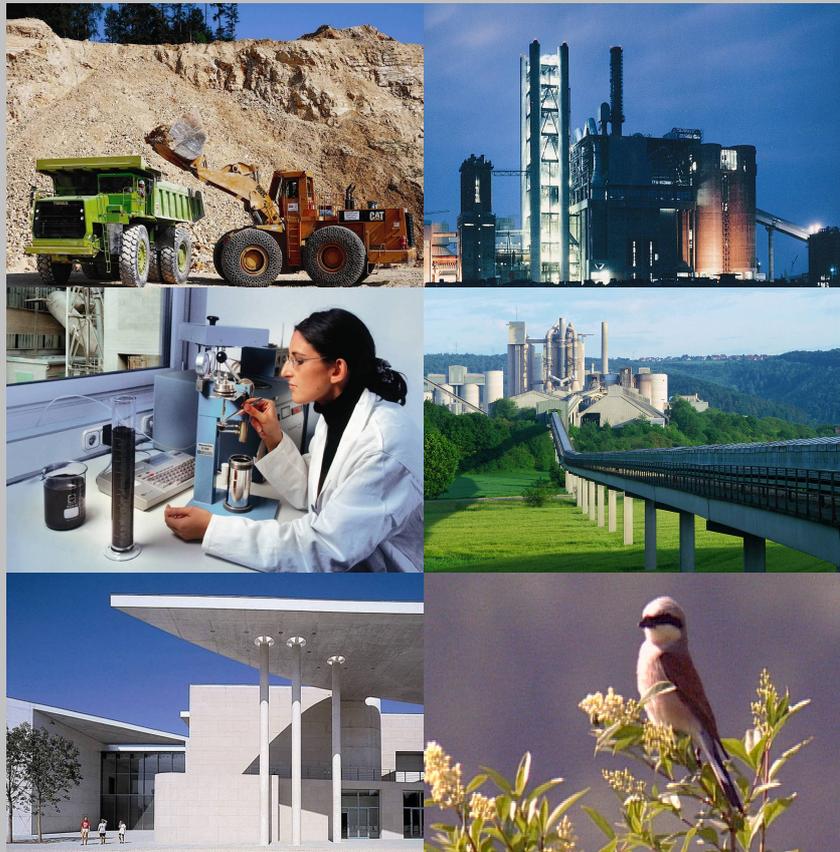

Nachhaltigkeitsindikatoren für ein integriertes Rohstoff- und Naturschutzmanagement

Pilotprojekt im Zementwerk Schelklingen
– Projektergebnisse (Kurzfassung) –

April 2008



Projektträger:

HeidelbergCement Technology Center GmbH

Bundesverband der Deutschen Zementindustrie

Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft der
Deutschen Zementindustrie

AG.L.N. Landschaftsplanung und Naturschutz-
management

zusammengeschlossen zur HTC, BDZ, SPADZ, AG.L.N.
Rohstoff- und Naturschutzmanagement Projekt-Gesellschaft bR

Durchgeführt mit Unterstützung durch das
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Impressum

Projektträger:

HeidelbergCement Technology
Center GmbH

Bundesverband der Deutschen
Zementindustrie e.V.

Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft
der Deutschen Zementindustrie

AG.L.N. Landschaftsplanung und
Naturschutzmanagement

zusammengeschlossen zur
HTC, BDZ, SPADZ, AG.L.N.
Rohstoff- und Naturschutzmana-
gement Projekt-Gesellschaft bR

Durchführung:

HeidelbergCement Technology
Center GmbH

Bundesverband der Deutschen
Zementindustrie e.V.

AG.L.N. Landschaftsplanung und
Naturschutzmanagement

Mit Unterstützung von:

SUSTAIN | CONSULT
Beratungsgesellschaft für nachhaltige
Wirtschaftsentwicklung mbH

Durchgeführt mit Unterstützung durch das
Bundesministerium für Bildung und Forschung
(Förderkennzeichen: 01 LM 0401)

Diese Dokumentation ist ein Beitrag zur
Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie

Industriegewerkschaft
Bauen-Agrar-Umwelt

Industriegewerkschaft
Bergbau, Chemie, Energie

Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft der
Deutschen Zementindustrie e.V.

in Verbindung mit dem

Bundesverband der Deutschen
Zementindustrie e.V.

und dem

Verein Deutscher Zementwerke e.V.

<http://www.initiative-nachhaltigkeit.de>



Inhalt

1	Einleitung	3
2	Ziele und Vorgehensweise im Projekt.....	5
3	Ergebnisse des Projektes	7
3.1	Biotope, Flora und Fauna	7
3.2	Biodiversitätsindikatoren in Europa.....	9
3.3	Monitoring.....	9
3.4	Handlungsvorgaben für Erhebungsmethodik und -umfang.....	10
3.5	Abgrenzung der Lebensräume	11
3.6	Entwicklung von Biodiversitätsindikatoren	11
3.7	Zielerreichungswerte	14
3.8	Local Biodiversity Action Plan.....	14
3.9	Schnittstellen zur Eingriffsregelung und Ökokonto	14
3.10	Übertragbarkeit.....	15
4	Fazit.....	16
	Literatur	17

Abbildungen

Abb. 1:	Untersuchungsraum mit dem Steinbruch Vohenbronnen des Zementwerkes Schelklingen	6
Abb. 2:	Untersuchungsraum für die Erfassung von Biotopen, Flora und Fauna.....	7
Abb. 3:	Darstellung der Lage des Zwei-Linien-Transekt „Größte Breite/Länge“	10

Tabellen

Tab. 1:	Nach Größe der Abbaustätte abgestuftes Untersuchungsprogramm zur Ermittlung der Grundlagendaten	11
Tab. 2:	Liste der ausgewählten Indikatoren.....	12

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
EEA	European Environment Agency
EU	Europäische Union
ha	Hektar
KIS	Umwelt-Kernindikatorensystem des Umweltbundesamtes
LIKI	Länderinitiative Kernindikatoren
m	Meter
SEBI 2010	Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators
t	Tonne
Tab.	Tabelle
v.a.	vor allem
Var.	Variante
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Der Erhalt der Biodiversität als zentrales Ziel der nachhaltigen Entwicklung

Die umwelt- und gesellschaftspolitische Diskussion folgt in wachsendem Maße dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (sustainable development). Darunter wird eine Entwicklung verstanden, die gleichermaßen umweltgerecht, ökonomisch tragfähig und sozial ausgewogen ist und auf diese Weise den Bedürfnissen der heutigen Generation gerecht wird, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.

