

# Abbaugelände im Einklang mit Natur und Landschaft

Rekultivierung Steinbruch Musital



Die Holcim (Schweiz) AG ist eine Tochtergesellschaft des weltweit tätigen Baustoffkonzerns Holcim Ltd. Die Kernbereiche des Unternehmens sind Zement, Kies und Beton. Mit rund 1500 hoch motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern produziert Holcim (Schweiz) Baustoffe für verschiedenste Einsatzzwecke. Mit zum Leistungspaket gehört der passende technische und logistische Support. Profundes Know-how und langjährige Erfahrung tragen zu massgeschneiderten Lösungen bei. Holcim (Schweiz) ist für Projekte aller Grössenordnungen ein ziel- und kundenorientierter Partner.

<b>Editorial</b>	<b>3</b>
Verantwortung für unsere Nachwelt	
<b>Geschichte des Steinbruchs</b>	<b>4</b>
30 Jahre Abbau und Rekultivierung – Daten und Fakten	
<b>Landschaft</b>	<b>6</b>
Historische Luftbilder zeigen die Veränderungen	
<b>Geologie</b>	<b>8</b>
Geologische Einblicke in den Aargauer Tafeljura	
<b>Rekultivierung</b>	<b>10</b>
Planung im Wandel	
<b>Expertenmeinungen</b>	<b>14</b>
Die Sicht unserer Mitwirkenden	
<b>Wald</b>	<b>16</b>
12 ha neuer Wald – eine Herausforderung für das Forstrevier	
<b>Wasser</b>	<b>19</b>
Spielräume für die Natur erkennen und fördern	
<b>Flora</b>	<b>22</b>
Reichhaltige Lebensräume in vielfältiger Landschaft	
<b>Fauna</b>	<b>24</b>
Sprinterinnen, Langstreckenläufer und Etappensieger	
<b>Literatur- und Autorennachweis</b>	<b>26</b>

# Verantwortung für unsere Nachwelt



Liebe Leserin, lieber Leser

Die Verantwortung gegenüber der Natur ist heute grösser denn je. Landschaften werden intensiv genutzt und Platz ist ein seltenes Gut geworden. Deshalb gewinnt die Gestaltung von Abbau- und Rekultivierungsgebieten zur Erhaltung der Artenvielfalt vermehrt an Bedeutung. Für Holcim (Schweiz) war es nach der Aufgabe des Zementwerkes Rekingen selbstverständlich, dass der Steinbruch Musital in rekultiviertem Zustand an die Nachwelt übergeben wird. Wie diese Publikation zeigt, wurde der Ökologie ein grosser Stellenwert eingeräumt, und wir konnten ein Zeichen setzen, wie wir uns die Renaturierung von Steinbrüchen und Kiesgruben vorstellen. Der alte Steinbruch Musital ist kein Steinbruch mehr, sondern ein Gebiet, das seinen eigenen, natürlichen Gesetzen folgt. Eine seltene Blumenart siedelt sich von selbst an, Insekten und Schmetterlinge finden neuen Lebensraum, Vögel nisten, Amphibien laichen... Doch von ganz alleine wird ein Steinbruch nicht zu einem

artenreichen Tummelfeld der Natur, jedenfalls nicht in einem Zeitraum von fünf Jahren. Dazu braucht es menschliche Eingriffe, die mit Verständnis, Sachkenntnis und viel Engagement verbunden sein müssen. Die Behörden, die Bevölkerung und nicht zuletzt die beauftragten Landschaftsarchitekten haben grosse Offenheit und Einsatz bewiesen. Diese tatkräftige Zusammenarbeit führte zu einem erfolgreichen Resultat. Holcim (Schweiz) bedankt sich herzlich bei allen Beteiligten, und wir sind stolz, den umliegenden Gemeinden das Steinbruchgelände in dieser einzigartigen Art zu übergeben.



Dr. Max Schlumpf  
Leiter und Umweltverantwortlicher  
Zementproduktion,  
Mitglied der Geschäftsleitung  
Holcim (Schweiz) AG

# 30 Jahre Abbau und Rekultivierung – Daten und Fakten

Beitrag von  
Joachim Wartner

**Still ist es geworden im Steinbruch Musital, im unscheinbaren Tafeljura-Tälchen zwischen Surbtal und Rheintal. Das Zwitschern einer Dorngrasmücke und das Plätschern des Baches sind zu vernehmen, fast so wie vor über 30 Jahren, als hier noch ein Berg stand. Doch der Berg war dicht bewaldet, Dorngrasmücken gab es wohl kaum, dafür aber Eichelhäher und Schwarzspechte. Was ist passiert in den rund 30 Jahren am Ende des 2. Jahrtausends?**

1972 eröffnete die damalige Holderbank und heutige Holcim (Schweiz) im Musital in der Gemeinde Rekingen ihren neuen Steinbruch. Es ist nicht der erste Steinbruch in dieser Landschaft. Rund 500 m entfernt direkt oberhalb des Dorfes liegt der Steinbruch "Im Stutz", entstanden durch die Abbautätigkeit der Kalkfabrik Spühler, die 1864 ihren Betrieb aufnahm. Heute ist das Areal ein Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung. Spuren kleinerer Entnahmestellen von Kalkstein, Lehm und Ton zeugen in der Umgebung von der frühen Verwendung der örtlichen Jura-Gesteine, zum Beispiel für die seit Mitte des 17. Jahrhunderts beurkundete Gemeindeziegelhütte Rekingen.

Ausschlaggebend für die Wahl des Musitals als Standort für einen Zementsteinbruch waren ergiebige Vorkommen und gleichzeitige Verfügbarkeit von Mergel und Kalkstein, die im neuen Werk auf der Gemeindegrenze Rekingen-Mellikon verarbeitet werden sollten. Ein weiterer Standortvorteil ergab sich aus dem Bahnanschluss der Zementfabrik mit dem für Güter- und Personenverkehr neu ausgebauten Bahnhof Rekingen. Bevor jedoch der erste Kalkstein den Steinbruch in Richtung "Zementi" verlassen konnte, mussten umfangreiche Vorbereitungsarbeiten durchgeführt werden:

- Eindolung des Musitalbaches und Auffüllung des Bachtobels auf einer Länge von 450 m
- Bau der Steinbruchstrasse
- Bau des Steinbruchgebäudes mit Werkplatz über dem alten Bachtobel
- Errichtung der 1,5 km langen Förderbandanlage mit Brücke über das Chrüzlibachtal und Tunnel durch den Nurren. Damit konnte auf Lastwagentransporte zwischen Steinbruch und Werk vollständig verzichtet werden.

