</sup>	"Five stages have been identified in the development of a state-and-transition model for mining restoration, namely defining the restoration objective, identifying key ecosystem characteristics, desired states and completion criteria; identifying deviated states; developing management techniques and regularly reviewing the model." <sup>12</sup>
10	"generell wird die Bereicherung des Lebensraumangebotes für die vorhandene Tierwelt angestrebt" <sup>6</sup>	Quellen: 1 Der Umwelt verpflichtet. Forum Mineralische Rohstoffe & WWF (o.J.a) 2 Wegweiser zum erfolgreichen Naturschutzprojekt Forum Mineralische Rohstoffe & WWF (o.J.b)
11	"Kiesgewinnungsflächen in die Kulturlandschaft [...] integrieren" <sup>6</sup>	

12	"Pflegeextensivität der zu gestaltenden Bereiche [soll] angestrebt [und] Vernetzung mit den Lebensräumen der Umgebung beachtet werden" <sup>6</sup>	3 Cemex Austria AG (2010): 4 Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ) (2009) 5 w&p Zement GmbH (2011) 6 Forum Mineralische Rohstoffe (2004)
13	"schonender Abbau und standortgerechte Rekultivierung und Renaturierung" <sup>5</sup>	7 Asamer, M. (2010) 8 Böhmer, J. & Rahmann, H. (1997) 9 S. Gilcher & D. Bruns (1999) 10 Amt der oberösterreichischen Landesregierung (2007)
14	"wer die Natur schützen will, muss der Natur meist Freiraum lassen [...] Gewinnungsgebiete [...] schaffen manchmal ähnliche Bedingungen" <sup>1</sup>	11 Cale p.& Willoughby, N. (2008) 12 Grant, C. (2008) 13 Walker, L.R. & Walker, j. & del Moral, R. (2007) 14 Walker, L.R. & del Moral, R. (2003) 15 Prach, K. et al (2011)

In der Tabelle werden unterschiedliche Zielsetzungen und Leitlinien bezüglich der Durchführung naturschutzwirksamer Projekte auf Abbaustellen einander gegenüber gestellt. Auf der linken Seite der Tabelle befinden sich Zitate, die auf Firmenhomepages und in Broschüren des Forums Mineralische Rohstoffe gefunden wurden und welche die öffentlichwirksamen Leitsätze der Industrie beispielhaft darstellen. Auf der rechten Seite der Tabelle finden sich ausgewählte Zitate aus Lehrbüchern und Papers zum Thema Restaurationsökologie, die Leitlinien der SER (die schon beschreiben wurden), sowie die durch die Zusammenstellung der vorliegenden Projekte generierten Entwicklungsziele aus der Tabelle im Anhang.

Beschreibt man die 14 dargestellten Leitsätze der Industrie, so fällt auf, dass sich in der Mehrzahl der Ziele umformulierte Definitionen der Ebenen des Biodiversitätsbegriffes finden. So beziehen sich neun Verweise auf die Lebensraum- bzw. Ökosystemebene und vier Verweise (Zeile 2, 3, 6, 8) auf die Arten-Ebene. Die Ebene der funktionalen Gruppen ist mit einem Verweis (Zeile 4) unterrepräsentiert, die ausdrückliche Erwähnung der genetischen Ebene findet nicht statt. Dabei variieren die Formulierungen von sehr eindimensionalen Varianten („bessere Ökosysteme“ schaffen, Zeile 1) bis hin zu mehrdimensionalen Varianten, die auch die nachhaltige Nutzung der natürlichen Bestandteile nach den Zielen der Convention on Biological Diversity beinhalten (Zeile 4) oder die interdisziplinäre Zusammenarbeit betonen (Zeile 5). Auffallend ist, dass Biodiversität zwar ihre sprachliche Umsetzung in den Leitsätzen der Industrie findet, konkrete Umsetzungs- oder Maßnahmenvorschläge zur Erreichung dieser Biodiversitätsziele jedoch meist nicht formuliert sind. Ausnahmen davon bilden die Zitate in Zeile 2 und 8. Letzteres stammt von einem auch in dieser Studie dargestellten Projekt. Beide Zitate sollen hier als Beispiele für umsetzungsorientierte und messbare Zielaspekte dienen.

Der Betrachtung angeschlossen wird die rechte Spalte mit den Leitsätzen von naturschutznahen AkteurInnen. Bis auf die Entwicklungsziele der vorgestellten Projekte sind sie theoriebasierten Publikationen entnommen und repräsentieren damit im Gegensatz zu den direkt in Restaurationsnotwendigkeiten eingebundenen Firmen, wissenschaftliche Ansätze. Ergänzt werden muss, dass viele Zitate in einem breiteren wissenschaftlichen Kontext stehen.

Die Beispiele beschreiben vor allem, wie man Ziele ausweisen könnte und stellen Schritte dafür vor (Zeilen 4, 7, 9). Spontane Sukzession als Restaurationsstrategie spiegelt sich in drei Zitaten wider (Zeile 3, 7, 8). In einem Zitat wird erwähnt, dass Sukzessionsdynamiken auf Flächen Referenzökosysteme entstehen lassen kann (Zeile 3). Die Integration von Referenzen in die Zielformulierungen ist hingegen bei den Beispielzitaten des Industrie-Komplexes nicht zu verzeichnen.

Es finden sich, betrachtet man die Entwicklungsziele der untersuchten 51 Projekte (Zeile 2), Verweise auf die Art-Ebene, die funktionale Ebene, die Prozess-Ebene, sowie die Ökosystem-Ebene des Biodiversitätsbegriffes. Die ausdrückliche Erwähnung der genetischen Ebene als weitere Dimension von Biodiversität kommt auch in dem Naturschutz-Komplex nicht ausdrücklich vor.

Die aus den Fragebögen und der Internetanalyse generierten Entwicklungsziele der Naturschutznahen Restaurations- und Rehabilitationsprojekte stellen folgendes Spektrum dar: Zielartenbezogene Ökosystemfunktionen zu entwickeln setzten sich fünf Projekte zum Leitsatz (Kiesgrube Wiener Neustadt, Arbesthaller Hügelland, Sandgrube Markthof, Ungerberg, Schottergrube Reigersdorf), vier weitere zielen auf die Vergrößerung, den Schutz oder die Bereicherung des Lebensraumangebotes für (definierte) Populationen hin (Schottergrube Ströglach, Nassbaggerung Sicherdorf, Schottergrube Reigersdorf, Zementwerk Leube), sechs Projekte fokussieren sich auf der einen Seite auf Biotop- und Artenschutz (Quarzwerk Zelking, Kalksteinbruch Wienerwald „Mitzi Langer Wand“, Sandabbau Prambacherkirchen, Pflastersteinbruch Mühlberg), bzw. für den Biotopverbund naturschutzrelevanter Schutzgüter (Steinbruch Kadel, Steinbruch Kalkofen Koblach). Zwei Projekte fokussieren sich auf die Erhaltung von Sukzessionsmustern (Pleschinger Sandgrube, Steinbruch Wanko). Die Reintegration auf Landschaftsebene wurde bei zwei Projekten in die Zielformulierung übernommen (Sandgrube Bergern, Marzer Kogel), einmal durch traditionelle Nutzungsmuster, ein weiteres Mal u.a. durch den Prozess der freien Sukzession.

Eher anthropozentrisch formulierte Zielsetzungen finden sich in vier Projekten. Zweimal wird die Folgenutzung durch Land- bzw. Forstwirtschaft angestrebt (Gipsbergbau Pyhrn, Pfeifferkogel II), zweimal die Erholungsnutzung neben Artenschutzmaßnahmen betont (Limberg Libellenteiche, Marchfeldkogel Markgrafneusiedl).

### **5.2.2 Restaurationsökologie an Abbaustellen im Spiegel von ExpertInnenaussagen**

Nahezu allen Interviewpartnern gemein war ein großes Interesse an dem Themenkomplex von Naturschutzprojekten an Abbaustellen. Zwei von Experten geschilderte Beispiele zeugen von motivierenden Voraussetzungen für die Verwirklichung solcher Projekte:

Im Fall des Naturschutzprojektes in der Sandgrube Prambacherkirchen (siehe Projektbeschreibung) gelang eine beispielhafte Situation, wo sich die abbauende Firma selbst, der Naturschutzbund Oberösterreich und der Bezirkshauptmann gegen die Vorgaben eines Bescheides aussprachen und gemeinsam ein Alternativkonzept entwickelten, in dem Artenschutzaspekte besser umgesetzt werden können, Umweltbildung stattfindet und das Areal nach Beendigung der wirtschaftlichen Nutzung in den Besitz des Naturschutzbundes übergeht (Anonymus 6, 2013, mündliche Mitt.). Ein weiteres Beispiel vorbildlicher Zusammenarbeit beschreibt ein Experte der Oberösterreichischen Umweltschutzgesellschaft (Anonymus 3, 2013, schriftliche Mitt.). Hier wurde eine „naturschutzorientierte Rekultivierung“ einer intakten Kiesnassbaggerung konsensorientiert und transparent vorangetrieben, wobei die Motivation dafür auch erheblich von den Entscheidungspersonen des abbauenden Unternehmens ausging. Eine ökologische Begleitplanung verankert die Vereinbarungen, vom Abbau freizuhaltenen Zonen zu definieren, sowie die lebensraumverträgliche Durchführung des Abbaus und mögliche Eingliederung des späteren in einen größeren Landschaftsausschnitt des Wasser- und Weichholzauregimes.

Aus dem Engagement, das aus den Mitteilungen eines Experten (Anonymus 4, 2013 mündliche Mitt.), der sich aktiv im Naturschutz betätigt, hervorgeht, lässt sich schließen, dass Naturschutzprojekte und Teilaspekte derer an Abbaustellen auch erheblich durch die Triebkraft aus ehrenamtlichen Einsatz initiiert und umgesetzt werden können. Eine weitere Expertin aus dem aktiven Naturschutzbereich berichtet von ehren-

amtlichem Einsätzen zur Neophytenregulation in einem ehemaligen Steinbruch (Anonymus 5, 2014, schriftliche Mitt.).