Im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit haben der Flächenschutz und die Biodiversität in den letzten Jahren in der Europäischen Union immer stärker an Bedeutung gewonnen. Hintergrund ist der sowohl in der EU als auch global fortschreitende Verlust an Lebensräumen und Arten, vor allem verursacht durch die intensive Nutzung der natürlichen Umwelt durch den Menschen. Durch die Einengung und Zerschneidung von Lebensräumen und Ökosystemen wird das Netz der ökologischen Wechselbeziehungen in großem Maße belastet (vgl. BONN / POSCHLOD 1998). Der Verlust von Wanderbahnen und die daraus folgende Verinselung von Lebensräumen führt zu nicht kontrollierbaren genetischen Veränderungen (z.B. genetische Drift), zur genetischen Verarmung der Populationen und zu einem Zusammenbruch der Metapopulationsstrukturen. Das Ausmaß dieser Probleme spiegelt sich z.B. in Untersuchungen der European Environment Agency (EEA 1997) wider, nach denen Deutschland auf Basis des Indikators „Average size of non-fragmentated land parcels“ in Europa den drittletzten Platz einnimmt.

Die Mitgliedstaaten der EU haben deshalb im Rahmen mehrerer Konferenzen beschlossen, den Rückgang an Biodiversität bis 2010 aufzuhalten (z.B. EU Spring Council 2001; World Summit for Sustainable Development 2002; Malahide Conference 2004 etc.). Die deutschen Bemühungen werden in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, dem Umwelt-Kernindikatorensystem des Umweltbundesamtes (KIS), der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) und der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt gebündelt. Vor diesem Hintergrund soll in Europa ein System von Biodiversitätsindikatoren etabliert werden, mit denen Biodiversität gemessen und Maßnahmen zur Stabilisierung sowie zur Förderung der Biodiversität gesteuert werden können.

Biodiversität und Entwicklung der Zementindustrie

Schutz und Entwicklung von Biodiversität sind für alle Wirtschaftsbranchen bedeutsam, die in der Landschaft größere Flächen in Anspruch nehmen. Hierzu gehört auch die Zementindustrie: Die Wertschöpfungskette zementgebundener Baustoffe beginnt mit der Rohstoffgewinnung, da zur Produktion von 1 t des gebrannten Zwischenproduktes Zementklinker rund 1,6 t Kalkstein und Ton benötigt werden. Für eine nachhaltige Entwicklung ist dies von großer Bedeutung, denn mineralische Rohstoffe bil-

den auch auf lange Sicht die erforderliche materielle Basis für die kapitalintensive, auf Investitionssicherheit angewiesene Zementindustrie.

In der Zementproduktion werden natürliche Ressourcen zunehmend durch sekundäre Einsatzstoffe ersetzt. Zudem ist die Rohstoffgewinnung in den vergangenen Jahren durch Verbesserungen der Abbauplanung und Abbautechnik immer umweltverträglicher geworden. Dennoch gibt es noch weitere Potenziale zur Optimierung des Verhältnisses von Rohstoffgewinnung und Naturschutz. Um die bestehenden Möglichkeiten zu nutzen, engagieren sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer in der deutschen Zementindustrie – auch in Kooperation mit anderen Interessengruppen einschließlich des ehrenamtlichen Naturschutzes. Der Zusammenhang von Rohstoffgewinnung, Investitionstätigkeit und Naturschutz ist damit ein typisches Beispiel für ein Feld, in dem verschiedene Belange nachhaltig aufeinander abgestimmt werden können (BASTEN 2002).

Die Rohstoffgewinnung ist zwar mit erheblichen Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden. Die dafür benötigten Flächen werden allerdings nur vorübergehend genutzt – als Raumnutzung auf Zeit kann die Rohstoffgewinnung in geeignete regionale Entwicklungsstrategien eingepasst werden. Ein dreiteiliges Projekt, das Anfang 2003 abgeschlossen wurde, hat sich vor diesem Hintergrund mit dem Verhältnis zwischen der Gewinnung von Zementrohstoffen und dem Naturschutz befasst (vgl. BDZ / VDZ 2001; 2002; 2003). Die Ergebnisse zeigen, dass Rohstoffgewinnung und Naturschutz keinen Gegensatz darstellen müssen: So wird auf mehr als der Hälfte der ehemaligen Flächen zur Gewinnung von Zementrohstoffen Naturschutz umgesetzt. Auch während des Betriebs können Abbaustätten eine positive Funktion für den Naturschutz einnehmen: Durch Sukzessionszonen, die im Zuge des Abbaufortschrittes innerhalb der Abbaustätte wandern, können hochwertige Lebensräume entstehen, die gerade im Hinblick auf gefährdete Arten in der umliegenden Kulturlandschaft selten sind und damit eine wichtige Bedeutung für den Erhalt der Artenvielfalt einnehmen (vgl. z.B. TRÄNKLE 1997; BÖHMER / RAHMANN 1997; RADEMACHER 2001).

Allerdings fehlen bisher geeignete und v.a. allgemein anerkannte Instrumente, mit denen der Naturschutzwert von Abbaustätten in nachvollziehbarer Weise gemessen werden kann und die sich in das europäische und deutsche System von Biodiversitätsindikatoren eingliedern lassen. Die bis dato vorliegenden Vorschläge für Indikatoren berücksichtigen die Arten- und Strukturvielfalt betriebener Abbaustätten nicht, werden den spezifischen Bedingungen und Potenzialen von Abbaustätten nicht gerecht (vgl. RAW MATERIALS SUPPLY GROUP 2001; 2006; BENNETT 2002) oder sind nur technisch orientiert (FERNÁNDEZ / MÖLLERHERM 2004).

2 Ziele und Vorgehensweise im Projekt

Die Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie – gemeinsam getragen von der Sozialpolitischen Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Zementindustrie, dem Bundesverband der Deutschen Zementindustrie, dem Verein Deutscher Zementwerke sowie den Industriegewerkschaften Bauen-Agrar-Umwelt und Bergbau, Chemie, Energie – setzte an diesem Problem an und wollte gemeinsam mit den Trägern der Projektgesellschaft mit dem hier vorgestellten Projekt „Nachhaltigkeitsindikatoren für ein integriertes Rohstoff- und Naturschutzmanagement – Pilotprojekt im Zementwerk Schelklingen“ Nachhaltigkeitsinstrumente mit spezieller Zielrichtung Biodiversität zu einer besseren Abstimmung von Rohstoffgewinnung und Naturschutz entwickeln.

Das Projekt zielte auf eine Optimierung des Ausgleichs von Rohstoffgewinnung und Naturschutz. Konkret wurden hierzu Indikatoren zur qualitativen und quantitativen Messung der Biodiversität entwickelt und erprobt, um den naturschutzfachlichen Wert von Abbaustätten und die Wirkungen von Naturschutzmaßnahmen vor, während und nach dem Abbau messbar zu machen. Die Indikatoren wurden dann in einen Biodiversity Action Plan und Species Action Plan eingebunden. Diese integrieren Defizitanalyse, Forschung, Monitoring und Maßnahmenplanung inklusive Kostenschätzungen und unterstützen damit die Möglichkeiten und Ziele bestehender Planungsinstrumente und v.a. deren ökologische Inhalte.