Um an das abbauwürdige Gestein zu gelangen, mussten in den ersten Etappen bis 1972 rund 3,5 ha Wald gerodet und unverwertbare Deckschichten, überwiegend Hangschutt, abgetragen werden.

Der Abbau beanspruchte insgesamt über 30 ha Land, grösstenteils Waldflächen. Anfangs wurden diese in der näheren und weiteren Umgebung wieder aufgeforstet, später, im Zuge der Rekultivierung, direkt im Steinbruchareal wieder neu geschaffen.

Im April 1997 – mitten in den planerischen Vorbereitungen für eine grosse Steinbrucherweiterung – wurde aus wirtschaftlichen Gründen die Schliessung des Zementwerkes Rekingen beschlossen. Damit waren auch die Tage des Steinbruches gezählt. Der Gesteinsabbau lief noch bis Ende 1997, dann wurde das Projekt der "Endgestaltung" des Steinbruchs in Angriff genommen. Eine herausfordernde und spannende Aufgabe für alle Beteiligten – das Rückbauteam, die Gemeinden Rekingen, Tegerfelden und Baldingen, die Waldeigentümer, die Bewilligungsbehörden und die beauftragten Planer und Ingenieure.

## Zeittafel

### 1965

Erste generelle Rodungsbewilligung über 10 ha

### 1972

Eröffnung Steinbruch

### 1975

Betriebsaufnahme Zementfabrik

### 1982

Zweite generelle Rodungsbewilligung über 13,8 ha

### 1992

Sanierungsprojekt wegen Rutschgefährdung von Mergelfels

### 1997

Einstellung Materialabbau im Steinbruch

### 1999

Öffnung und Renaturierung Musitalbach

### 2002

Übergabe des rekultivierten/-renaturierten Steinbruchs an die Gemeinden

## Der Steinbruch in Zahlen

315'000 m <sup>2</sup>	Abbauareal (42 Fussballfelder)
241'000 m <sup>2</sup>	gerodete Waldflächen
1'000 m	längste Ost-West Ausdehnung
100 m	maximale Höhendifferenz zwischen heutiger Steinbruchsohle und ursprünglichem Terrain (senkrecht gemessen)
8'600'000 m <sup>3</sup>	insgesamt abgebautes Rohmaterial (20,7 Mio t)
450'000 m <sup>3</sup>	maximale Jahresförderung (1,08 Mio t)
140'000 m <sup>3</sup>	Materialabtrag und -einbau für Rekultivierung



Abb. 1: Der Steinbruch 1995. Förderbandanlagen, Brecher und Absetzbecken sowie das Flächenmosaik der bis dahin erfolgten Rekultivierung sind gut zu erkennen. Die bewaldete Hangflanke (im rechten Vordergrund) ist als abschirmende Kulisse vom Abbau ausgespart worden. Somit konnten die Einsehbarkeit aus der Mittel- und Ferndistanz des Talraumes sowie Lärm- und Staubimmissionen für das Dorf Rekingen von Beginn an vermieden werden.

Abb. 2: Spezielle Abbaumethode als Folge

der geologischen Situation: grosse Bulldozer schoben das von der Wand gesprengte Gestein auf den der Schichtneigung folgenden Rampen zur Abwurfwand, wo es mit Radladern zur Brechanlage befördert wurde.

Abb. 3: 65'000 m<sup>3</sup> Depotmaterial lagerten über dem Tobel des alten Musitales. Zur Freilegung des Baches transportierten grosse Dumper mit einem Muldeninhalt von 25 m<sup>3</sup> das Material weg zum Einbau in die Fusschüttung.

Abb. 4: Der Brecher wurde demontiert und an seiner Stelle ein Absetzbecken ausgehoben. Dahinter erkennt man die vollendete Fusschüttung, auf der sich nach Umlagerung von magerem Wiesenboden aus dem "Vorderrüs" eine artenreiche Fromentalwiese entwickelte.

**Abb. 1: Luftbild 1961:**  
Das Dorf Rekingen  
am Ausgang des  
Chrüzlibachtales vor  
Eröffnung des Stein-  
bruches im Musital.



**Abb. 2: Luftbild 1975:**  
Der neue Steinbruch  
ist als helle Fläche  
deutlich erkennbar.  
Links unten das neue  
Areal der Zement-  
fabrik in Nachbar-  
schaft zum Rhein.



**Abb. 3: Luftbild 1998:**  
Der Steinbruch zum  
Zeitpunkt seiner  
Stilllegung. Gut ein  
Drittel der Fläche  
wurde bereits  
während des Abbaus  
rekultiviert.





# Geologische Einblicke in den Aargauer Tafeljura

Beitrag von  
Dr. Valdo Longo

**Im Steinbruch Musital gibt es schöne, meist sehr grosse Felsaufschlüsse, wie sie sonst in der näheren und weiteren Umgebung von Rekingen nirgends anzutreffen sind. Dem geologisch Interessierten fällt besonders die diskordante Lagerung zwischen den jurassischen und tertiären Sedimenten auf, die man in der Landschaft auch von grosser Entfernung leicht an den stark wechselnden Farbtönen der einzelnen Gesteine erkennen kann. Wegen der Schiefstellung der jurassischen Gesteinsschichten drohte beim Abbau immer wieder die Gefahr des Abgleitens von Felspaketen, sobald potentielle Gleitflächen unterschritten wurden. Im Rahmen der Rekultivierung ist es gelungen, geologisch interessante Aufschlüsse der Nachwelt zu erhalten.**