Die tatsächliche transdisziplinäre Arbeit zwischen Industrie, Naturschutz und Behörden scheint aber den Mitteilungen stellvertretender AkteurInnen nach in vielen Fällen auch mit Vorbehalten belastet zu sein. Eine Person, die im Naturschutz aktiv eingebunden ist, beschrieb, dass Naturschutzmaßnahmen nur während des Materialabbaus selbstbestimmt möglich seien, nachher regelten Bescheide und Behördenverfahren die Aktivitäten. Die Bestimmungen der teils sehr alten Bescheide würden in vielen Fällen Naturschutzprojekte an Abbaustellen behindern (Anonymus 1, mündliche Mitt. 2013). Eine weitere Person aus dem aktiven Naturschutzumfeld (Anonymus 2, mündliche Mitt. 2013) sieht ebenfalls den Schlüssel für den weiteren Grad der Einbindung von NaturschutzakteurInnen an Abbaustellen in Behördenentscheidungen.

### **5.2.3 Gesetzlicher Kontext**

Weiterführend soll die Frage diskutiert werden, welchen Stellenwert Naturschutz an Abbaustellen im gesetzlichen Kontext einnimmt. Das Mineralrohstoffgesetz (MinRoG 1999), sowie das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (2000) sind wichtige Rechtsmaterien in diesem Zusammenhang. Wie im Folgenden dargestellt, gibt es aufgrund von Definitionsspielräumen und Varianten zur Umgehung relevanter Schwellenwerte Möglichkeiten, um Genehmigungsverfahren an Abbaustellen ohne eine umfassende Berücksichtigung von Naturschutzaspekten durchzuführen.

Der Paragraph 159 des MinRoG beschreibt die Bestimmungen zur „Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit“. Dort heißt es, dass „Grundstücke und Grundstücksteile, auf denen ein Abbau eines Vorkommens mineralischer Rohstoffe stattgefunden hat, [...] naturschonend und landschaftsgerecht zu gestalten [sind]“. Von restaurationsökologischen Maßnahmen oder Zielsetzungen, beziehungsweise von weiteren Differenzierungen des Begriffes „naturschonend“ ist nicht die Rede. Weiterhin sollen Interessen des Naturschutzes bei der Bestimmung der Grubenmaße, Überscharen und Verleihung von Bergwerksberechtigungen berücksichtigt werden, teils haben die zuständigen Gremien des jeweiligen Bundeslandes Parteienstellung (§ 30 (2), § 34 (3), § 37(2) MinRoG). Ein Abbauverbot gilt in bestimmten ausgewiesenen Schutzgebieten, zum Beispiel in National- und Naturparks, sowie Naturschutzgebieten (§ 82 (4)).

Je nach Art und Größe des Vorhabens, sowie des Standortes ist laut „Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit“ (UVP-G 2000) eine Umweltverträglichkeitsprüfung jedenfalls, nach Einzelfallprüfung oder gar nicht nötig. In der UVP wird festgestellt, ob es zu erheblichen Umweltauswirkungen kommt und ob diese durch Auflagen oder Ausgleichsmaßnahmen verringert werden, bzw. ob das Verfahren genehmigungsfähig ist oder nicht. Die UVP Prüfung wird unter bestimmten Kriterien nicht relevant, bzw. kann von Projektwerbern umgangen werden. Dies betrifft beispielsweise Vorhaben, die bei Erstentnahme oder Erweiterungen der Entnahme von Lockergestein unter 20 Hektar, bzw. bei Festgestein unter 10 Hektar bleiben. Weiterhin nicht UVP-pflichtig sind Projekte, die nach einer Einzelfallprüfung festgelegte Schwellenwerte unterschreiten. Dies ist der Fall, wenn beispielsweise, Erweiterungen oder zusätzliche Flächeninanspruchnahmen durch abbaubedingte Infrastruktur innerhalb oder außerhalb von Schutzgebieten beantragt werden und die Materialentnahme länger als 10 Jahre besteht oder genehmigt wurde. Weiterhin gelten ebenfalls wieder Hektarschwellenwerte der Entnahmeflächen, bzw. Kubikmetermaße für Nassbaggerungen. Alle Vorhaben, die nicht UVP pflichtig sind, unterliegen dem MinRoG.

#### **5.2.4 Finanzieller Kontext**

Restaurations- und Rehabilitationsprojekte sind wie dargestellt in einen ökologischen Kontext eingebunden. Weiterhin spielt aber auch der beschriebene legislative Kontext eine Rolle, sowie politische Rahmenbedingungen, genauso wie kulturelle, soziale und ökonomische Aspekte (Jackson et al. 1995, Aronson et al. 2010 zit. in van Andel & Aronson (2012)).

In erster Linie sind die Kosten für eine Umweltverträglichkeitsprüfung und die im Bescheid festgelegten Maßnahmen und Auflagen vom Projektwerber zu tragen. Laut dem Forum Mineralische Rohstoffe & WWF (o.J.a) sind innerhalb von zehn Jahren 160 Millionen Euro für die „nachhaltige Nutzung von aufgelassenen Gewinnungsstätten“ investiert worden. Wichtig zu wissen wäre, welche detaillierte Kostenaufschlüsselung vorgenommen wurde und welche Definierung von nachhaltiger Nutzung zugrunde liegt. Es ergibt sich demnach eine durchschnittliche Summe von ca. 123.000 Euro pro Jahr und Abbaustelle, legt man die Zahl der 1300 Gewinnungsstätten zugrunde

(Forum Mineralische Rohstoffe, o.J. c). Zu ergänzen ist dabei, dass die Unternehmen im Fall einer Deponiefolgenutzung mit Wiederverfüllung der Gewinnungsstätten aber auch Gewinne erzielen.

Im Fragebogen erreichte die Frage nach Finanzierungen der konkreten Projekte und den Arbeitsressourcen, sowie Sachmitteln die mit Abstand geringste Antwortdichte. Lediglich zwei ExpertInnen gaben Auskunft, drei Antworten lauteten, dass dies nicht bekannt oder abschätzbar sei und die restlichen neun Personen machten keine Angaben. In der Internetrecherche fanden sich jedoch weitere Hinweise zu Finanzierungsvarianten. Demnach leisten bei aktiven Gewinnungsflächen die BetreiberInnen meist Finanzierungsgrundlagen für etwaige Projekte. Dafür wurden fünf Bestätigungen gefunden. Darüber hinaus obliegt es dem Verhandlungsgeschick von eingebundenen AkteurInnen oder der Bereitwilligkeit von Projektwerbern, Sachmittel der Firmen in Anspruch zu nehmen bzw. zur Verfügung zu stellen. Dies war beispielsweise bei der Translokation der Rasensoden im Tagbau Obermicheldorf der Fall: Das Unternehmen stellte hierbei Arbeitszeit und Arbeitsgeräte zur Verfügung (Bejvl 2001). Auch die Übereignung von stillgelegten Abbauflächen in die Hände von Naturschutzverbänden (Beispiel Sandabbau Prambacherkirchen) stellt einen finanzadäquaten Leistungstransfer dar.

Wenn die Zielsetzungen für Naturschutzprojekte über die Abschlussbetriebsplanungen und somit die Zuständigkeitsbereiche der Unternehmen hinaus gehen, finden sich weitere (Co-)Finanzierungsmöglichkeiten in Programmen von Kommunen, Städten, Ländern, dem Bund, sowie der EU. Genannte Programme waren in diesem Zusammenhang die EU Förderungen Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft (LEADER), Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und L'Instrument Financier pour l'Environnement (LIFE). Voranschlagsposten von Umwelt- und Naturschutzbehörden spielten in einem Fall auf Bundeslandebene eine weitere Rolle. In einem Fall wurde Fundraising als Mittel zu Ressourcenakquise genannt. Zwei recherchierte Finanzierungshilfen wurden durch bundeslandspezifische Landschaftsfonds (z.B. Niederösterreich, Kärnten) bestritten. Hierbei zahlen Unternehmen Ausgleichszahlungen für Eingriffe in einen Fond ein, aus dem wiederum Naturschutz- und Landschaftsschutzmaßnahmen finanziert werden. Hierbei ist zu be-

tonen, dass es sich um eine räumliche Entkoppelung von Auswirkung und Ausgleich handelt- zumal auch nicht gesichert ist, dass Ausgleichszahlungen für Landschaftsverbrauch durch Materialabbau auch in inhaltlich adäquate Naturschutzprojekte fließen.

Es ließen sich sieben Referenzen dafür finden, dass Ehrenamt, Freiwilligenarbeit, Tätigkeiten von PraktikantInnen und Studien von DiplomandInnen als nicht im finanziellen Sinn honorierte Arbeitsleistungen in die Verwirklichung und Durchführung von beschriebenen Naturschutzprojekten an Abbaustellen eingeflossen sind. Demzufolge spielt unentgeltliches Ehrenamtliches Engagement, wie es in vielen Bereichen des Naturschutzes verankert ist, auch bei der Durchführung und Initiierung von Projekten an Abbaustellen eine wichtige Rolle.

### **5.3. Methodenkritik**

Die Qualität dieser Zusammenstellung der restaurationsökologischen Projekte auf Österreichs Abbaustellen und vor allem die Quantität der darstellbaren Projekte ist determiniert durch die verfügbaren AnsprechpartnerInnen und publizierten Informationen.

Der Fragebogen erzielte eine Rücklaufquote von 31 %. Erwartet wurde, dass ein Großteil der Fragebögen von den kontaktierten ExpertInnen der Landesbehörden ausgefüllt werden würde. Aus mangelnder verfügbarer Zeit, so die häufigste Rückmeldung, traf jedoch nur von wenigen VertreterInnen der Naturschutzbehörden und Umweltschutzvereinigungen eine Antwort ein. Diese waren zuvor als Hauptinformationsquellen identifiziert worden. Bei zukünftigen Befragungen wäre es sinnvoll, auch die ExpertInnen der Bezirkshauptmannschaften einzubeziehen, da diese auch Kompetenzen zu Umwelt- und Naturschutz innehaben.