Wesentlich für das Projekt war das Zuschneiden der Indikatoren auf die spezifischen Verhältnisse und Potenziale von Abbaustätten, um den Anforderungen der betrieblichen Praxis im Steinbruchbetrieb und des Naturschutzes gleichermaßen gerecht zu werden. Hierzu sollte auch ein Monitoring-Programm entwickelt werden, das abbaubegleitend durchgeführt werden kann. Ein wichtiger Aspekt im Hinblick auf die „Alltagstauglichkeit“ bildete auch die Übertragbarkeit auf weitere Standorte der Zementindustrie sowie anderer Steine- und Erden-Branchen, die im Zuge des Projektes zu prüfen war. Schlussendlich sollten die Indikatoren hinsichtlich potenzieller Schnittstellen zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und zu Ökokonten geprüft werden.

Als Untersuchungsraum zur Durchführung des Modellprojektes wurde der Steinbruch Vohenbronnen des Zementwerkes Schelklingen der HeidelbergCement AG inklusive seiner unmittelbaren Umgebung ausgewählt (vgl. Abb. 1). Diese Abbaustätte eignete sich hierzu besonders gut, weil bereits Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 1993 vorlagen, die nun im Zuge des Projektes zur Erprobung der Indikatoren als Vergleichswerte herangezogen werden konnten. Auf dieser Basis wurden auch Hinweise für die Weiterentwicklung von Ökokonten beim Rohstoffabbau abgeleitet.

Durchgeführt wurde das Projekt im Zeitraum Juli 2005 bis Dezember 2007 mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 01 LM 0401). Eine fachliche Begleitung während der gesamten Projektlaufzeit

erfolgte durch einen Beirat, in dem Vertreter aus Fachbehörden, Wissenschaft, Industrie und Gewerkschaft sowie Naturschutzverbänden beteiligt waren (siehe Anhang). Darüber hinaus wurde ein Workshop mit Experten von Unternehmen und Verbänden aus verschiedenen Steine- und Erden-Branchen durchgeführt, um die Ergebnisse zu diskutieren und ihre Übertragbarkeit zu prüfen. Im April 2008 ist zudem ein sogenannter Stakeholderdialog geplant, bei dem die Projektergebnisse mit weiteren Vertretern der relevanten Fachöffentlichkeit aus Wissenschaft, Naturschutz, Gewerkschaften und Industrie diskutiert werden sollen.

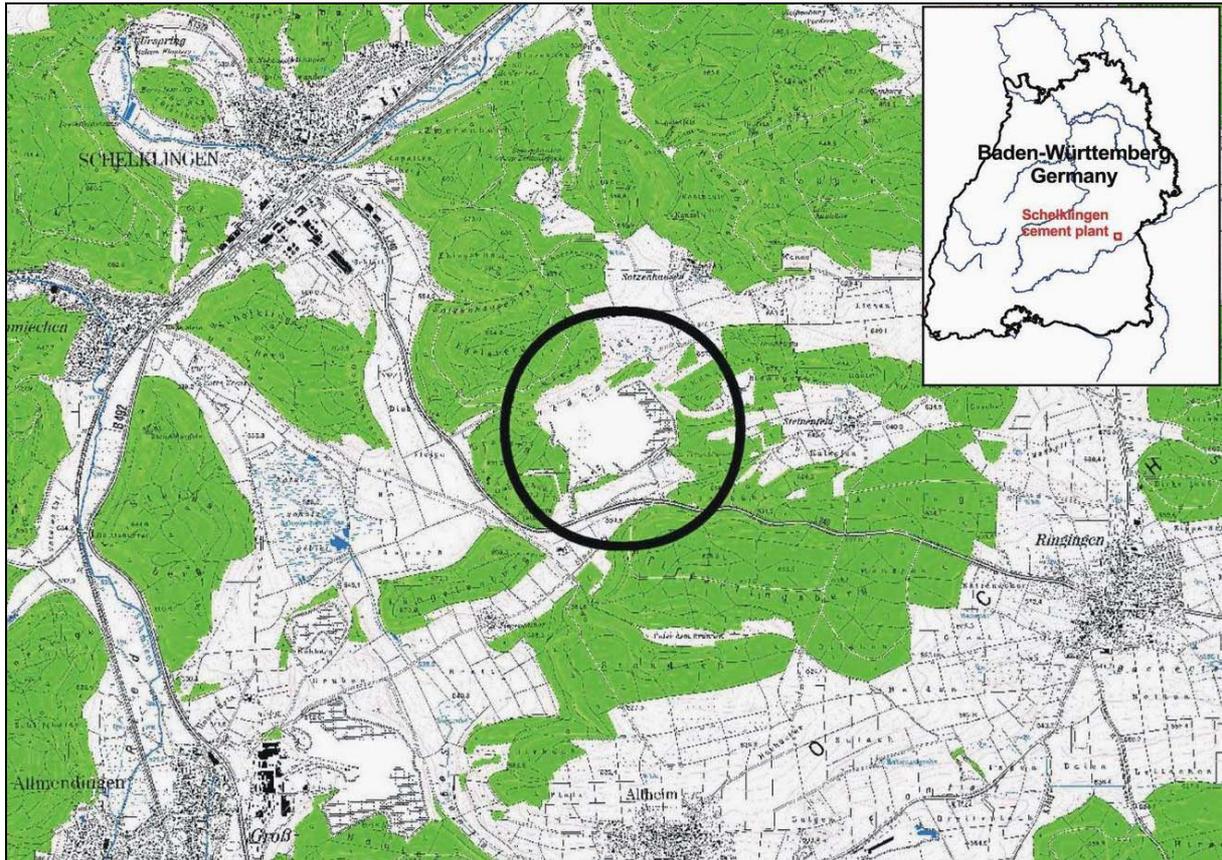


Abb. 1: Untersuchungsraum mit dem Steinbruch Vohenbronnen des Zementwerkes Schelklingen

3 Ergebnisse des Projektes

3.1 Biotope, Flora und Fauna

Im Zuge des Pilotprojekts erfolgte eine detaillierte Bestandserhebung von Natur und Landschaft durch mehrere Diplomarbeiten und eigenständige Erhebungen in den Jahren 2006 und 2007. Dies umfasste sowohl die Abbaustätte selbst (Fläche 100,9 ha) wie auch ein Umfeld von 500 m ab Steinbruchkante (Fläche 324,5 ha) (vgl. Abb. 2). Erhoben wurden umfangreiche Daten zu Biotopen und Flora, Vögeln, Amphibien, Libellen und Tagfaltern. Bei den Biotopen und der Flora erfolgte ein Vergleich mit den 1993 festgestellten Daten. Zusätzlich wurden innerhalb des Steinbruchs auch abiotische Standortfaktoren erfasst und die Erstellung und Verwendbarkeit GIS-basierter Habitateignungskarten diskutiert. Daneben wurden vorhandene Schutzgebiete und übergeordnete Planungen aufgearbeitet und für einen großflächigen Ausschnitt aus dem Landschaftsraum die kulturhistorische Landschaftsentwicklung untersucht.