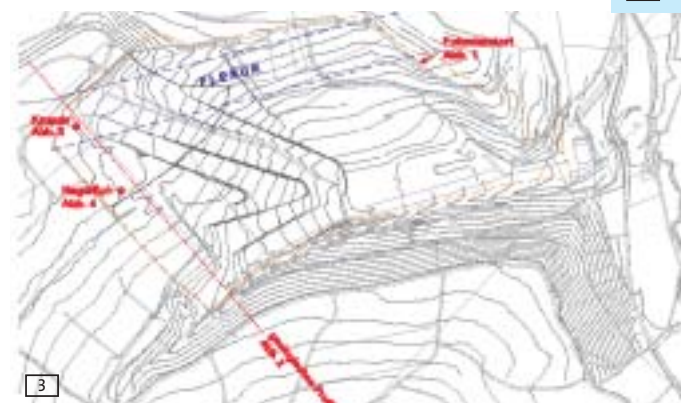
## Geologische Besonderheiten

Der Steinbruch befindet sich im Bereich des Tafeljuras, der sich in der Schweiz von der Ajoie (JU) bis Thayngen (SH) verfolgen lässt. Abgebaut wurden in erster Linie Gesteine der Juraformation, welche in einem relativ flachen Meer vor ca. 150 – 160 Millionen Jahren entstanden sind. Bei den Effinger Schichten handelt es sich um tonig-kalkige Ablagerungen. An der Wende der Mittleren zur Oberen Oxford-Zeit gelangten karbonatische Seichtwassersedimente zur Ablagerung. Warme Flachmeere sind die bevorzugten Bildungsstätten für kalkige Sedimente wie z.B. Kalkschlick, der im Laufe der Zeit zu Kalkstein verhärtet. Fossilien sind – im Gegensatz zu vielen anderen Steinbrüchen des Juras – im Musital nur selten zu finden.

Die heute im Steinbruch sichtbare Schiefstellung der jurassischen Sedimente ist wahrscheinlich am Ende der Kreidezeit und/oder im Alttertiär bei der Hebung des Schwarzwaldes entstanden, da die darüberliegende mitteltertiäre, aus Sandsteinen bestehende, Obere Meeresmolasse beinahe horizontal liegt. Im Gebiet des Steinbruchs Musital sind im Gegensatz zur nächsten Umgebung und zum Tafeljura im Allgemeinen die Schichtneigungen der Jurakalke ungewöhnlich gross. Am nordwestlichen Rand des Steinbruchs beträgt das Schichtfallen bis gegen 18 Grad. Gegen NNW hin verringert sich dann die Schichtneigung auf kurzer Strecke auf 2–7 Grad. Es handelt sich dabei um eine sogenannte

Flexur, welche am NW-Rand des Steinbruchs durchzieht. Die mit der Aufrichtung der Schichten verbundenen differentiellen Bewegungen zwischen den einzelnen Schichten haben bei den mergeligen Lagen zu Gleitharnischen und damit zu einer Schwächung des Gesteinsverbandes geführt. So wurde beim Abbau darauf geachtet, dass Schichten mit einer Neigung von über 10 Grad wenn möglich nicht unterschritten wurden, da sonst die Gefahr eines Abgleitens drohte. Eventuell schon in der späten Jurazeit, spätestens aber in der Kreidezeit zog sich das Meer zurück. In der Tertiärzeit setzte sogar Abtrag ein, welcher Teile der oberen Juraformation erfasste. Nach dieser Erosionsphase kam es in der Burdigalzeit wieder zu einer Überflutung durch das Meer und zur Sedimentation der Oberen Meeresmolasse in Form von grauen Sandsteinen. Die darüber folgende, zum Teil recht mächtige Obere Süswassermolasse besteht vorzugsweise aus roten Mergeln, den Ablagerungen einer weiten Schwemmebene. Lokal kommen auch Sandsteine sowie mit Nagelfluh gefüllte Rinnen (ehemalige Flussläufe) vor.

Zeittafel	Mio. Jahre
<b>Quartär</b>	
Holozän	–0,01
Pleistozän	–2
<b>Tertiär</b>	
Pliozän	–5
Miozän	
Obere Süswassermolasse	–12
Burdigalien	
Obere Meeresmolasse	–22
Eozän	–45
Paläozän	–65
<b>Kreide</b>	–144
<b>Jura</b>	
Malm	–163
Oxfordien	
Effinger Schichten	
Dogger	–187
Lias	–208
<b>Trias</b>	–245



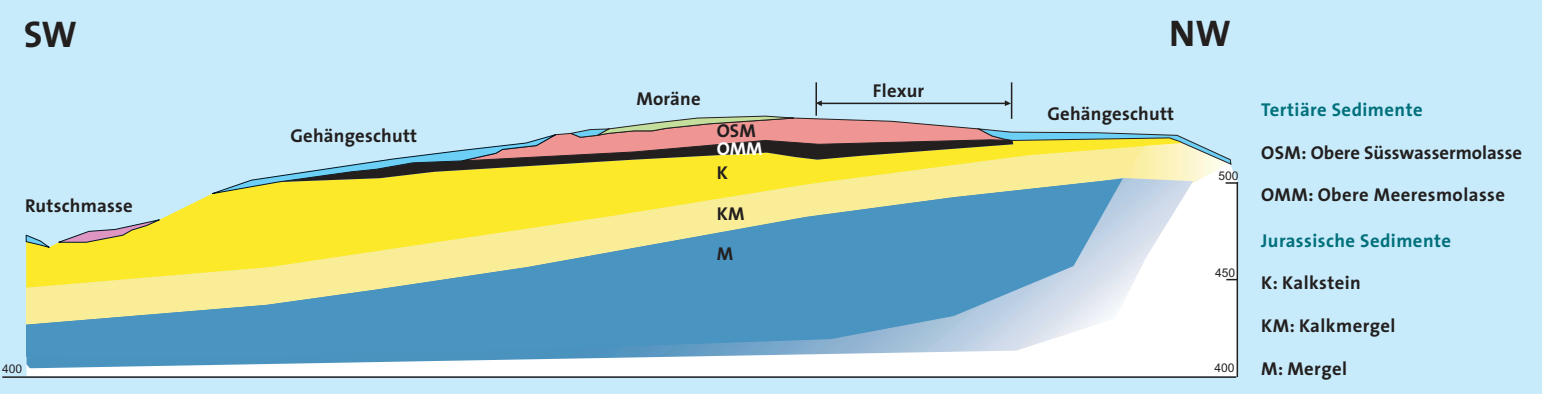


Abb. 1: Ansicht des SW-Randes des Steinbruchareals. Gut erkennbar sind die mit ca. 8–14 Grad geneigten jurassischen Gesteine.  
 Abb. 2: Geologisches Profil nahe dem südwestlichen Rand des Steinbruches, Zustand vor dem Abbau.  
 Abb. 3: Situation mit der Lage der Flexur, der Fotostandorte sowie des dargestellten geologischen Profils.