Durch Internetrecherche konnten durchschnittlich zu 7 der 13 Hauptindikatoren Informationen pro Projekt ermittelt werden. Mittels Befragung konnten pro Projekt im Durchschnitt zu 12,1 der 13 Hauptindikatoren Informationen gewonnen werden.

Die Methode der schriftlichen Befragung von ExpertInnen ist demnach für einen qualitätsvolleren Erkenntnisgewinn geeigneter, während die Internetrecherche mehr Projekte, aber durchschnittlich weniger Informationen pro Projekt lieferte.

Die teils geringe Informationsdichte ist auch der Tatsache geschuldet, dass die Fragestellungen sehr spezifisch waren. Um zum Beispiel charakteristische Funktionen und Prozesse von Vorteilen und Nutzen, bzw. vom Schutzzweck zu differenzieren bedarf es von den RezipientInnen des Fragebogens erhebliche Geduld und Vorkenntnis, sowie einer detaillierten Berichterstattung von Publikationen. Zudem müssen diese Kriterien zuvor von den Beteiligten des Restaurationsprozesses überhaupt formuliert und vereinbart worden sein, beziehungsweise im weiteren Schritt auch die Barriere einer Veröffentlichung entsprechend ungefiltert passieren.

Die hohe Zahl an Fragen des Fragebogens sollte dem Anspruch entsprechen, eine möglichst umfassende Bewertung bestenfalls an viele verschiedene Kriterien zu knüpfen. Dennoch ist die Bewertung anhand von Indikatoren stets eine Momentaufnahme. Zudem wurde durch viele Fragen nur die vorhandene oder nicht vorhandene Ausprägung eines Kriteriums abgefragt und die Bewertung darauf begründet. Dabei blieb die qualitative Information dazu aus. Beispielsweise kann von der Information, dass ein Monitoring stattgefunden hat, keine Aussage dazu abgeleitet werden, wer dieses mit welchen Qualifikationen und in welcher Regelmäßigkeit durchgeführt hat. In diesem Zusammenhang ist die Bewertung der Projekte („sehr gut“, „gut“, „befriedigend“) eingeschränkt aussagekräftig und die jeweilige Repräsentativität der Datensätze ist zu berücksichtigen.

Eine durch die Methodik möglicherweise entstandene Verzerrung ist die Antworttendenz der Befragten und Akteure der Öffentlichkeitsarbeit, Projekte möglichst positiv darzustellen. Die vorliegende Methode beinhaltete keine Prüfung der gewonnenen Informationen.

Durch die Bewertung der vorliegenden Projekte anhand der Indikatoren ergibt sich eine methodisch bedingte Benachteiligung für Projekte mit der restaurationsökologischen Strategie „Spontane Sukzession“ da der Zeitpunkt der Stilllegung oft weit zurück liegt und damit Informationen zum Prozess fehlen oder der Restaurationsprozess abgeschlossen ist.

Konkretisierungsbedarf besteht für das Kapitel zur geschichtlichen Betrachtung von Restaurationsökologie in Österreich, hierfür ist in anderem Kontext eine umfangreichere Sichtung von Archivmaterial zu empfehlen.

---

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Durch Rohstoffentnahme können wichtige Sekundärlebensräume mit hohem naturschutzfachlichem Potenzial entstehen. Die vorliegende Studie stellt 51 exemplarische Naturschutzvorhaben aus Steinbrüchen, Sand- und Kiesgruben in Österreich vor, die einen restaurationsökologischen Ansatz verfolgen. Es erfolgte eine Beschreibung und Bewertung der Projekte, sowie eine Darstellung der unterschiedlichen Akteure und Strategien.

Als Methodik wurde die schriftliche Befragung mittels standardisiertem, selbstentworfenem Fragebogen gewählt, sowie teilstrukturierte mündliche ExpertInnen-Interviews. Ergänzt wurden die Ergebnisse durch eine selektive Internetrecherche per Stichwortsuche. Die Attribute restaurierter Ökosysteme, zusammengestellt von der „Society for Ecological Restoration“, waren richtungsgebend für die inhaltliche Konzeption des Fragebogens. Durch ein daraus entwickeltes Indikatorenset wurden die Ergebnisse bewertbar. Die Indikatoren gliedern sich in sieben inhaltliche Bereiche und sind in Hauptindikatoren, sowie spezifische Indikatoren unterteilt. Sie können auch im Rahmen zukünftiger Projekte als Kriterienliste für einen guten Rehabilitationsprozess verwendet werden.

In der Bewertung gelangten mehr als zwei Drittel der Projekte zu dem Prädikat „gut“, neun Projekte zu dem Prädikat „sehr gut“ in Planung und Umsetzung. Vorbildlich ist dabei im Detail, dass bei überdurchschnittlich vielen Projekten Erhebungen von Arten und von ökologischen Daten zum Gebiet stattgefunden haben und diese somit als Entscheidungsgrundlage dienen können. Beispielsweise konnten insgesamt auch 36 verschiedene Zielarten und Zielbiotope ermittelt werden. Weiterhin positiv ist, dass an vielen Standorten Naturschutz in die Nutzung integriert wurde und interdisziplinäre Arbeitsweisen angewendet wurden. In den Projekten weniger gut einbezogen wurden Referenzen zur Zielentwicklung des Gebietes, auch gab es nur in wenigen Fällen Gremien für kurzfristige Entscheidungen oder einen festgelegten zeitlichen Rahmen. Um die Vielfalt der österreichischen Projekte zu betonen, wurden diese fünf verschiedenen restaurationsökologischen Strategien zugeordnet, die charakterisiert sind durch Intensität, Regelmäßigkeit und Art der Eingriffe. Die Strategie mit biotop- und artenschutzfachlicher Zielsetzung erhielt die meisten Zuordnungen. Diskutiert wurden in diesem Kontext auch etwaige Zielkonflikte, die je nach Strategie, fachlicher Methode

---

oder Zielartenzusammensetzung bei Beteiligten auftreten können.

Laut den befragten ExpertInnen erweist sich der naturschutzfachliche Zustand der Projekte auf Abbaustellen durchschnittlich als gut. Parallel dazu existiert aber auch die Tendenz zu Störungen und Dysfunktionen, sowie ein Trend zur Intensivnutzung des direkten Umlandes im Zusammenhang mit geringer Biodiversität. Demgegenüber im Vorteil sind jene 17 Projekte, die in das Umfeld einer Schutzgebietskulisse eingebettet sind oder wo für die Abbaustelle ein Schutzstatus existiert. Österreichweit konnten weitere 39 Abbaustellen von Stein, Kies und Sand recherchiert werden, für die ein Schutzstatus ausgewiesen wurde. Das unterstreicht den ökologischen und kulturellen Wert von Materialentnahmestellen.

Um Akteure und Rahmenbedingungen von Restaurationsökologie an Abbaustellen auf internationaler bis lokaler Ebene darzustellen, wurde die Methodik der „Wissenslandkarte“ (Knowledge Map) angewendet. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass industrielle Akteure und Institutionen auf nahezu allen räumlichen Ebenen wirken und dieser Prozess zudem von intensiver Öffentlichkeitsarbeit begleitet wird. Dahingegen sind Naturschutzakteure eher auf lokaler und regionaler Ebene aktiv. Ein Vergleich exemplarischer Naturschutzkriterien von Industrie- und Naturschutzmitwirkenden verdeutlicht, dass erstere die inhaltlichen Ebenen des Biodiversitätsbegriffes abbilden und Zitate aus dem Naturschutzkontext handlungsorientiert sind. Aus Interviews von ExpertInnen konnte der Wunsch nach einer gleichberechtigten Zusammenarbeit abgeleitet werden.

Eine historische Rückschau zu Restaurationsökologie in Österreich, sowie Betrachtungen zur gesetzlichen und finanziellen Kulisse von Naturschutzprojekten auf Abbaustellen runden das Spektrum der Studie ab.

---

## 7 ABSTRACT

Material extraction provides valuable secondary habitats with a high potential for nature conservation issues. The study at hand presents 51 exemplary nature conservation projects in stone pits, sand pits and gravel pits that are applying the approach of Restoration Ecology.

In order to provide a compilation, the projects and their diverse stakeholders and strategies were described and assessed.

Methodologically, the written interrogation via standardized, self-composed questionnaire was chosen, along with semi-structured oral expert interviews. A selective internet research with keywords amplified the results.

The attributes of restored ecosystems published by the Society for Ecological Restoration set the content-related pattern for the questionnaire. In compliance with this, a set of indicators was developed to assess the results. These indicators are structured in seven content-oriented fields and subdivided in two main indicators as well as specific indicators. They can also be used as a list of criteria for a favourable rehabilitation process in the context of future projects.

Considering planning and implementation, more than two thirds of the projects were assessed with „good“, nine even achieved with „very good“.

It is worth pointing out that in a higher-than-average number of projects ecological data of the area and its species was collected which can now serve as a basis for decision making. Referring to this, 36 target species and target biotopes were determined. On top of that it is beneficial that nature conservation could be integrated in the quarry utilisation and that interdisciplinary working methods were applied.

Drawbacks were the deficient introduction of references for the intended development of the area as well as the lack of committees for short dated decisions or a time frame. To accentuate the high diversity of projects, they were aggregated to five different ecological restoration strategies. These strategies are characterized by intensity, frequency and kind of intervention. Most allocations were attained by the strategy with species and biotope protection goals. In this context it was also discussed that - according to strategy, technical methodology or target species composition- possible trade-offs could occur. From a nature conservation point of view, the average state of the projects in quarries is good, as reported by the interviewed experts. Simultaneously, there is a tendency to disturbance and dysfunction as well as

---

intensively used land with low biodiversity in the direct surrounding. In contrast, there are 17 projects at an advantage, which are located in a protected area or have a conservation status themselves. Austria-wide, 39 quarries with a protection status could be investigated, which highlights the ecological and cultural value of material extraction places.