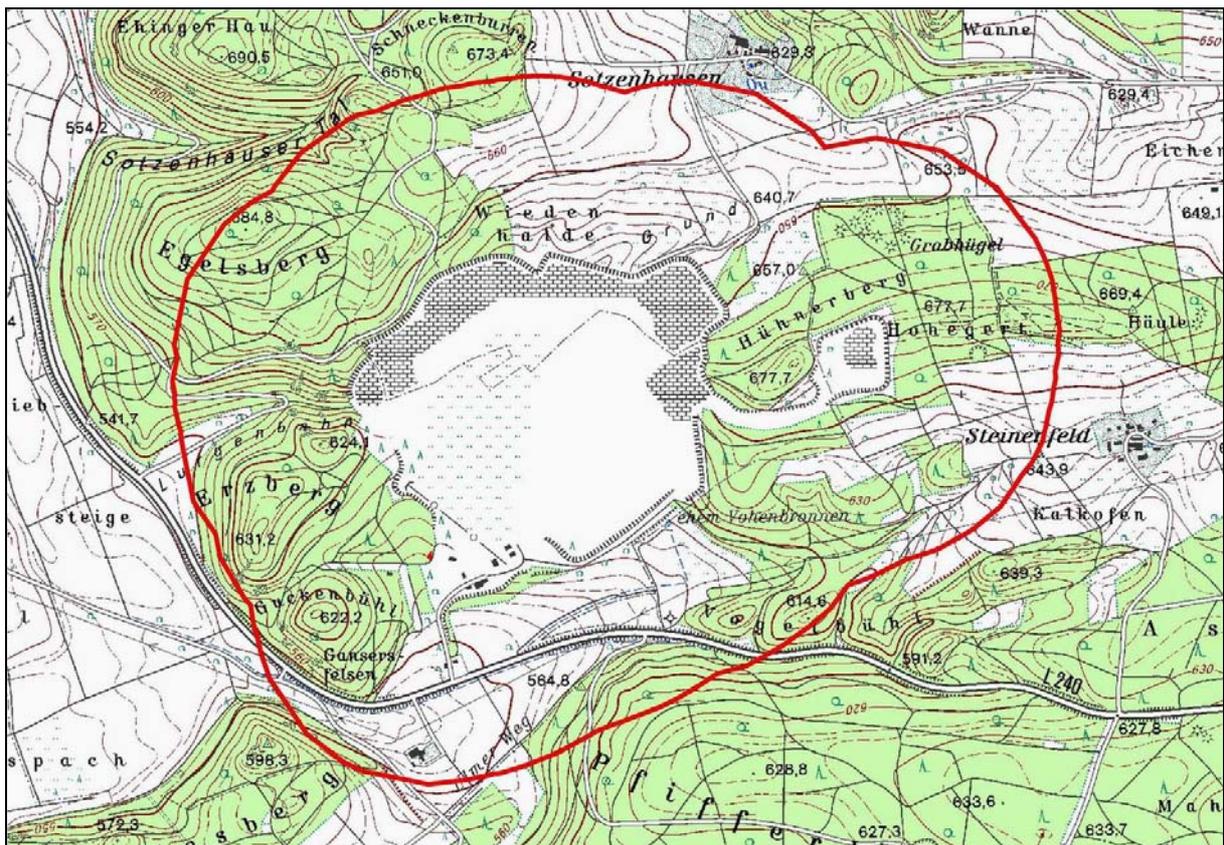


Abb. 2: Untersuchungsraum für die Erfassung von Biotopen, Flora und Fauna. Rote Linie = Abgrenzung des Untersuchungsraumes

1993 wurden im Steinbruch 380 und 2006 368 Pflanzenarten, im Umfeld 433 bzw. 444 Pflanzenarten nachgewiesen. Damit erreicht der Steinbruch 87,8 % bzw. 82,9 %

der Artenzahl des Umfeldes Die Zahl der gefährdeten Arten lag 1993 bei 12 und 2006 bei 11. Im Umfeld konnten 28 bzw. 27 gefährdete Arten nachgewiesen werden.

Insgesamt konnten im Steinbruch und seiner Umgebung 67 Vogelarten beobachtet werden. Im Steinbruch konnten insgesamt 55 Vogelarten nachgewiesen werden, davon 43 Brutvögel, 15 Nahrungsgäste und 6 Durchzügler. Im Umfeld wurden 60 Arten gezählt, darunter 38 Brutvögel, 24 Nahrungsgäste und 2 Durchzügler.¹ Im Steinbruch leben überwiegend Vogelarten der offenen und halboffenen Kulturlandschaft. Im Bereich der offenen Schotterflächen und Geröllhalden brüten der Steinschmätzer (2-3 Brutpaare) und der Flussregenpfeifer (4-5 Brutpaare). Insgesamt sind 22 (33 %) der beobachteten Vogelarten gefährdet, 5 Vogelarten (8 %) sind in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt.

Im Rahmen der Tagfaltererhebungen 2005 und 2006 konnten im Steinbruch und seinem Umfeld insgesamt 46 Tagfalterarten registriert werden. Davon kamen 39 Arten im Steinbruch vor und 33 Arten in seinem Umfeld. In der regionalen Roten Liste für die Schwäbische Alb werden 2 Arten als gefährdet geführt, 10 Arten finden sich in der Vorwarnliste. Landesweit gelten 7 der nachgewiesenen Arten als gefährdet, 14 finden sich in der Vorwarnliste. Nach der Roten Liste für die Bundesrepublik Deutschland ist *Melitaea didyma* (Roter Scheckenfalter) als stark gefährdet eingestuft, 9 Arten als gefährdet. Auf der Vorwarnliste werden 8 Arten geführt.

Im Zuge der Erhebung wurden 9 Amphibienarten nachgewiesen, die allesamt in den Gewässern des Steinbruchs vorkommen, während im Umfeld 5 Arten vorgefunden wurden. Stark gefährdet sind 3 Arten, 3 Arten werden auf der Vorwarnliste geführt.

Insgesamt wurden im Rahmen der Untersuchung 14 Libellenarten nachgewiesen. Im Steinbruch treten 11 Arten und im Umfeld 3 Arten auf. Gefährdet sind 3 Arten. Auch bei den Libellen sind die gefährdeten Arten auf den Steinbruch beschränkt.

Insgesamt ergibt sich folgendes Bild: Obwohl der Steinbruch eine wesentlich geringere Fläche als das untersuchte Umfeld hat, weist er bei den meisten Tier- und Pflanzenarten ähnlich hohe Werte auf als die Umfeldfläche. Darüber hinaus liegt die Zahl unterschiedlicher gefährdeter Tagfalter-, Libellen- und Amphibienarten im Steinbruch signifikant höher als im Umfeld.