Abb. 4: Freigelegter Nagelfluhblock aus der Oberen Süßwassermolasse.  
 Abb. 5: Knauer sind wolkenartig stärker verkittete Partien, die in Molassestandsteinen lokal auftreten können. Dieses schöne Exemplar wurde in der Oberen Meeresmolasse freigelegt.

# Planung im Wandel

Beitrag von  
Joachim Wartner

**Der Steinbruch Musital ist aussergewöhnlich jung. Bereits nach gut 25 Jahren Abbautätigkeit wurde er wieder stillgelegt. Normalerweise sind Steinbrüche sehr alt, eine geordnete Rekultivierungsplanung von Anfang an gibt es nur in seltenen Fällen. Das Musital ist solch ein seltener Fall – hier spielten Überlegungen der landschaftlichen Eingliederung und der abbaubegleitenden Rekultivierung und Renaturierung eine wichtige Rolle. Diesbezügliche Bestimmungen waren stets integraler Bestandteil der Abbaubewilligungen. Folglich war auch die Rolle des Landschaftsarchitekten als Fachplaner eine wesentliche. Das Abbauunternehmen hat dies erkannt und ihn mit zentralen Aufgaben für die Koordination und Planung von Abbau- und Rekultivierung betraut. Anliegen des Landschaftsschutzes, des Artenschutzes, der Biotop- und der Gewässerentwicklung waren somit in den Planungs- und Entscheidungsprozessen fest verankert. Das Beispiel Musital zeigt, wie sich fachliche Zielsetzungen und Randbedingungen ändern und wie daraus neue Ideen für Konzepte und Planungen entstehen können.**

Mit dem Standortentscheid für eine Neuanlage eines Steinbruchs im Musital war klar, dass in der ursprünglichen Landschaft eine tiefgreifende Veränderung stattfinden wird. Aus den verfügbaren Unterlagen ist nicht ersichtlich, ob und in wie weit eine Verträglichkeitsuntersuchung und eine Evaluation verschiedener Standorte aus landschaftlicher Sicht vorgenommen wurden. Man hat sich aber bewusst mit den Möglichkeiten einer optimalen Integration des Abbaureals in die Umgebung und der Minimierung der Einsehbarkeit sowie von Staub- und Lärmimmissionen für die umliegenden Ortschaften auseinandergesetzt.

Am Anfang war Wald. Nahezu der gesamte Höhenrücken mit dem begehrten Gestein war mit forstwirtschaftlich genutzten Buchenwäldern bestockt. Die Verträge der Abbaufirma mit den Waldeigentümern formulierten die Verpflichtung für die "Wiederherstellung eines für Wald bepflanzbaren Zustandes" auf der gesamten früheren Waldfläche. Das erste Konzept sah dann auch eine komplette Wiederaufforstung des Areals nach Beendigung des Abbaus vor, ohne dabei die

technischen Schwierigkeiten zu berücksichtigen, die sich aufgrund der geänderten Standortbedingungen auf dem Felsuntergrund ergeben würden.

## Projekt 1985

Für die anfangs der 80er Jahre erforderliche Erweiterung des Steinbruchs forderte die Abteilung Raumplanung des Baudepartements des Kantons Aargau erstmals die Aufstellung eines Rekultivierungskonzeptes durch einen ausgewiesenen Fachplaner und verlangte spezielle Massnahmen zur Förderung der Artenvielfalt. Ziel war es, das Abbaugelände so zu modellieren und mit Elementen der traditionellen Kulturlandschaft zu gestalten, dass eine optimale Eingliederung in die Umgebung erzielt werden konnte. Das von den Planern entworfene Bild der neuen Landschaft sah bewaldete Bereiche an den Steinbruchrändern vor, zentral in der Mitte jedoch ein offenes Wiesental mit naturnahen Wasserläufen, Heckenpflanzungen und Einzelbäumen. Das 1986 genehmigte Projekt schlug für den Endzustand die Öffnung des Musitalbaches sowie eine Rodung des Sichtschutzwaldes am Taleingang vor. Durch differenzierten Bodenaufbau und eine aus der potentiellen natürlichen Vegetation abgeleiteten Aufforstung und Begrünung sollten hohe Lebensraumqualitäten für Tiere und Pflanzen entwickelt werden. Bis 1998 erfolgte systematisch die etappenweise Rekultivierung der vollständig abgebauten Teilflächen am Nordostrand des Steinbruchs auf Basis des genehmigten Rekultivierungsprojektes.

## Erweiterungspläne

Anfang der 90er Jahre reiften die Pläne, für die Erweiterung des Steinbruchs auch die südliche Talflanke des Musitales Richtung Baldingen einzubeziehen. Hierzu wurde ein generelles Abbau- und Rekultivierungskonzept ausgearbeitet. Der Endgestaltungsplan mit einem Zeithorizont bis 2075 griff das bestehende Grundkonzept auf, allerdings mit einer breiteren Talsohle, auf der sogar ackerfähige Standorte als Ersatz für die in Anspruch genommenen