In order to outline stakeholders and parameters of restoration ecology on quarry sites from international to local level, the methodology of knowledge mapping was applied. The results illustrate that industrial stakeholders and institutions are operating throughout all spatial levels and that this process is attended by intense public relations activities. In contrast to that, stakeholders of nature protection operate on a more regional and local level.

A comparison of exemplary nature conservation criteria, published by both industry and nature conservation participants, shows that citations of the first group depict the different meanings of the term biodiversity, whereas citations from a conservation context are action-orientated. The request for an equal cooperation could be derived from expert interviews. The study is topped off by a historical retrospect as well as reflections on the legal and financial background of nature conservation projects on quarries.

---

## 8 LITERATURVERZEICHNIS

- Amt der oberösterreichischen Landesregierung (2007): Information zur Pressefahrt zum Thema Modellprojekt Schotterabbau Steyregg: Kies für die Artenvielfalt – optimale Verbindung von wirtschaftlichem Nutzen mit ökologischer Weitsicht.- Linz
- Anonymus 1 (2013): mündliche Mitteilung vom 10.10. 2013
- Anonymus 2 (2014): mündliche Mitteilung vom 16.11.2013
- Anonymus 3 (2013): schriftliche Mitteilung vom 03.12. 2013
- Anonymus 4 (2013): mündliche Mitteilung vom 16.10. 2013
- Anonymus 5 (2014): schriftliche Mitteilung vom 10.01.2014
- Anonymus 6 (2013): mündliche Mitteilung vom 21.10. 2013
- Anonymus 7 (2013): mündliche Mitteilung vom 22.10. 2013
- Aronson, J. (2010): Eco-Restoration: a global Perspective. In: Finch, L. & Hunt, J. & Tebbut, G.) (Hrsg.) (2010): Opportunities for Ecological Restoration.- Occasional paper no. 4. Borders Forest Trust, Ancrum, Jedburgh
- Asamer, M. (2010): Renaturierung.- <http://www.asamer.at/renaturierung>, besucht am 28.08.2013
- Balian, E. & Berhault, A. & Jones-Walters, L. & Torre-Marin, A. & Neßhöver, C. & Vandewalle, M. (2012): Creating a Network of Knowledge for biodiversity and ecosystem services in Europe. Overview of experts and requesters of a potential NoK: Mapping knowledge holders, identifying requesters and barriers on how to link them.- Biodiversity Knowledge, [www.biodiversityknowledge.eu](http://www.biodiversityknowledge.eu)
- Bejvl, W. (2001): Eine Orchideenwiese übersiedelt- oder die Versetzung von 350m<sup>2</sup> Kalkmagerrasen. ÖKO-L 23 /3 (2001), S. 3-9
- Bejvl, W. (2010): Versetzung einer Orchideenwiese-Ergebnisse nach 9 Jahren Beobachtung.- ÖKO-L 32/4 (2010), S. 22-27
- Benesch, A. (2003): Sekundäre Lebensräume als Refugien in der Naturlandschaft, II.- In: LANIUS – Information 12. Jahrgang, Heft 2-4
- Bestelmeyer, B.T. & A.J. Tugel & G.L. Peacock & Jr. & D.G. Robinett & P.L. Shaver & J.R. Brown & J.E. Herrick & H. Sanchez & K.M. Havstad (2009): State-and-transition models for heterogeneous landscapes: A strategy for development and application.- Rangeland Ecology and Management 62, S.1-15

- 
- Böhmer, J. & H. Rahmann (1997): Faunistische Aspekte der Sukzession, der Re-  
kultivierung und des Naturschutzes in Steinbrüchen Südwestdeutschlands. In:  
Poschlod, Tränkle, Böhmer & Rahmann (1997): Steinbrüche und Naturschutz. Suk-  
zession und Renaturierung.- ecomed Verlag, Landsberg, S. 329-485.
  - Bundesministerium für Wirtschaft, Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) (Hrsg.)  
(2013): Österreichisches Montan-Handbuch 2013 – Bergbau, Rohstoffe, Grundstof-  
fe, Energie.- 87. Jahrgang, Wien
  - Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Umwelt (2014): Die Österrei-  
chische Rohstoffstrategie.-  
<http://www.BMWFJ.gv.at/ENERGIEUNDBERGBAU/ROHSTOFFSTRATEGIE/Seiten/default.aspx>, besucht am 30. Januar 2014
  - Cale, P. & Willoughby, N. (2009): An alternative stable state model for landscape  
restoration in south australia.- In: Hobbs, R.J. & Suding, K.N., (Hrsg.)(2009): New  
Models for Ecosystem Dynamics and Restoration.- Society for Ecological Restora-  
tion International. Island Press, Washington
  - Christl, W. (2008): Steinbruch „Ach“- bedrohter Naturraum aus zweiter Hand.- In:  
Informativ. Ein Magazin des Naturschutzbundes Oberösterreich. Nr. 49 (2008).  
Linz, S. 7
  - Cemex Austria AG (2010): Nachhaltigkeitsbericht 2010.-  
<http://www.cemex.com/sustainabledevelopment/files/LocalReports/SustainabilityReportAustria2010.pdf>, besucht am 20.08.2013
  - Ellenberg, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.-3. Veränderte Aufla-  
ge, Verlag E. Ulmer, Stuttgart. S. 989
  - Europäische Union (2011): Non-energy mineral extraction and Natura 2000.-  
Guidance Document. European Commission, Luxembourg
  - Europäische Union (2014): Indikatoren für nachhaltige Entwicklung. Thema 2:  
Nachhaltige produktions- Und Konsumstrukturen.-  
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme2>, besucht  
am 28.04. 2014
  - European Mineral Resources Conference (EUMICON) (2012): Rohstoffe sind Zu-  
kunft.- <http://www.eumicon.com>, besucht am 20. 09. 2013
  - Eurostat (2013): Land covered by artificial.-  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?wai=true&dataset=lan\\_lcv\\_art](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?wai=true&dataset=lan_lcv_art),  
besucht am 03.03.2014
-

- 
- Fachverband Bergwerke und Stahl & Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.) (o.J.): Rohstoffe sind Zukunft. Du findest sie immer und überall.- Schulunterrichtsfolder. <http://www.eumicon.com/index.php/de/schule-de>; besucht am 06. Januar 2014
  - Falk, D.A. & Palmer, M.A. & Zedler, J.B (Hrsg.) (2006): Foundations of Restoration Ecology.-Island Press, Washington
  - Florineth, F. (2004): Neue Wege bei der Renaturierung von Steinbrüchen.- In: Forum mineralische Rohstoffe (2004): stein&kies. Wissenswertes zur Gewinnung Mineralischer Rohstoffe in Österreich.- Sonderausgabe März 2004, Wien, S. 5-7
  - Forum mineralische Rohstoffe (2004): stein&kies. Wissenswertes zur Gewinnung Mineralischer Rohstoffe in Österreich.- Sonderausgabe März 2004, Wien
  - Forum Mineralische Rohstoffe (2009): Der ökologische Fußabdruck der Branche. [http://www.forumrohstoffe.at/NACHH\\_Texte/NH\\_OE\\_Fussabdruck.html](http://www.forumrohstoffe.at/NACHH_Texte/NH_OE_Fussabdruck.html); besucht am 20.03.2014
  - Forum mineralische Rohstoffe & Universum (Hrsg.) (2010): Wissen Sie, dass... In: Universum Magazin Spezial.- 2010. St. Pölten, S. 2
  - Forum Rohstoffe & WWF (o.J.a): Der Umwelt verpflichtet.- <https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Stein--und-keramische-Industrie/Publikationen-und-Broschueren/fr-natsch-bro.pdf>, besucht am 20.07.2013
  - Forum Mineralische Rohstoffe & WWF (o.J.b): Wegweiser zum erfolgreichen Naturschutzprojekt. Eine Handlungsanweisung des WWF.- <https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Stein--und-keramische-Industrie/Publikationen-und-Broschueren/fr-natsch-bro-bei.pdf>; besucht am 23.09.2013
  - Forum Mineralische Rohstoffe (o.J.c): Zahlen und Fakten.- [http://www.forumrohstoffe.at/forum\\_texte/Zahlen-Fakten.html](http://www.forumrohstoffe.at/forum_texte/Zahlen-Fakten.html), besucht am 20.09.2013
  - Fukami, T. & Nakajima, M. (2011): Community assembly: alternative stable states or alternative transient states?.- Ecology Letters 14(10) S. 973–984
  - Gilcher, S. & Bruns, D. (1999): Renaturierung von Abbaustellen.- Ulmer Eugen Verlag Stuttgart
  - Grabner, B. (o.J.): Der Bienenfresser.- Naturschutzbund Niederösterreich, Wien
  - Grant, C.D. (2006): State-and-transition successional model for bauxite mining rehabilitation in the jarrah forest of western Australia.- Restoration Ecology 14. S. 28-37