¹ Die Gesamtsummen der Vogelarten im Steinbruch und im Umfeld liegen niedriger als die ausgewiesene Summe, da bei einzelnen Arten eine Doppelnutzung vorliegt.

3.2 Biodiversitätsindikatoren in Europa

Zur Einbindung des im Rahmen des Modellprojekts zu entwickelnden Indikatorensets wurden die aktuell national und europaweit vorhandenen Biodiversitätsindikatoren ausgewertet. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf dem europaweiten Monitoringprogramm SEBI 2010 mit einem Indikatorenset von 26 Einzelindikatoren und auf der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt in Deutschland mit 19 Einzelindikatoren. Ein Teil der vorgeschlagenen Indikatoren konnte als Basis für das vorliegende Projekt übernommen werden. Hierzu gehören insbesondere die Indikatoren aus dem Teilbereich „Zustand und Trends der biologischen Vielfalt und ihrer Bestandteile“.

3.3 Monitoring

Die Entwicklung eines aussagekräftigen und praktikablen Monitoring-Programms war ein weiterer zentraler Bestandteil des Modellprojekts, denn nur die langfristige Anwendung der entwickelten Indikatoren ermöglicht Rückschlüsse über die Entwicklung der Biodiversität eines betrachteten Raums und damit auch eine datengestützte Prognose über die Entwicklung von Pflanzen- und Tierarten. Für die Durchführung eines solchen Monitorings kommen zunächst verschiedene Methoden in Betracht. Im Zuge des Projektes wurden drei Methoden eingehender untersucht und diskutiert:

- die vollständige Erfassung der Abbaustätte und ihres Umfelds,
- die Erfassung über Transekte (3 Varianten) (vgl. beispielhaft Abb. 3) und
- die Erfassung über Dauerflächen.

Die Anlage von Dauerflächen ist v.a. wegen der Abbaudynamik nicht zu empfehlen.

Die Auswertungen der Kenndaten der Transektmethode zeigen deutlich, dass die Schwankungen zwischen den unterschiedlichen Transektvarianten ganz erheblich sein können. Die statistische Absicherung der Methode ist nicht zu gewährleisten. Zudem basieren verschiedene Indikatoren auf der Verhältnisbildung von z.B. Fläche der Wanderbiotope zu Fläche des Steinbruchs. Diese Indikatoren können durch die Transektmethode – unabhängig von der statistischen Absicherung – nicht genügend ermittelt werden. Die vollständige Erfassung der gesamten Abbaustätte und ihres Umfeldes ist das aufwändigste Verfahren, liefert aber die mit Abstand besten und v.a. von jeder Unsicherheit freien Ergebnisse. Jeder der formulierten Indikatoren lässt sich ohne Einschränkung auf Basis dieser Datenerhebung berechnen. Als Monitoringmethode empfohlen wird somit trotz des höheren Aufwandes, aber mit dem Vorteil der umfassenderen und statistisch besser abgesicherten Datenbasis, die Erfassung der gesamten Abbaustätte und ihres Umfeldes.

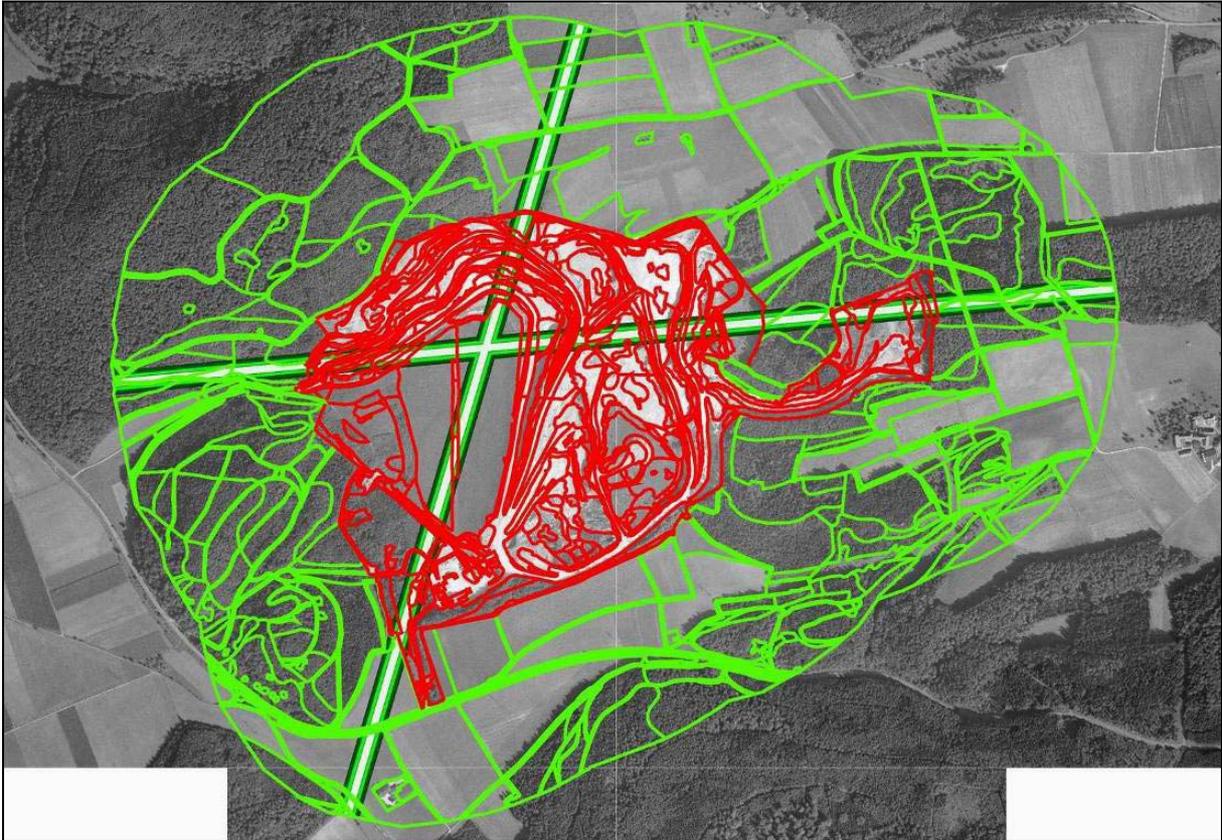


Abb. 3: Darstellung der Lage des Zwei-Linien-Transekt „Größte Breite/Länge“. Legende: Grün: Biotope des Umfeldes, Rot: Biotope des Steinbruches. Puffer klassifiziert nach Pufferbreite von 10 m je rechts und links in abgestuftem Grün