1

2



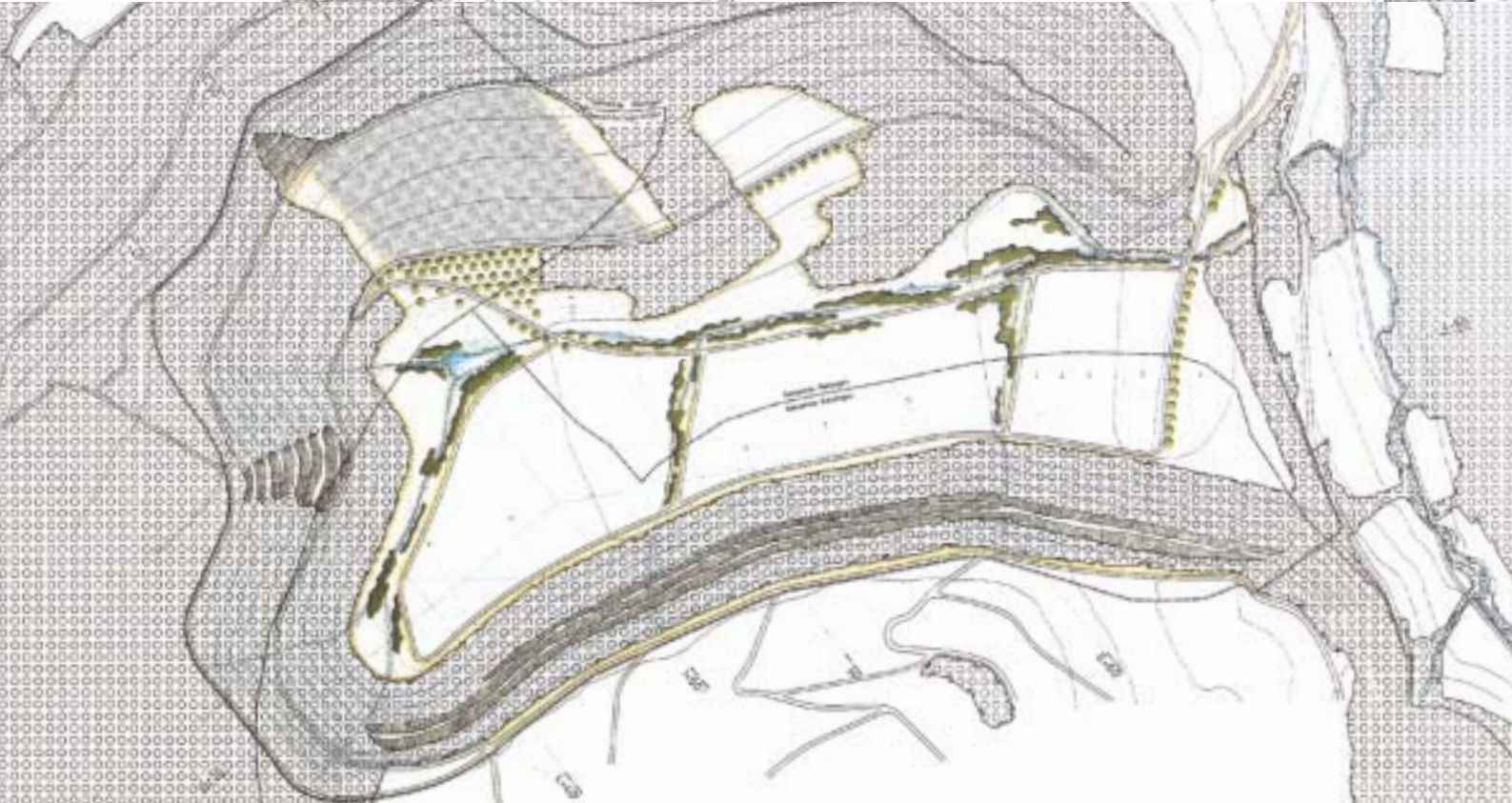


Abb. 1: Gestaltungs- und Rekultivierungsplanung, Januar 1985, fünfte Abbau- und abschliessende Rekultivierungsetappe – Situation.

Abb. 2: Generelles Abbau- und Rekultivierungskonzept, Juli 1991. Endgestaltung 2075 – Situation.

Abb. 3: Zur Optimierung des Abbauvorgangs und der landschaftlichen Eingliederung wurden für das Erweiterungsprojekt 1994 EDV-Visualisierungen eingesetzt. Im 3D-Modell ist der Zustand nach 15 Jahren dargestellt. Die Abbaufont an der südlichen Flanke des Musitales ist eröffnet. Der

enge Taleingang sollte zur Abschirmung erhalten bleiben.

Abb. 4: So stellten sich die Landschaftsplaner das Musital nach dem vollständigen Abbau der Rohstoffe im Jahr 2075 vor. Der Musitalbach fliesst in einem zum Rheintal abgeschirmten und nach dem Bild der traditionellen Kulturlandschaft gestalteten Kesseltal. Die Bereiche mit Spontanentwicklung beschränken sich auf steilere Felspartien.

Flächen in Baldingen vorgesehen waren. Abbau- und Geländegestaltungsvarianten wurden erstmals mit digitalen Geländemodellen bearbeitet und entsprechend visualisiert. Mitten in den Vorbereitungen für das konkrete Abbauprojekt und den umfangreichen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) traf die Entscheidung über die Schliessung des Werkes Rekingen ein. "Endgestaltung" war plötzlich keine Vision für das Jahr 2075 mehr, sondern konkrete Aufgabe, die es möglichst rasch umzusetzen galt.

### Konzept Endgestaltung 1998

Es zeigte sich bald, dass die gültigen Rekultivierungspläne nach der überraschenden Einstellung des Materialabbaus als Grundlage für die abschliessende Gestaltung des Steinbruchareals nicht geeignet waren. Diese gingen von einer gänzlich anderen topographischen Situation nach Beendigung des Abbaus aus. Es wurde eine Arbeitsgruppe mit Vertretern des Kantons Aargau, der Gemeinden und der Abbaufirma gebildet, welche die konzeptionellen Grundlagen für das konkrete Rekultivierungsprojekt festlegte. Wichtigste Eckpfeiler der erarbeiteten Lösung für das "Konzept Endgestaltung 1998" waren:

- Erhaltung der für den Abbau im Musital charakteristischen schrägen Abbaurampen und Steilwände (Geotope)
- Keine Wiederauffüllung des Geländes mit Aushubmaterial
- Verzicht auf Wiederbewaldung durch Aufforstung zugunsten von Ruderal- und Pionierflächen auf rund einem Drittel des Areals
- Öffnung und Renaturierung des Musitalbaches und Erhalt des alten Bachtobels.