- 
- Grant, C.D. (2009): State- and- Transition Models for Mining Restoration in Australia.- In: Hobbs, R.J. & Suding, K.N. (Hrsg.) (2009): New Models for Ecosystem Dynamics and Restoration.- Society for Ecological restoration International. Island Press, Washington, S. 280-294
  - Halbmeyer, E. & Salat, J. (o.J.): Qualitative Methoden der Kultur- und Sozialanthropologie. Institut für Kultur. Und Sozialanthropologie, Universität Wien. <http://www.univie.ac.at/ksa/elearning/cp/qualitative/qualitative-full.html>, besucht am 10. Januar 2013
  - Hildebrandt, R.H. & Watts, A.C. & Randle A.M. (2005): The myths of restoration ecology.- Ecology and Society 10(1) S. 19
  - Hobbs, R.J. & Suding, K.N., (Hrsg.)(2009): New Models for Ecosystem Dynamics and Restoration.- Society for Ecological Restoration International. Island Press, Washington
  - Hölze, I. & Kirchmeir, H. & Jungmeier, M. (2005): Artenvielfalt in Steinbrüchen.- In: Amt der Kärntner Landesregierung (2005): Kärntner Naturschutzberichte 10/2005.- Abteilung 20 – Uabt. Naturschutz, Klagenfurt
  - Hofmann, T. (2000): Gaias Sterne - Ausflüge in die Geologische Vergangenheit.- Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band 12. austria medien Service
  - Industrial Minerals Association (IMA) (o.J.): About IMA-Europe. Mission & Activities.- <http://www.ima-europe.eu/about-ima-europe/missions-and-vision>, besucht am 13. 08. 2013
  - Institut für Wildtierforschung und Naturschutz (1997): Bestandssituation und Schutz für die Wechselkröte in Kärnten. Durchgeführte Arbeiten 1997 – Überblick.- <http://www.angelfire.com/wy/IWNfuerNatur/BUFO97.html>, besucht am 12. 09. 2013
  - International Council on Mining and Metals (2006): Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity.- ICMM, London
  - International Organisation of Minerals, Metals & Mineral Societies (IOMMMS) (o.J.): Mission.- <http://www.iommms.org>, besucht am 12. 08.2013
  - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources & International Council on Mining and Metals IUCN and ICMM (2004): Integrating mining and biodiversity conservation. Case studies from around the world.-. IUCN, Gland, Switzerland, Cambridge & ICMM, London

- 
- Jackson, L.L. & Lopoukhine, N. & Hillyard, D. (1995): Ecological Restoration: a definition and comments.- *Restoration Ecology* 3, 71-5
  - Kirchmeir, H. & Hölzle I. & Daul, J. & Jungmeier, M. (2010) Biodiversitätsindex für ein integrales Rohstoff- und Naturschutzmanagement.- *Natur und Landschaft*, 85. Jahrgang (2010) Heft 3
  - Kofler, H. (1995): Lebensraum Kiesgrube- Ein Leitfaden zum Abbau und zur Biotopneuschaffung.- Umweltanwaltschaft Steiermark, Graz
  - Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001): Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt: Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung.- Mitteilung der Kommission, Brüssel
  - Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2005): Überprüfung der Strategie für nachhaltige Entwicklung. Ein Aktionsprogramm.- Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat, Brüssel
  - Lackner, H. (2001): "Es ist die Bestimmung der Menschen dass sie die Berge durchwühlen": Berge und Umwelt.- In: Hahn, S. & Reith R. (Hrsg.) (2001): *Umweltgeschichte- Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven*.- Verlag für Geschichte & Politik, Wien
  - Lewontin, R. C. (1969): The meaning of stability.- *Brookhaven Symposia in Biology* 22. S. 13–23
  - Likert, R. (1932): A technique for the measurement of attitudes.-*Archives of Psychology*, Vol 22 140, S. 55
  - Mineralrohstoffgesetz (MinRoG 1999). Bundesgesetz über mineralische Rohstoffe. BGBl. I Nr. 38/1999, i.d.F. vom 24. 09.2013
  - Niekisch, M. (2008): Die 9. Vertragsstaatenkonferenz und das Schutzgebietsprogramm über die biologische Vielfalt. *Natur und Landschaft*, 83. Jg., Heft 3, S. 90-92.
  - Novák, J. & Prach, K. (2003): Vegetation succession in basalt quarries: Pattern on a landscape scale.- *Applied Vegetation Science* 6. S. 111-116, IAVS. Opulus Press, Uppsala
  - Perz, B. (1998): Der Arbeitseinsatz im KZ Mauthausen.- In: Herbert, U. & Orth, K. & Dieckmann, C. (Hrsg.) (1998): *Die nationalsozialistischen Konzentrationslager-Entwicklung und Struktur, Band I*.- Wallstein Verlag, Göttingen, S. 533ff
  - Poschlod, P. & Tränkle, U. & Böhmer, J. & Rahmann, H. (Hrsg.) (1997): *Steinbrüche und Naturschutz – Sukzession und Renaturierung*. Ecomed, Landsberg

- 
- Prach, K. & Pyšek, P. (2000): Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe.- *Ecological Engineering*, Volume 17, Issue 1
  - Prach, K. & Bartha, S. & Joyce, C. B. & Pyšek, P. & van Diggelen, R. & Wiegleb, G. (2001), The role of spontaneous vegetation succession in ecosystem restoration: A perspective. *Applied Vegetation Science*, 4: 111–114
  - Prach, K. & Řehounková, K. & Řehounek, J. & Konvalinková, P. (2011): Ecological Restoration of Central European Mining Sites: A Summary of a Multi-site Analysis.- *Landscape Research*, Vol. 36, Issue 2, S. 263-268
  - Ratusny A. & Kainz G. (2000): Die Tonne von Freinberg in Oberösterreich- Der Abbau und sein Einfluß auf die jüngere Kulturlandschaftsentwicklung.- In: *Ostbairische Grenzmarken- Passauer Jahrbuch für Geschichte Kunst und Volkskunde*, 42, 2000, S. 159 - 180
  - Sauberer, N. & Bieringer, G. & Willner, W. & Kaissl, T. & Plutzar, C. (2005): Biodiversitäts- und Potentialerhebung an vier ausgewählten Abbaustandorten der Asamer & Hufnagl GmbH. Ökologische Untersuchungen und Maßnahmenvorschläge.- WWF Panda GmbH, Wien
  - Schön, B. & Bejvl, W. & Hamminger, F. (2006): Der alte Obermicheldorfener Kalksteinbruch - ein Muster an „Selbst-Renaturierung“.- *ÖKO-L 28/1* (2006), S. 14-23
  - Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group (2004): *The SER International Primer on Ecological Restoration*.- [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International.
  - Society for Ecological Restoration International Science, Clewell, A. & Rieger, J. & Munro, J. (2005): *Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects*.- [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International.
  - Swart, J.A.A. & Van der Windt, H.J. & Keulartz J. (2001): Valuation of nature in conservation and restoration.- *Restoration Ecology* 9, S. 230-238
  - Tongway, D.J. & Ludwig, J.A. (2012): *Planning and Implementing Successful Landscape-Scale*.- In: Van Andel, J. & Aronson, J. (Hrsg.) (2012): *Restoration Ecology. The new Frontier*.-Second edition. Wiley-Blackwell, West Sussex
  - Tränkle, U. (1997): Vergleichende Untersuchungen zur Sukzession von Steinbrüchen in Südwestdeutschland und neue Ansätze für eine standorts- und naturschutzgerechte Renaturierung.- In: Poschlod, P.; Tränkle, U.; Böhmer, J.; Rahmann, H. (Hrsg.) (1997): *Steinbrüche und Naturschutz - Sukzession und*
-

---

Renaturierung.- ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg

- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G 2000). Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit. StF: BGBl. Nr. 697/1993, i.d.F. vom 23. 09.2013
- Union Européenne des Producteurs de Granulats (UEPG) (o.J.): Case Studies-Biodiversity.- <http://www.uepg.eu/key-uepg-topics/case-studies/biodiversity>, besucht am 07.08.2013
- Van Andel, J. & Aronson, J. (Hrsg.) (2012): Restoration Ecology. The new Frontier.- Second edition. Wiley-Blackwell, West Sussex
- van Diggelen, R. & Grootjans, A.P. & Harris, J.A. (2001): Ecological restoration: state of the art or state of the science?.- Restoration Ecology 9, S. 115–18
- van der Maarel, E. & Sykes, M. T. (1993): Small-scale plant species turnover in a limestone grassland: the carousel model and some comments on the niche concept.- Journal of Vegetation Science, 4, S. 179–188
- Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ) (Hrsg.) (2009): Zement lebt. Nachhaltigkeitsbericht 2008/2009 der österreichischen Zementindustrie.- Wien
- Walker, R.L., & del Moral, R. (2003): Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation.-University Press, Cambridge
- Walker, L.R. & Walker, J. & Hobbs, R.J. (Hrsg.)(2007): Linking Restoration and Ecological Succession.-Springer Science+Business Media, New York
- Walker, L.R. & Walker, J. & del Mora, R. (2007): Forging a new Alliance Between Succession and restoration.- In: L.R. Walker, J. Walker, R. del Moral (Hrsg.) (2007): Linking Restoration and Ecological Succession.- Springer Series on Environmental Management. Springer Science+Business Media, LLC, New York
- Wasserbacher, R. (2013): schriftliche Mitteilung vom 23. Oktober 2013
- Wasserrechtsgesetz (WRG) (1959). BGBl. Nr. 215/1959 , i.d.F. vom 23. 09.2013
- Wendelin, B. & Dvorak, M. & Grinschgl, F. & Huspeka, J. & Höttinger, H. (2013) Schottergruben und Steinbrüche als Hotspots der Biodiversität im Burgenland. Ökozellen in der Kulturlandschaft (unveröffentlicht)
- Windisch, W. & Hausl-Hofstätter, U. (2009): Steinbruch Hauenstein.- In: Naturschutzbund Steiermark (2009): Natur und Landschaftsschutz in der Steiermark. 2010 Jahr der Biodiversität.- Naturschutzbrief 49. Jahrgang, 4. Quartal 2009, Nr. 224.Graz
- w&p Zement GmbH (Hrsg.)(2011): Nachhaltigkeitsbericht 2009-2011.- Klein St.Paul

- 
- WWF Österreich (2009): Dem ökologischen Fußabdruck auf der Spur. Schools for a living planet.-Wien

Zusätzlich in die Projektbeschreibungen eingeflossene Quellen:

- Adlbauer, K. (1995): NSG-c80 Trockenbiotop am Steinbruch Klausen.- Landesmuseum Graz, Jahresbericht 1994. Neue Folge 24, S. 45 - 63, Graz
- Amt der NÖ Landesregierung (2007): Errichtungsgesellschaft Marchfeldkogel mbH; Deponie Marchfeldkogel; KG Markgrafneusiedl; Ansuchen um Genehmigung gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 im Großverfahren, Kennzeichen RU4-U-537, [http://www.noel.gv.at/Umwelt/Umweltschutz/Umweltrecht-aktuell/U\\_537.html](http://www.noel.gv.at/Umwelt/Umweltschutz/Umweltrecht-aktuell/U_537.html), besucht am 09.08.2013
- Amt der NÖ Landesregierung (o.J.) Artenschutz.- [http://www.noel.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Schutz-der-Artenvielfalt/Schutz\\_der\\_Artenvielfalt\\_Artenschutz.print.html](http://www.noel.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Schutz-der-Artenvielfalt/Schutz_der_Artenvielfalt_Artenschutz.print.html), besucht am 20.01.2014
- Amt der Vorarlberger Landesregierung (o.J.): Sandgrube Mäder.- <http://www.vorarlberg.at/Kleinseen/hot/sandgrubemaeder.pdf>, besucht am 22.08.2013
- Aschauer M. & Grabher M. (2010): Artenschutzkonzept für gefährdete Amphibien im Vorarlberger Rheintal. Kurzbericht im Auftrag der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn. UMG Berichte 4, UMG Umweltbüro Grabher, Bregenz, 39 S.
- Benesch, A. (2003): Sekundäre Lebensräume als Refugien in der Kulturlandschaft. Das Beispiel Sandgrube Bergern - Teil I.-In: LANIUS-Information 12. Jahrgang, Heft 1, März 2003
- BMLFUW (2013): Aktiver Einsatz bei Betriebsausflug vielfaltleben.- <http://duz.lebensministerium.at/article/articleview/84145/1/26737>, besucht am 20.01.2014
- Bürger-Initiative Pfaffenberg (2007): Pfaffenberg Heute.-Ausgabe 1/2007, Hainburg an der Donau

- 
- Burgenländische Landesregierung (o.J.): Entwurf. Verordnung der Burgenländischen Landesregierung (...) mit der Teile des Bezirkes Mattersburg zum Euro-paschutzgebiet Mattersburger Hügelland erklärt werden.-  
[https://apps.bgld.gv.at/web/landesrecht.nsf/0/5557F8C5DAD47F01C1257C510023351B/\\$FILE/Stück%2050%20-%2030.12.2013%20-%2090%20Erl.pdf?Open](https://apps.bgld.gv.at/web/landesrecht.nsf/0/5557F8C5DAD47F01C1257C510023351B/$FILE/Stück%2050%20-%2030.12.2013%20-%2090%20Erl.pdf?Open), besucht am 03.02.2014
  - coopNATURA (2014): Leistungsspektrum. Managementpläne.-  
[http://www.coopnatura.at/index.php?\\_m=projekte&\\_sm=8](http://www.coopnatura.at/index.php?_m=projekte&_sm=8), besucht am 22.08.2013
  - Dorn, E. (2014): Bienenfresser brauchen Unterstützung.-  
<http://blog.donauauen.at/?p=1359>, besucht am 20.01.2014
  - Erath, A. (2013): Plattner & Co Kalkwerk Zirl in Tirol GmbH & Co KG, Zirl. De-ponie "In der Hurt", Breitenwang – Erweiterung um ein Bodenaushubkomparti-ment Verfahren nach dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002. Anberaumung einer mündlichen Verhandlung.- Amt der Tiroler Landesregierung
  - Eurogypsum (o.J.):Pflege biologischer Artenvielfalt in Gipssteinbrüchen: unsere bewährtesten Methoden.-  
[http://www.eurogypsum.org/\\_Uploads/dbsAttachedFiles/EUROGYPSUMBIODIVERSITYDE.pdf](http://www.eurogypsum.org/_Uploads/dbsAttachedFiles/EUROGYPSUMBIODIVERSITYDE.pdf), besucht am 20.12.2013
  - European Aggregates Association (o.J.): Biodiversity.- <http://www.uepg.eu/key-uepg-topics/case-studies/biodiversity>, besucht am 02.11.2013
  - Fehr, P. (2011): Ein erholsames und auch spannendes Hobby.-  
<http://www.vol.at/maeder/ein-erholsames-und-auch-spannendes-hobby/news-20110620-12491530>, besucht am 22.08.2013
  - Feil, D. (2002):Naturlehrpfad in der ehemaligen Leohmgrube.-  
<http://homepage.uibk.ac.at/~c61404/ARZL/Natur/Biotope/Kalvarienberg-Lehmgrube.html>, besucht am 19. 11.2013
  - Forum mineralische Rohstoffe (2013): Nachhaltigkeitspreise gehen an Riedler Kies und Bau, Bernegger und Schäringer Granit.-  
[http://www.forumrohstoffe.at/PRESSE\\_Texte/PA\\_NHP2012\\_Gewinner.pdf](http://www.forumrohstoffe.at/PRESSE_Texte/PA_NHP2012_Gewinner.pdf), be-sucht am 22.08.2013
  - Gorbach, G. (2013): Bürgerbeirat Gartenau Umweltmediation.-  
<http://www.buergerbeirat-gartenau.at/> besucht am 08.10.2013

- 
- Grimm, K.(2002a):Leitlinien – Liesing I Naturschutz Ziele.- Magistratsabteilung 22- Umweltschutz, Referat für Naturschutz & Landschaftspflege, Wien
  - Grimm, K. (2002b): Penzing I Naturschutz Ziele Leitlinien 07 2002.- Wiener Umweltschutzabteilung – MA 22, Bereich Naturschutz. Wien
  - Hepner, M. & Milasowszky, N. & Sigmund, E. & Waitzbauer, W. (2011): Die Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) stillgelegter Abbauflächen in einem Steinbruch in Bad Deutsch-Altenburg (Österreich: Niederösterreich).- Arachnologische Mitteilungen 42: 29-47, Nürnberg
  - Hildebrandt, T. (2012): Stilllegung des Gipsbergbaues des Gipsbergbaues Pyhrn unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten, Jahrestagung 2012 für Sicherheit im Bergbau.- Knauf Ges. m.b.H.
  - Höchtl, R. (2011): Deponie Marchfeldkogel in der KG Markgrafneusiedl. Umweltverträglichkeitserklärung. Kurzbeschreibung des Vorhabens.- Arbeitsgemeinschaft Projektierung Marchfeldkogel. Wien
  - Kathan, M. (2011): Der Charme einer Lehmgrube.-<http://www.vol.at/au/der-charme-einer-lehmgrube/news-20110606-01573161>, besucht am 31. 07.2013
  - Kleewein, A. & Wöss, G. (2011): Ein weiterer Fund des Feenkrebsses Branchipus schaefferi (Fischer, 1834) im Klagenfurter Becken.- In: Carinthia II. 201./121. Jahrgang. S. 387–392. Klagenfurt
  - Klepp, J. (o.J.): Ein Jausentisch am Libellenteich.- [http://www.maissau.at/?sehenswertes/\\_art386](http://www.maissau.at/?sehenswertes/_art386), besucht am 30.09.2013
  - Kroiss, F. (2006): Erwartungen an CSR aus der Sicht der Umweltorganisationen.Wie kann CSR für die Ziele von Umwelt-NGOs nützlich sein?.- Ökobüro, Workshop 24.04.2006.
  - Marktgemeinde Winzendorf-Muthmannsdorf (o.J.): Engelsberger Geotop.- <http://www.winzendorf.at/system/web/zusatzseite.aspx?menuonr=219547852&detailonr=219546762>, besucht am 24.08.2013
  - Petutschnig, W. & Malle, G. (2008): Vogelkundliche Beobachtungen aus Kärnten.- In: Carinthia II, 198./118. Jahrgang. S. 185–210, Klagenfurt
  - Quarzwerke Österreich GmbH (2013): Chronologie.- [http://www.quarzwerke.at/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=68](http://www.quarzwerke.at/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=68), besucht am 20.09.2013

- 
- RHI AG (2013): Nachhaltigkeitsbericht 2012.-  
[http://www.lebensart.at/images/doku/rhi\\_nachhaltigkeitsbericht.pdf](http://www.lebensart.at/images/doku/rhi_nachhaltigkeitsbericht.pdf), besucht am 20.02.2014
  - Saint-Gobain RIGIPS Austria GesmbH (2013): Wo Rigips draufsteht, ist Nachhaltigkeit drin.- Bericht 2012. Bad Aussee
  - Schindler, T. (2012): Marchfeldkogel- ein gewaltiges Großprojekt.-  
<http://www.noen.at/lokales/noe-uebersicht/gaenserndorf/aktuell/Marchfeldkogel-Ein-gewaltiges-Grossprojekt;art2633,380374>, besucht am 01.02.2014
  - Sportfischereiverein Mäder (2013): Firscheriverordnung. Sandgrube Mäder.-  
<http://sfvmaeder.at/vorarlberg/tageskarten/fischereiverordnung/>, besucht am 20.07.2013
  - Staudinger, M. & Grabherr G. (2008): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg Gemeinde Meiningen, AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung
  - Weißmair, W. & Gumpinger, C. (2010): Artenschutzprojekt Edelkrebs Oberösterreich. (Astacus astacus). Endbericht - 2010.- Neuzeug & Wels, Mai 2010
  - Wenischnigger, D. (o.J.): Naturjuwel Steinbruch Hauenstein.-  
<http://graz.naturfreunde.at/Angebote/angebot/naturjuwel-steinbruch-hauenstein/>, besucht am 02.12.2013
  - Zementwerk Leube GmbH (o.J.):  
Rekultivierung.-<http://www.leube.at/umwelt/rekultivierung/>, besucht am 12.12.2013

---

## 9 DANKSAGUNG

Während der Arbeitsphase hat mich vor allem das entgegengebrachte Interesse und die Bereitschaft zu Auskünften vieler Menschen sehr begeistert und motiviert, die in den Naturschutzprojekten involviert waren.