3.4 Handlungsvorgaben für Erhebungsmethodik und -umfang

Im Zuge des Projektes wurden Empfehlungen über Methodik und Umfang entsprechender Erhebungen erarbeitet, die ein nach der Größe der Abbaustätte abgestuftes Untersuchungsprogramm zur Ermittlung der Grundlagendaten beinhalten. Der Erhebungsumfang orientiert sich an allgemein gültigen fachlichen Standards, reduziert diese aber in gewissem Umfang. Folgende Artengruppen werden als Standard vorgeschlagen: Biotope und Flora, Avifauna, Amphibien, Libellen, Tagfalter und Widderchen. Der Erhebungsumfang wird nach Größe der Abbaustätte differenziert (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Nach Größe der Abbaustätte abgestuftes Untersuchungsprogramm zur Ermittlung der Grundlegendaten. (X = Erhebung ist Standard, A = Abbaustätte, U = Umfeld, TK = Topographische Karte 1:25.000)

Abbaustätte / Größe	Biotope	Flora	Avifauna	Amphibien	Libellen	Tagfalter
Sehr große Abbaustätten (> 50 ha)	X (A/U)	X (A/U/TK)	X (A/U)	X (A/U)	Optional (A/U)	
Große Abbaustätten (> 25-50 ha)	X (A/U)	X (A/U/TK)	X (A/U)	Optional (A/U)	–	–
Mittlere Abbaustätten (10-25 ha)	X (A/U)	X (A/U/TK)	Optional (A/U)	–	–	–
Kleine Abbaustätten (<10 ha)	X (A)	X (A/TK)	–	–	–	–

3.5 Abgrenzung der Lebensräume

Die große Bedeutung von Steinbrüchen für den Arten- und Biotopschutz begründet sich im Wesentlichen aus der Vielzahl von kleinräumig verzahnten Teillebensräumen bzw. Entwicklungsbereichen für Flora und Fauna unterschiedlichen Alters im räumlichen und zeitlichen Kontext. Um ein langjähriges Monitoring innerhalb einer Abbaustätte und eine Vergleichbarkeit zwischen den Abbaustätten zu ermöglichen, wurden standardisierte Vorgaben zur Abgrenzung von Wanderbiotopen und Teillebensräumen erarbeitet. Folgende Handlungsvorgaben wurden formuliert:

- Teillebensräume, die aufgrund fehlender oder lückiger Flora / Vegetation nicht als Gesellschaften oder als Biotoptypen eingestuft werden können, sind nach der Systematik „Teillebensräume“ zu klassifizieren.
- Teillebensräume, die zwar ausreichend Vegetation aufweisen, jedoch nicht den gängigen Biotopklassifizierungen entsprechen, sind nach den dominanten Pflanzenarten als Gesellschaften einzustufen.
- Ist eine zwanglose Klassifizierung nach den gängigen Biotopschlüsseln möglich, sind diese Einstufungen heranzuziehen.

3.6 Entwicklung von Biodiversitätsindikatoren

Zentraler Bestandteil des Projekts war die Entwicklung eines aussagekräftigen und praktikablen Indikatorensets, mit dem die Biodiversität und ihre Dynamik gemessen

und bewertet werden kann. Da die aktuell vorhandenen nationalen und europäischen Biodiversitätsindikatoren nur in Teilen für das Projekt Verwendung finden konnten, wurden eigene Indikatoren entwickelt. Dabei lassen sich die potenziellen Indikatoren nach den drei Organisationsebenen „Ökosystemare Ebene“ (Indikatorenset „Lebensräume“), „Organismische Ebene“ (Indikatorenset „Artenvielfalt“) und „Genetische Ebene“ (Indikatorenset „Genetische Vielfalt“) gliedern.

In einem ersten Schritt wurden 56 Indikatoren erstellt, wobei auf das Indikatorenset „Lebensräume“ insgesamt 31 Indikatoren entfallen (3 auf den Teilbereich „Lebensräume“, 9 auf den Teilbereich „Folgenutzung“, 5 auf den Teilbereich „Wanderbiotope“, 7 auf den Teilbereich „Gefährdete Biotope“ und 7 auf den Teilbereich „Strukturvielfalt und abiotische Faktoren“). Das Indikatorenset „Artenvielfalt“ enthält insgesamt 21 Indikatoren, davon 5 für den Teilbereich „Artenzahlen“, 7 für den Teilbereich „Populationsgrößen“, 8 für den Teilbereich „Wertgebende Arten“ und 1 für den Teilbereich „Störung charakteristischer Arten“. Das Indikatorenset „Genetische Vielfalt“ ist nicht weiter unterteilt und beinhaltet insgesamt 4 Indikatoren. Bei der Entwicklung der Indikatoren hat sich die Ableitung der Zielerreichungswerte als einer der kritischsten Punkte herausgestellt (siehe Kap. 3.7).

Aus den insgesamt 56 Indikatoren konnten aufgrund umfangreicher Datenanalysen und Diskussionen 10 Indikatoren ausgewählt werden, die als geeignet eingestuft wurden und im Rahmen einer Testphase erprobt werden sollten (vgl. Tab. 2). Sie umfassen im Indikatorenset „Lebensräume“ insgesamt 3 Indikatoren, wobei je ein Indikator aus den Teilbereichen „Lebensräume“, „Folgenutzung“ und „Wanderbiotope“ stammt. Das Indikatorenset „Artenvielfalt“ enthält insgesamt 7 Indikatoren, wovon 4 Indikatoren dem Teilbereich „Artenzahlen“ und 3 Indikatoren dem Teilbereich „Wertgebende Arten“ zugeordnet sind.

Sehr leicht zu ermitteln sind die Indikatoren Artenzahl Var. 2 und Artenzahl Var. 3, die damit als Basisindikatoren eingesetzt werden können. Zusätzlich wurden noch 18 Indikatoren ausgewählt, die allerdings derzeit überwiegend durch mangelnde Ableitbarkeit der Zielerreichungswerte nur eingeschränkt geeignet sind. Für jeden der ausgewählten Indikatoren wurden eine Bezeichnung entwickelt, der Indikator formelmäßig mit Einheit und Genauigkeit, Ziel, Monitoring, Zielerreichungswerte und Skalierung dargestellt. Abschließend wurde für die Abbaustätte Vohenbronnen der Indikatorwert berechnet.

Zudem wurde eine Handlungsvorgabe formuliert, die ein je nach Größe der Abbaustätte zusammengesetztes Indikatorenset beinhaltet. Dies hat zur Folge, dass innerhalb einzelner Indikatoren je nach der Anzahl der erhobenen Artengruppen mehrere Indikatorwertermittlungen möglich sind.