Mit diesem Konzept zur Geländegestaltung findet die Grundhaltung Ausdruck, die im Zuge des Abbaus entstandenen Reliefformen als Zeugnis der Abbautätigkeit zu erhalten. Gleichzeitig wurden sie einem neu beginnenden, natürlichen Veränderungsprozess anheim gegeben.

Die Steilwände werden je nach Felsbeschaffenheit schneller oder langsamer abwittern, erodiertes Material

und Wasser wird sich im grosszügig bemessenen Retentionsraum in der Steinbruchsohle sammeln. Diese Prozesse werden sich mit zunehmender Vegetationsentwicklung verlangsamen, aber nie ganz unterbunden sein. Das Regenerieren von Felskanten und vegetationsfreien Standorten, die der heute so bedeutenden Flora und Fauna solcher Pionierflächen Lebensraum geben, ist gewollt. Die dafür notwendigen "Spielräume" sind mit dem zwischen 1999 und 2002 umgesetzten Projekt geschaffen worden.

Im Steinbruch sind zwar die baulichen Arbeiten beendet, seine zukünftige Erscheinung ist jedoch einem steten Wandel unterworfen. Bereiche mit gezielter menschlicher Nutzung, wie die Magerwiesen auf der Fusschüttung oder aufgeforstete Wälder, die eng verzahnt sind mit den "Naturflächen", geben der anlaufenden Entwicklung zusätzliche Spannung. Damit kann man bei dem realisierten Rekultivierungs- und Renaturierungsprojekt eigentlich nicht von einer "Endgestaltung" sprechen: die Zeit als vierte, über den operativen Rahmen des Projektes hinaus wirkende Dimension, ist zentraler Bestandteil des Konzeptes.

Wie dieser Anspruch unter Beachtung von geotechnischen Erfordernissen und dem Gewässerschutz im Einzelnen umgesetzt wurde, zeigen die Beispiele der folgenden Kapitel.

Flächenbilanz der Nutzungen (ca. in ha)	vor Abbau	"Konzept Endgestaltung" 1998
Wald, inkl. Wald am Musitalbach	27.15	17.80
Landwirtschaft (ackerfähig)	2.60	1.00
Landwirtschaft (extensives Grünland, inkl. Magerwiese/Trockenrasen)	1.75	2.85
Ruderal- und Pionierflächen	--	8.30
Absetzbecken mit Biotopfunktion	--	0.70
Hecken	--	0.25
Betriebsflächen um Steinbruchgarage	--	0.25
Gesamtfläche	31.5	31.5



Schnitt A - A'

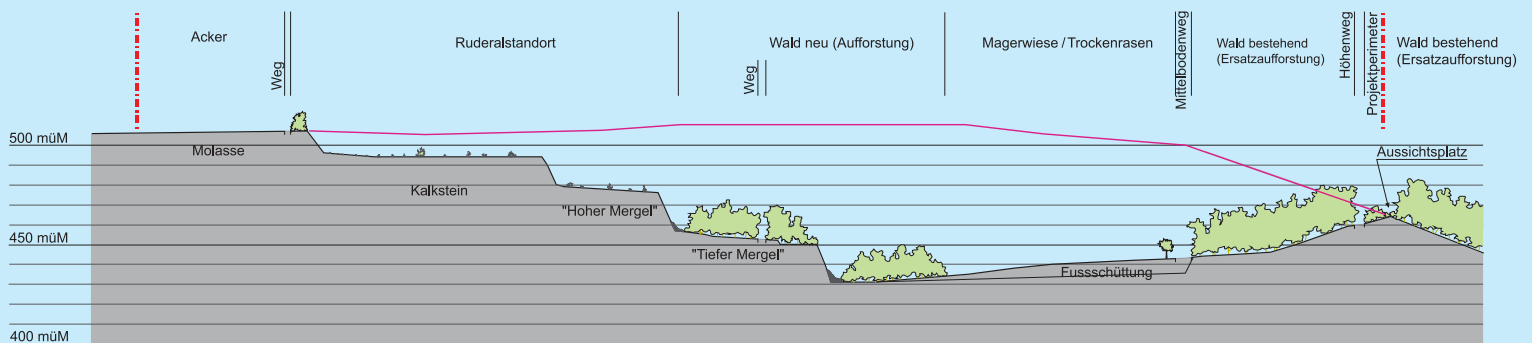


Abb. 5: Reaktivierungsprojekt Endgestaltung, September 1998 – Situation.

Abb. 6: Der Schnitt verdeutlicht die neu entstandenen topografischen Verhältnisse.

Abb. 7: Das Abtragen des Berges hat eine neue Blickbeziehung von der Spornegg ins Rheintal geöffnet. Der heute im Landschaftsbild auffällige Steinbruch wird durch Aufforstungen und natürliche Wiederbewaldung zunehmend mit seiner Umgebung

verschmelzen.

Abb. 8: Über 8 ha Ruderal- und Pionierflächen bilden das Zentrum des Steinbruchs. Felsbänder und die naturnahe Strukturenentwässerung sorgen für eine enge Vernetzung mit dem neuen Wald und den Magerwiesen.

# Die Sicht unserer Mitwirkenden



**Hans Ueli Krieg**  
**Gemeindefürsprecher Rekingen**

Nach der Stilllegung des Zementwerkes Rekingen ist es gelungen, den ehemaligen Steinbruch zu einem Naherholungsraum zu gestalten. Dank der gepflanzten Bäume und Sträucher ist ein Entwicklungsfeld entstanden, welches eine Artenvielfalt seltener Pflanzen aufweist und Lebensraum für Insekten, Schmetterlinge, Vögel und Amphibien bietet. Holcim (Schweiz) hat mit dieser Rekulktivierung den wichtigen Beitrag zum Projektziel geleistet. Die Ortsbürger haben ein kostbares Erbe übernommen, dieses Naherholungsgebiet zu begleiten, zu fördern und den kommenden Generationen zu erhalten.