Ob ehrenamtlich aktiv oder eingebunden in Verbände, Institute, Behörden, Arbeitsgemeinschaften oder Firmen: Ich möchte mich ganz herzlich bei den Personen bedanken, die mich durch Berichte und Informationsmaterial so hilfreich unterstützt haben. Weiterhin spreche ich allen Teilnehmenden und Fast-Teilnehmenden an der Befragung mein herzliches Dankeschön aus! Fragebögen auszufüllen gehört nicht zu den beliebtesten Tätigkeiten und ich bin froh, dass viele die Geduld hatten, durchzuhalten. Auch, wenn ihr/Sie im Text alle den Namen „Anonymus“ tragt/tragen, bleibt ihr bzw. bleiben Sie in meiner Erinnerung keinesfalls anonym, sondern sehr individuell und fachlich engagiert in das Netzwerk eingebunden.

Ich danke Ass. Prof. Dr. Thomas Wrбка für das geweckte Interesse am Thema Restaurationsökologie durch Vorlesungen, hervorragende Exkursionen und schließlich durch Deinen Vorschlag für die vorliegende Studie- hiermit konnte ich mein Interesse vertiefen.

Für die zahlreichen Ideen und Empfehlungen für relevante ExpertInnen geht ein großes Dankeschön an Dr. Norbert Sauberer.

Mein Dank gilt auch Frau Birgit Annerl von der Wasserrechtsbehörde Wien für die freundliche Ermöglichung der Einsicht ins Wasserbuch.

---

## **10 PERSÖNLICHE ERKLÄRUNG**

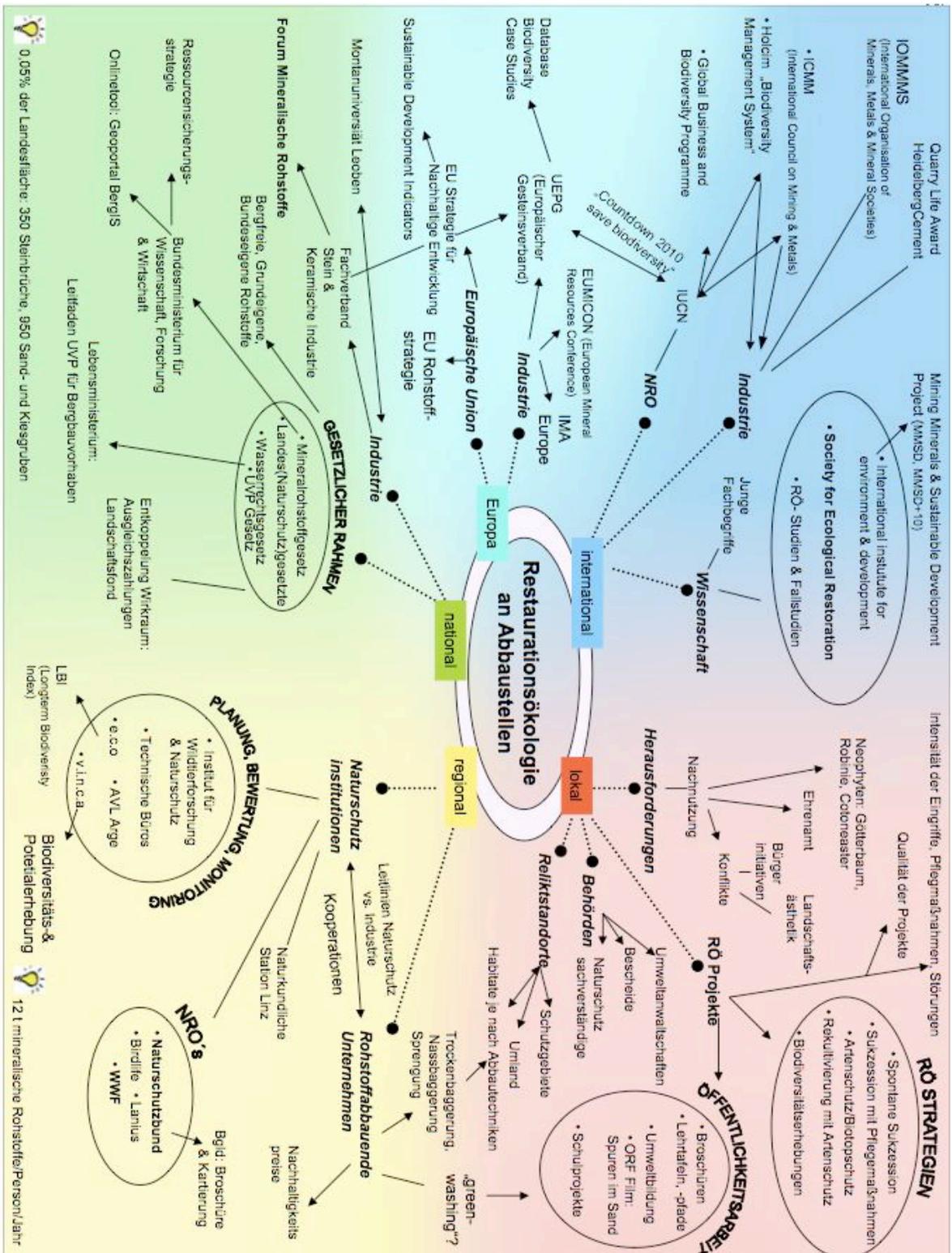
Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt verwendeten Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am

# 11 ANHANG (1): Wissenslandkarte



---

## **12 ANHANG (2): Umfrage zu renaturierten Abbaustellen in Österreich**

# Umfrage zu renaturierten Abbaustellen in Österreich



Sehr geehrte Damen und Herren,

ich bedanke mich herzlich für Ihr Interesse und die Bereitschaft, den folgenden Fragebogen zu beantworten.

Das Thema der Umfrage sind restaurationsökologische Projekte auf Abbaustellen der Materialgewinnungsindustrie in Österreich.

Restaurationsökologie ist dabei der Prozess, der die Regeneration von beeinträchtigten Lebensräumen unterstützt. In dieser Umfrage geht es konkret um Ökosysteme in Sand-, Ton- und Kiesgruben oder Steinbrüchen.

Die Daten werden zu Forschungszwecken an der Universität Wien (Fakultätszentrum für Biodiversität) erhoben und fließen in eine Masterarbeit ein. Deren Zielstellung ist es, Projekte in Österreich zu erheben, wo durch Materialabbau degradierte oder veränderte Ökosysteme bei der Wiederherstellung, Restauration oder Renaturierung unterstützt werden. Weiterhin sollen die Akteure dieser Projekte dargestellt werden.

Ihre Angaben tragen erheblich dazu bei, diese erstmalige Zusammenstellung gelingen zu lassen!

Bei der Erhebung werden keine Daten zu Ihrer Person abgefragt. Alle Antworten werden anonym behandelt. Bitte rechnen Sie mit einem Zeitaufwand von etwa 15 bis 20 Minuten für die folgenden 31 Fragen.

Ich bitte Sie darum, alle Fragen vollständig zu beantworten. Hierzu klicken Sie für "das Ankreuzen" einer Antwort mit der Maus in die vorgegebenen Felder. Teils sind mehrere Antworten, wenn erwähnt, möglich.

Bei einer offenen Antwort verwenden Sie bitte die freien Zeilen zum Eingeben. Dabei können Sie auch über die jeweiligen Zeilen hinaus schreiben, im Textfeld wird die komplette Antwort gespeichert.

Senden Sie bitte die beantwortete Umfrage sobald wie möglich an mich zurück.

Speichern Sie dazu den Fragebogen nach der Bearbeitung auf Ihrem Rechner. Wählen Sie dann die Datei als Anhang für ein Mail und senden diese an meine folgende E-Mailadresse: [a1149092@unet.univie.ac.at](mailto:a1149092@unet.univie.ac.at)

Bei Fragen können Sie mich gern kontaktieren (per E-Mail und auch telefonisch: 0681-83724947).

Wenn Sie wünschen, lasse ich Ihnen die Ergebnisse der Studie zukommen.

Vielen Dank und mit freundlichen Grüßen,

Hanna Weickelt

---

## 1. Bitte denken Sie an die Ihnen bekannten, österreichischen Abbaustellen von Ton, Sand, Kies und Stein.

**Wieviele Projekte kennen Sie, bei denen die Abbaustellen renaturiert, rekultiviert bzw. wiederhergestellt wurden?**  
(bitte die Zahl in folgendes Feld eintippen)

**Bei wie vielen dieser Projekten wurden die Interessen des Naturschutzes erfolgreich integriert, sodass die für das Gebiet wichtigen Prozesse erhalten oder wiederhergestellt werden konnten?**  
(bitte Zahl eintippen)

**WICHTIG: Wählen Sie nun eines dieser letztgenannten Gebiete aus, mit dem Sie gut vertraut sind.**

**Bitte beantworten Sie alle folgenden Fragen dieses Gebiet betreffend!**

(Falls Sie Informationen zu mehreren Gebieten geben möchten, können Sie gern pro Projekt jeweils einen weiteren Fragebogen ausfüllen.)