Tab. 2: Liste der ausgewählten Indikatoren

Indikator	Berechnung
Indikatorenset „Lebensräume“	
Teilbereich Lebensräume	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl der Lebensräume Var. 2 	Anzahl der Lebensräume der Abbaustätte / Fläche der Abbaustätte (ha)
Teilbereich Folgenutzung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Folgenutzung Var. 7 	Fläche der Abbaustätte mit Folgenutzung Naturschutz (ha) / Fläche Abbaustätte (ha) - Fläche der Abbaustätte mit Folgenutzung Kulturlandschaft (ha) / Fläche der Abbaustätte (ha)
Teilbereich Wanderbiotope	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flächenanteil der Wanderbiotope Var. 1 	Fläche der Wanderbiotope der Abbaustätte (ha) / Fläche der Abbaustätte (ha)
Indikatorenset „Artenvielfalt“	
Teilbereich Artenzahlen	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenzahl Var. 2 	Artenzahl der Pflanzenarten der Abbaustätte / Fläche der Abbaustätte (ha)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenzahl Var. 3 	Artenzahl der Pflanzenarten der Abbaustätte / Artenzahl der Pflanzenarten im Umfeld
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenzahl Var. 4 	Artenzahl ausgewählter Tiergruppen der Abbaustätte / Fläche der Abbaustätte (ha)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenzahl Var. 5 	Artenzahl ausgewählter Tiergruppen der Abbaustätte / Artenzahl ausgewählter Tiergruppen im Umfeld
Teilbereich wertgebende Arten	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anteil gefährdeter Arten Var. 5 	Anteil gefährdeter Arten der Abbaustätte / Anteil gefährdeter Arten im Umfeld
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl gefährdeter Arten Var. 7 	Anzahl der Arten an einer vorgegebenen taxozö-nosenbezogenen Artenliste / Gesamtartenzahl einer vorgegebenen taxozö-nosenbezogenen Artenliste
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arten der Species Action Plans 	Vorkommen und/oder Individuenzahl der Arten der Species Action Plans

3.7 Zielerreichungswerte

Bei der Entwicklung der Indikatoren hat sich die Ableitung der Zielerreichungswerte als besonders anspruchsvoller Punkt herausgestellt. Trotz der vorliegenden umfangreichen Daten aus Abbaustätten sind die Zielerreichungswerte vor allem hinsichtlich der Fauna nicht ausreichend fixierbar, da die Datenlage zu heterogen und trotz der umfangreichen Daten zu lückenhaft ist. Einzelne der diskutierten Indikatoren mussten deshalb zumindest vorläufig ausgeschlossen werden, obwohl sie prinzipiell als gut geeignet erscheinen. Ein Beispiel hierfür sind die Indikatoren, die auf Populationszahlen von Tier- oder Pflanzenarten zurückgreifen.

3.8 Local Biodiversity Action Plan

Neben den Indikatoren wurde für den Steinbruch Vohenbronnen ein Local Biodiversity Action Plan erarbeitet, der aus einem Habitat Action Plan und einem Species Action Plan besteht. Ziel eines Local Action Plans ist die Erstellung eines Maßnahmen- und Entwicklungsplans unter Einbeziehung der verschiedenen überregionalen und lokalen Ziel- und Maßnahmenkonzepte. Nach Auswertung dieser Ziel- und Maßnahmenkonzepte und unter Berücksichtigung der standörtlichen Voraussetzungen wurden für den Steinbruch Vohenbronnen Habitat Action Plans für den Wanderbiotopkomplex „temporäre bis perennierende Kleingewässer mit wechselfeuchten Pionier- und Ruderalfluren“ und für „Kalk-Magerrasen“ aufgestellt. Species Action Plans wurden für die folgende fünf Tierarten und eine Pflanzenart entwickelt: die Libellenart *Orthetrum coerulescens* (Kleiner Blaupfeil), die Vogelarten *Crex crex* (Wachtelkönig), *Perdix perdix* (Rebhuhn), *Bubo bubo* (Uhu) und *Charadrius dubius* (Flussregenpfeifer) und die Pflanzenart *Linum flavum* (Gelber Lein).

3.9 Schnittstellen zur Eingriffsregelung und Ökokonto

Abschließend wurden für das Projekt die Schnittstellen zur Eingriffsregelung und zum Ökokonto erarbeitet und diskutiert. Die entwickelten Indikatoren beziehen sich zwar auf die betriebene Abbaustätte und ihre rekultivierten bzw. renaturierten Flächen und nehmen keinen direkten Bezug zu Erweiterungsplanungen. Gleichwohl ergeben sich bei einer Anwendung der Indikatoren Querverbindungen zum allgemeinen Rahmen, der den Betrieb und ggf. die Erweiterung von Steinbrüchen regelt: So kann das Monitoring für die Indikatoren gleichzeitig der Qualitätssicherung der Kompensationsmaßnahmen aus der Eingriffsregelung dienen. Die gewollte Förderung von Renaturierungsmaßnahmen beeinflusst direkt die Art und Weise von Kompensationsmaßnahmen. Die Umsetzung der Indikatoren kann als Ausgleich für die Kompensation des time lags herangezogen werden. Und schließlich liefern die Indikatoren auch wichtige Informationen über die europäisch geschützten Arten.

3.10 Übertragbarkeit

Im Rahmen der Indikatorenentwicklung wurden alle verfügbaren Daten zu Tieren und Pflanzen aus Abbaustätten (z.B. TRÄNKLE 1997, GILCHER / TRÄNKLE 2005, BDZ / VDZ 2003, nicht veröffentlichtes Material) herangezogen und auf ihre Verwertbarkeit hinsichtlich der unterschiedlichen Indikatoren geprüft. Erste Auswertungen zeigen, dass trotz der heterogenen Datenlage im Prinzip von einer Übertragbarkeit entsprechender Indikatorensets auf andere Steine und Erden-Betrieb ausgegangen werden kann. Dies ist vor allem auch deshalb der Fall, weil die Indikatoren im Laufe des Projektes sukzessiv von relativ komplexen Ideen und Ausgestaltungen auf das Komplexitätslevel der von der EEA (2007) entwickelten Indikatoren angepasst wurden.

Das Projekt wurde in diesem Zusammenhang auch Vertretern von anderen Unternehmen und Verbänden aus der Steine- und Erden-Industrie in einem Workshop vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Dabei zeigte sich, dass das Ziel einer Förderung der Biodiversität in Abbaustätten für die Mehrzahl der Unternehmen als Chance (und nicht etwa als Risiko) eingestuft wird. Auch planen oder zumindest diskutieren die meisten beteiligten Unternehmen die Einführung von Nachhaltigkeitsindikatoren. Gleichwohl ist im Workshop deutlich geworden, dass die Anwendungsbedingungen für Indikatoren und Monitoring-Programme zwischen den einzelnen Branchen und Unternehmen sehr unterschiedlich sind. Die am Beispiel des Zementwerkes Schelklingen entwickelten Indikatoren erscheinen vor diesem Hintergrund als großer Fortschritt in Richtung praktikabler Instrumente. Dennoch müssen individuelle Ausgangsbedingungen berücksichtigt und die hier aufgezeigten Ansätze für Biodiversitätsindikatoren in verschiedenen Abbaustätten getestet werden.