**Josef Schmidlin**  
**Zuständiger Kreisförster**

Teile des Steinbruchareales sind mit dem innerhalb des Perimeters vorhandenen Abdeckungsmaterial gestaltet und mit Waldbäumen und -sträuchern bepflanzt worden. Die Aufforstungen können als Ersatzleistungen für Rodungen anderorts verwendet werden. Rund die Hälfte des Areal wird aber der natürlichen Sukzession überlassen. Dies gibt uns die Möglichkeit mitzuverfolgen, wie die Natur den künstlich geschaffenen Steinbruch zurückerobert. Mit dem gewählten Rekulktivierungskonzept bietet sich der Steinbruch Musital als Anschauungsobjekt geradezu an.



**Stefan Mühlebach**  
**Leiter der begleitenden Baukommission**

Als Leiter der begleitenden Baukommission bringe ich zum Ausdruck, dass unsere Vorstellungen über die Rekulktivierung des Steinbruchs Musital voll und ganz um-

gesetzt werden konnten. Durch die diskussionsreichen Sitzungen wurde ein Werk für die nächsten Generationen geschaffen. In der Planung ist auf alles Rücksicht genommen worden, sei es im waldbaulichen oder naturschützerischen Sinne. Es konnten alle dazugehörigen Elemente eingebunden werden. Somit kann das Areal möglichst naturnah der Umwelt zurückgegeben werden. Es wird bestimmt eine Oase mit besonderer Bedeutung für die Tier- und Pflanzenwelt entstehen.



**Abb. 1: Flugaufnahme des rekulktivierten Steinbruchs im Frühjahr 2002.**



**Dieter Stucky**  
**Projektdelegierter**

Am Anfang stand die Nachricht der Stilllegung der Zementfabrik. Dann folgte die Herausforderung, die verschiedenen Vorstellungen der Renaturierung des Steinbruchs zu koordinieren. Das nach langen Verhandlungen und mit viel gutem Willen erarbeitete Konzept wurde die Grundlage einer vielversprechenden Gestaltung.

Mich freut vor allem, dass die Natur auf einer respektablen Fläche sich selbst überlassen wird. Eine sich wohl nur noch in leeren Abbaustellen bietende Chance wurde genutzt.



**Johannes Jenny**  
**Geschäftsführer Pro Natura Aargau**

Naturschutz schützt Arten und Lebensräume. Schutzzielgerechte Eingriffe verhindern ein unerwünschtes Auftreten und Verschwinden von Arten. Der Naturschutz unterbricht damit den Prozess von Werden und Vergehen. Viele Tier- und Pflanzenarten in der dicht besiedelten Schweiz überleben dank diesem Widerspruch.

Dennoch besteht das simple Gegenkonzept, welches die Natur nicht schafft, sondern zulässt. Holcim (Schweiz) hat im Steinbruch Musital ein Prozessschutzgebiet geschaffen. Dort darf die Natur sich selbst sein.

# 12 ha neuer Wald – eine Herausforderung für das Forstrevier

Beitrag von  
Felix Binder

In den vor Eröffnung des Steinbruchs abgeschlossenen Verträgen einigten sich die damalige Holderbank und die Gemeinden Rekingen und Tegerfelden, dass nach Beendigung des Abbaus die Parzellen von den Gemeinden in einem für Wald bepflanzbaren Zustand zurückgekauft werden. Diese Vorgabe wurde im genehmigten Nachnutzungskonzept (Konzept Endgestaltung 1998) dahingehend umgesetzt, dass von den zum Zeitpunkt der Schliessung rund 23 ha offenen Abbau- und Betriebsflächen rund 13 ha mit aktiven Massnahmen wieder zu bewalden, 10 ha jedoch der natürlichen Sukzession zu überlassen sind. Somit musste das Zementwerk nicht die gesamte ehemalige Waldfläche für die Wiederbewaldung vorbereiten. Als Ausgleich übernahm es aber sämtliche Kosten der Vorbereitungs-, Aufforstungs- sowie der zu erwartenden Pflegearbeiten.

Die Aufgabe, einen Standort mit solch schwierigen Wuchsbedingungen innerhalb von 2 Jahren wieder aufzuforsten, ist anspruchsvoll. Deshalb wurde eine spezielle Fachgruppe Wald gebildet, in der Fachleute aus den Bereichen Gesteinsabbau, Rekultivierungsplanung, Forstwirtschaft und Bodenkunde zusammenarbeiteten.

Für die neuen Waldflächen wurden folgende Vorgaben festgelegt:

- Anpflanzung von arten- und strukturreichem Laubmischwald, in Steillagen Föhrenwald
- Förderung der Standortvielfalt durch differenzierten Bodenauftrag unter Einbezug der bestehenden Felsstrukturen
- Stabilisierung rutschgefährdeter Bereiche durch Begünstigung einer tiefen Durchwurzelung
- rasche Entwicklung zu einem forstwirtschaftlich nutzbaren Waldbestand.

Die Umsetzung dieser Ziele erforderte detaillierte erd- und waldbauliche Massnahmen. Hilfreich waren dabei die Erfahrungen mit den im Steinbruch bereits seit Jahren durchgeführten Aufforstungen. Dort interessierte insbesondere die Bodenentwicklung, die an mehreren Stellen mittels Sondierungen erschlossen und im Hinblick auf die bevorstehenden Aufforstungen bodenkundlich ausgewertet wurden.

## Art und Anordnung der Pflanzungen

Für die Bepflanzungen kamen drei Bestandestypen zum Einsatz, die sich in ihrer Entwicklungsdauer unterscheiden:

1. Bestände mit kurzer Umtriebszeit:  
Nur Baumarten, die schnell die Schlagreife erreichen
2. Bestände mit mittlerer Umtriebszeit:  
Mischung aus schnell wachsenden, sogenannten Vorbau-Baumarten und langsam wachsenden Ziel-Baumarten
3. Bestände mit langer Umtriebszeit:  
Nur langsam wachsende Baumarten.

Die räumliche Anordnung dieser Bestandestypen orientierte sich an den jeweiligen Standorten, die durch den differenzierten Lockergesteins- und Bodenauftrag geschaffen wurden. Wo die Aufforstungen an Wiesland angrenzen, wurden 10 m breite Strauchgürtel vorgepflanzt.