## ZUR ABBAUSTELLE

---

### 2. Wo ist die Abbaustelle und wie lautet ihr Name?

**Bundesland** (bitte aus dem Menü Auswählen)

**Gemeinde und eventuell Katastralgemeinde**  
(bitte Eintippen)

**Name und Bezeichnung der Abbaustelle und eventuell Koordinaten** (bitte Eintippen)

### 3. Wird noch Material entnommen, oder ist die Abbaustelle stillgelegt? Seit wann ist Sie gegebenenfalls stillgelegt?

ja, es findet noch Abbau statt

die Entnahmestelle ist stillgelegt seit:

### 4. Welches Material wird oder wurde entnommen?

(mehrere Felder sind auswählbar)

Ton

Stein, wenn ja, welcher:

Sand

Kies oder Schotter

### 5. Welche aktuellen Nutzungen gibt es auf dem gesamten Areal der Abbaustelle, inklusive eventuell stillgelegter und für Materialgewinnung beanspruchter Flächen? (mehrere Felder sind auswählbar)

Industrie/Gewerbe

Landwirtschaft

Forstwirtschaft

Naturschutz

Fischerei

Deponie/ Lager

Freizeit/Erholung

kulturelle Veranstaltungen

Andere:



## BESCHREIBENDE DATEN

---

### 6. Sind beschreibende Daten zur Ökologie des Gebietes vorhanden? (mehrere Felder sind auswählbar)

nein

Karten

Fotos

Biotopkartierung

Standortbedingungen

Gebietsgrenzen

Andere:

### 7. Wurden naturschutzfachlich wertvolle Arten und/ oder Biotope erhoben? Wenn ja, welche?

(bitte tippen Sie diese gegebenenfalls in folgende Felder ein)

nein

ja, Folgende Arten:

ja, folgende Biotope:



**8. Entspricht Ihrer Ansicht nach der Prozess der Wiederherstellung, anhand folgender Definitionen, den Prinzipien der ökologischen Restauration oder der Rekultivierung?**

Restaurationsökologie: Prozess, der die Wiederherstellung beeinträchtigter Ökosysteme unterstützt, um deren Struktur, Diversität und Dynamik zu sichern. Mit dem Ziel, ein ursprüngliches oder zukünftiges Ökosystem zu initiieren, werden oft standorttypische Tier- und Pflanzengesellschaften angesiedelt. Gesammelte interdisziplinäre Referenzinformationen dienen als Handlungsorientierung

Rekultivierung: durchgeführte Maßnahmen zur Wiederherstellung der Nutzbarkeit (meist Land- und Forstwirtschaft), welche die Sicherung des Terrains nach dem Materialabbau, die Herstellung von Vegetation durch Bepflanzung oder Aufforstung beinhalten und meist auch unter ästhetischen Gesichtspunkten durchgeführt werden

Anderes:

**9. Wurden naturschutzfachlich begründete Entwicklungsziele für das Gebiet hervorgehoben?**

ja                                      nein                                      weiß ich nicht

**10. Wurde ein Ziel-Ökosystem definiert, das bei gelenkten Entwicklungen im Gebiet angestrebt werden kann? (Ökosystem im Sinne von Wechselwirkungen zwischen Lebensgemeinschaften und ihrem Lebensraum in einem bestimmten Landschaftsausschnitt)**

nein                                      weiß ich nicht

ja, folgendes:

**11. Wurden Vorteile und Nutzen des Prozesses der ökologischen Restauration festgelegt? Wenn ja, welche? (mehrere Felder sind auswählbar)**

nein, wurden nicht festgelegt	kulturell	ökologisch
wissenschaftlich	ökonomisch	ästhetisch
Umweltbildung		

Anderes:

**12. Wurden Referenzen zur Zielentwicklung herangezogen oder nicht? (zum Beispiel Referenzökosysteme im Umland, historische Daten oder mündliche Quellen)**

nein

ja, folgende:

**13. Wurde die unmittelbare Umgebung der Abbaustelle in die Ausrichtung der eventuellen Ziele und Maßnahmen mit einbezogen? (mehrere Felder sind auswählbar)**

nein

ja, durch Erhebung des Arteninventars der Umgebung und der jeweiligen Ausbreitungstendenz der Arten

ja, durch Erhebung der Besiedelbarkeit der Abbaustelle

ja, durch die Schlussfolgerung, dass es sich bei der Abbaustelle um einen Reliktstandort handelt (einen Restlebensraum für Arten und Lebensgemeinschaften)

ja, durch Ermittlung der Material-, Stoff und Energieflüsse zwischen Abbaustelle und Umland

Anderes:

**14. Wurden Funktionen und Prozesse dargelegt, die für das restaurierte Abbaugebiet charakteristisch sind und die somit maßgeblich zum Restaurationserfolg beitragen?**

(zum Beispiel intakte Puffersysteme im Boden gegen Grundwasserverschmutzung oder ein gutes Nistplatzangebot für Felsenbrüter an Steilwänden)

nein

weiß ich nicht

ja, folgende:

**15. Wie beurteilen Sie den naturschutzfachlichen Zustand des beschriebenen ehemaligen Abbaugebiets?**

(bitte bewerten Sie folgende Thesen durch Anklicken eines Zustimmungswertes pro Zeile )

	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Neutral	Trifft zu	Trifft ganz zu
Im Abbaugebiet kommen tendenziell die charakteristischen Arten (des Ziel-Ökosystems) vor					
die Umgebung bietet eine entsprechende Artenausstattung, um Einwanderung zu ermöglichen					
Zeichen von Störung und Fehlfunktionen sind erkennbar					
die abiotische Umgebung unterstützt den Restaurationsprozess und die daran beteiligten Arten und Lebensgemeinschaften					
normale periodische Störung versetzt das Gebiet nicht in einen anderen ökologischen Zustand					
das direkte Umland ist intensiv genutzt und beherbergt wenig Biodiversität					
wichtige Funktionen, die für die Entwicklung und Stabilität des Gebiets nötig sind, existieren oder können sich einstellen					



## SCHUTZSTATUS

---

### 16. Wurden spezielle Arten und/oder Biotope als Schutzgüter definiert?

(zum Beispiel als Leitarten, Schlüsselarten oder Trittsteinbiotope)

nein                      weiß ich nicht

ja, folgende Arten und/oder Biotope wurden ausgewiesen:

### 17. Ist die Abbaustelle aktuell oder in der Vergangenheit/Zukunft in ein bestehendes Schutzgebiet eingegliedert? Falls ja, in welches? (Bitte wählen Sie die zutreffende Aussage aus dem Menü aus)

Bitte geben Sie hier gegebenenfalls den Namen des Schutzgebietes ein:

### 18. Ist für die Abbaustelle aktuell oder in der Vergangenheit/Zukunft ein Schutzstatus (zum Beispiel Naturschutzgebiet) ausgewiesen worden? Wenn ja, welcher? (Bitte wählen Sie die zutreffende Aussage)

Bitte geben Sie hier gegebenenfalls den Schutzstatus ein:

### 19. Wurde ein Schutzzweck definiert?

(zum Beispiel die Erhaltung des Lebensraumes für spezielle Arten)

nein                      weiß ich nicht

ja, folgender:



## MASSNAHMEN

---

### 20. Wurden oder werden Maßnahmen auf dem Gelände der Abbaustelle durchgeführt?

nein, bis auf die Anforderungen der Abschlussbetriebsplanung für das abbauende Unternehmen fanden keine Maßnahmen statt

ja, folgende:

### 21. Wurden Naturschutzaspekte schon während der Abbauphase mit einbezogen?

(zum Beispiel durch Schaffung von Ruhezeiten ohne Materialumlagerung)

nein                      ja                      weiß ich nicht

### 22. Sind Neobiota im Abbaugelände vorhanden?

ja und es gibt bisher kein Management

ja und es wurden auch Management-Maßnahmen durchgeführt oder geplant

nein

### 23. Wurde ein zeitlicher Rahmen festgelegt, in dem die Ziele (falls festgelegt) erreicht werden sollen?

ja                      nein                      weiß ich nicht



**Bitte Beschreiben Sie auch wenn möglich die ungefähren Größenordnungen der jeweiligen Ressourcen- solche, wie Arbeitsmittel, Sachmittel und Finanzielle Mittel. (Bitte tippen Sie die Antwort in folgendes Feld)**

---

**Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, den Fragebogen bis zum Ende auszufüllen!  
Ihre Antworten sind für die Untersuchung sehr gewinnbringend.**

**Bitte speichern Sie diesen nun (klicken auf Datei/ Speichern unter.../ PDF) und senden ihn zurück an folgende  
E-Mailadresse: [a1149092@unet.univie.ac.at](mailto:a1149092@unet.univie.ac.at)**

Hier können Sie, wenn gewünscht, noch Kommentare hinterlassen:

# LEBENS LAUF

## PERSÖNLICHE DATEN

Name	<b>HANNA WEICKELT</b>
Geburtsort	Zittau
Staatsangehörigkeit	Deutsch

## SCHULAUSSBILDUNG

September 1993 – August 1997	Grundschule Hainewalde
September 1997 – Dezember 1999	Freie Mittelschule Jonsdorf
Dezember 1999 – August 2003	Ricarda Huch Schule Gießen
September 2003 – August 2006	Philippinum Marburg
09. Juni 2006	Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife

## STUDIUM

September 2007- Januar 2011	Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) Studium „Bachelor of Science Landschaftsnutzung und Naturschutz“
07. Januar 2011	Abschlussprüfung Bachelor of Science „Der Naturpark Westhavelland als Sternenpark? Aspekte von Ökologie, Beleuchtung und Tourismus“ unter der Betreuung von Prof. Dr. Schulz und Dr. Hänel
seit Februar 2012	Universität Wien Studium „Master of Science Naturschutz und Biodiversitätsmanagement“
Titel der Abschlussarbeit	„Restaurationsökologische Projekte in Österreich auf Abbaustellen von Sand, Kies und Stein“ unter der Betreuung von Ass. Prof. Mag. Dr. Wrbka

## BERUFSPRAXIS

August 2006 bis August 2007	BUNDjugend Brandenburg, Friedrich-Ebert-Str. 114a, Potsdam Freiwilliges Ökologisches Jahr
Mai 2010 – Oktober 2011	Bundesverband WindEnergie e.V., Neustädtische Kirchstraße 6, Berlin Referentin der Mitgliederverwaltung

## PRAKTIKA

Januar 2001	Pascoe Naturmedizin, Gießen
Januar 2002	Institut für Allgemeine Zoologie und Entwicklungsbiologie, Gießen
Oktober - Dezember 2008	Killarney National Park, Irland
Januar 2009 - Februar 2009	Amt für Umwelt und Natur Friedrichshain/ Kreuzberg, Berlin
November 2011 - Februar 2012	Biological Farm Montes Negros, Südsanien

## ORT, DATUM, SIGNATUR