4 Fazit

Die Ergebnisse und Erfahrungen des Projektes zeigen, dass Indikatoren und darauf basierende Monitoring-Programme geeignete Instrumente sein können, um Biodiversität und deren Entwicklung in Steinbrüchen der Steine- und Erden-Industrie zu messen und zu bewerten – sofern diese Instrumente an die spezifischen Bedingungen solcher Abbaustätten angepasst sind. Letzteres ist allerdings heute auf der Basis der von der EU vorgeschlagenen Indikatoren noch nicht in ausreichender Weise der Fall. Im Zuge des Projektes konnten in dieser Hinsicht deutliche Fortschritte erreicht werden.

Gleichwohl besteht weiterer Forschungsbedarf. So müssen die ausgewählten Indikatoren einer Testphase in möglichst vielen verschiedenen Abbaustätten (Nass- und Trockenabbau, unterschiedliche Gesteine, Größen und naturräumliche Lagen) unterzogen werden. Ferner sind die Zielerreichungswerte für die einzelnen Indikatoren zu verifizieren.

Zwar ist festzuhalten, dass eine Übertragung auf andere Werke und Unternehmen und erst recht auf andere Steine- und Erden-Branchen mit ihren jeweils spezifischen Bedingungen noch eine weitere Differenzierung und Anpassung der entwickelten Methoden erfordert. Die Projektergebnisse lassen aber vermuten, dass sich ein generelles Indikatorensystem entwickeln lässt, das den jeweiligen örtlichen Standortbedingungen gerecht werden kann. Dies sollte im Zentrum zukünftiger Arbeiten stehen. Wichtig für die Weiterentwicklung der Projektergebnisse ist zudem die Diskussion mit der relevanten Fachöffentlichkeit.

Literatur

- Basten, M. (2002): Investitionen, Rohstoffe und Naturschutz – Aspekte nachhaltiger Entwicklung am Beispiel der Zementindustrie in Nordrhein-Westfalen. In: ZKG INTERNATIONAL 54 (2002) 3: S. 54 ff.
- BDZ / VDZ (Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V./Verein Deutscher Zementwerke e.V.; Hrsg.) (2001): Naturschutz und Zementindustrie. Projektteil 1: Auswertung einer Umfrage. Bearbeitet von Tränkle, U. / Röhl, M., Verlag Bau + Technik, Düsseldorf. 40 S.
- BDZ / VDZ (Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V./Verein Deutscher Zementwerke e.V.; Hrsg.) (2003): Naturschutz und Zementindustrie. Projektteil 2: Literaturstudie. Bearbeitet von Tränkle, U. / Offenwanger, H. / Röhl, M. / Hübner, F. / Poschlod, P., Verlag Bau + Technik, Düsseldorf. 113 S.
- BDZ / VDZ (Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V./Verein Deutscher Zementwerke e.V.; Hrsg.) (2002): Naturschutz und Zementindustrie. Projektteil 3: Management-Empfehlungen. Bearbeitet von Beißwenger, T. / Tränkle, U. / Hehmann, M., Verlag Bau + Technik, Düsseldorf. 26 S.
- Bennett, N. (2002): Sector Analysis: Minerals and aggregates. 10 pp.
- Böhmer, J. / Rahmann, H. (1997): Faunistische Aspekte der Sukzession, der Rekultivierung und des Naturschutzes in Steinbrüchen Südwestdeutschlands. In: Poschlod, P. / Tränkle, U. / Böhmer, J. / Rahmann, H. (Hrsg.): Steinbrüche und Naturschutz, Sukzession und Renaturierung. Umweltforschung in Baden-Württemberg. ecomed: 329-485.
- Bonn, S. / Poschlod, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer. 404 S.
- EEA (European Environmental Agency) (1997): Information for improving Europe's environment (http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/transport/indicators)
- EEA (European Environmental Agency) (1997): Information for improving Europe's environment (http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/transport/indicators)

- Fernández, P. / Möllerherm, S. (2004): Bildung und Bewertung von Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung bei der bergmännischen Gewinnung nicht-energetischer mineralischer Rohstoffe in Deutschland. Im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. INSTITUT FÜR BERGBAU KUNDE I der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.
- Gilcher, S. / Tränkle, U. (2005): Steinbrüche und Gruben Bayerns und ihre Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Hrsg.: Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e. V., Bayerisches Landesamt für Umwelt. 199 S.
- Rademacher, M. (2001): Untersuchungen zur Vegetationsdynamik anthropogener Kiesflächen am Oberrhein unter Berücksichtigung landschaftsökologischer und naturschutzfachlicher Belange. – Inaugural-Dissertation, Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br., 311 S. + Anhang.
- Raw Materials Supply Group (2001): EU extractive industry: SDIs for 2001. A report from the Raw Materials Supply Group. European Commission. 4 pp.
- Raw Materials Supply Group (2006): EU Non-Energy Extractive Industry Sustainable Development Indicators 2001-2003. A report from the Raw Materials Supply Group. European Commission. 30 pp.
- Tränkle, U. (1997): Vergleichende Untersuchungen zur Sukzession von Steinbrüchen und neue Ansätze für eine standorts- und naturschutzgerechte Renaturierung. In: Poschlod, P. / Tränkle, U. / Böhmer, J. / Rahmann, H. (Hrsg.): Steinbrüche und Naturschutz, Sukzession und Renaturierung. Umweltforschung in Baden-Württemberg. ecomed: 1-327.
- Tränkle, U. / Beißwenger, T. (1999): Naturschutz in Steinbrüchen. Naturschutz, Sukzession, Renaturierung. Schriftenreihe der Umweltberatung im ISTE Baden-Württemberg 1: 83 S.

Anhang

Mitglieder des Projektbeirates:

- Kathrin Ammermann, Bundesamt für Naturschutz
- Holger Bartels, Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt
- Thomas Beißwenger, Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg
- Dr. Gerhard Friedel, HeidelbergCement Technology Center GmbH
- Prof. Dr. Elke Hietel, Fachhochschule Bingen
- Albert Koch, Landratsamt Alb-Donau-Kreis
- Hans Georg Kraut, HeidelbergCement AG, Werk Schelklingen, Werksleitung
- Dr. Michael Rademacher, HeidelbergCement Technology Center GmbH
- Lutz Ribbe, Stiftung Europäisches Naturerbe
- Dr. Stefan Rösler, NABU Baden-Württemberg
- Heinz Schirmer, HeidelbergCement AG, Werk Schelklingen, Betriebsratvorsitzender
- Victoria Schmid, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.
- Bernard Stich, Landratsamt Alb-Donau-Kreis
- Prof. Hossein Tudeshki, Technische Universität Clausthal
- Dr. Arnd Wüstemeyer, DLR (Projektträger des BMBF)