Die Artenauswahl in den Beständen ist vielfältig und einheimisch. Während bei den Laubhölzern die ganze Palette der hiesigen Baumarten zur Verfügung stand, kam als Nadelholz aufgrund der bisherigen Erfahrungen einzig die Föhre in Frage. Auf das künstliche Begrünen der Aufforstungsflächen wurde zugunsten einer spontanen Entwicklung vollständig verzichtet. Überall wo Walderde aus früheren Rodungsflächen aufgetragen werden konnte, entwickelte sich rasch eine typische Bodenvegetation, wie sie aus Waldschlägen bekannt ist. Zusammen mit den Pflanzungen konnte somit in kurzer Zeit sowohl eine grosse Artenvielfalt wie auch eine gute Bodenbedeckung erreicht werden, die das grossflächige Abschwemmen der aufgeschütteten Erde wirkungsvoll verhinderte.

## Pflanzmethode

Die Pflanzungen wurden in vier Etappen zwischen Frühjahr 2000 und Herbst 2001 realisiert. Dabei wurden neben 4'600 Sträuchern insgesamt 23'100 Nadel- und Laubbäume gepflanzt.





Abb. 1: Blick über die jüngsten Aufforstungsflächen und die Magerwiesen auf die Waldungen der Umgebung. Am linken Bildrand sind ältere Pflanzungen in verschiedenen Entwicklungsstadien zu erkennen.

Abb. 2: Junge Kirschbäume mit ihrer noch weichen Rinde sind bezüglich Fegeschäden besonders gefährdet. Ein Strumpf aus Kunststoff schützt nun das Stämmchen, bis es stärker und widerstandsfähiger geworden ist.

Abb. 3: Unter Beachtung des physikalischen Bodenschutzes wurde anstehendes Material der Oberen Süßwassermolasse (rotbraun) und der Oberen Meeresmolasse (grau) abgetragen, direkt auf den Aufforstungsflächen eingebaut und anschliessend mit Walderde (braun) überdeckt.

Abb. 4: Traktor mit schwenkbarem Lochbohrer für eine rationelle Pflanzung der verschiedenen Baumarten.

Abb. 5: Die spontane Wiederbewaldung einer Steilböschung wird durch die Nachbarschaft des Altwaldes begünstigt. Im Vordergrund eine Aufforstungsfläche mit Wildschutzzaun.

Bei der Pflanzmethode waren neue Ideen gefragt. Erfahrungen bei früheren Aufforstungen hatten nämlich ergeben, dass sich hier weder Winkelpflanzung noch Einsatz des Pfluges eigneten. Ein schwenkbarer Lochbohrer an der 3-Punkt-Hydraulik des Traktors erwies sich als beste Lösung. Der Bohrdurchmesser beträgt 40 cm; so konnten grosse und auch tiefe Löcher gebohrt werden. Das Wurzelwerk der Pflanzen hatte sehr gut Platz und konnte anschliessend mit lockerer Erde eingedeckt werden. Von zentraler Bedeutung war die Schonung des aufgetragenen Bodens. Da er sich bei Befahren in nassem Zustand schnell verdichtete, musste nach Regenfällen mindestens 1 – 2 Tage mit den Pflanzarbeiten zugewartet werden.

### Wildschutz

Eingezäunt wurden nur sechs kleine Pflanzfelder. Um auf all den andern Flächen den Wildverbiss zu verhindern, kamen – mit Ausnahme der von den Rehen wenig geschätzten Buchen und Hagebuchen – nur Pflanzen mit einer Mindestgrösse von 150 cm zum Einsatz. Weil Rehböcke ihr jährlich neu wachsendes Geweih mit Vorliebe an jungen Bäumen kratzen und dabei regelmässig die zarte Rinde verletzen, mussten auch die sogenannten Fegeschäden verhindert werden. 15'000 Strümpfe aus Kunststoff sorgen nun dafür, dass die Jungpflanzen ohne Verletzung gross werden.



*Abb. 6:* Die mit Walderde bedeckten Aufforstungsflächen sind durch ihre dichte Vegetationsdecke deutlich von den übrigen zu unterscheiden. Aus Rhizomen und Samenvorrat entsteht rasch eine typische Waldbodenvegetation. Organische Stoffe und Mikroorganismen der Walderde fördern die Bodenbildung und tragen zu einem guten Wuchsklima für den jungen Wald bei.

*Abb. 7:* Die Karte zeigt die Differenzierung des Bodenauftrags. Auf den grün dargestellten Flächen wurde über der geschütteten Molasse humose Walderde aufgetragen. Dies geschah überwiegend in den steiler geneigten Bereichen, wo zum Schutz vor Erosion eine rasche Begrünung erzielt werden sollte.

*Abb. 8:* Die Differenzierung der Aufforstungstypen nimmt Bezug auf die künstlich geschaffenen Bodenverhältnisse. Das vielfältige Mosaik an Waldstandorten wird zusätzlich bereichert durch steile, nicht bepflanzbare Felspartien, Strukturen der naturnahen Entwässerung und temporäre Kleingewässer.

# Spielräume für die Natur erkennen und fördern

Beitrag von  
Joachim Wartner

**Die Aufgabe, den Steinbruch abschliessend zu gestalten, bewegte sich in einem Spannungsfeld: Auf der einen Seite die Vision, nur minimal einzugreifen, den Steinbruch sich selber, der Natur und der Zeit zu überlassen; auf der andern Seite die klaren Anforderungen seitens des Gewässerschutzes, Randbedingungen bezüglich Stabilität sowie bau- und privatrechtliche Vorgaben der Gemeinden. Zwischen diesen beiden Positionen musste ein Kompromiss gefunden werden. Die umgesetzten Lösungen überzeugen: Dank des Engagements und des Erfindungsreichtums der beteiligten Fachleute konnte eine eigentliche Palette von Standorten, Lebensräumen und nutzbaren Flächen geschaffen und zu einem vielfältigen Mosaik zusammengefügt werden.**

## Die Renaturierung des Musitalbaches

Die wasserbaupolizeiliche Bewilligung zur Eindolung des Baches aus dem Jahr 1973 legte schon damals fest, dass nach Beendigung des Abbaus das offene Gerinne wieder herzustellen sei. Nun war es soweit. Als Vorbild, wie der freizulegende Musitalbach angelegt und gestaltet werden könnte, diente den Planern der Bach selbst, dessen unberührter Oberlauf tief in die Kalkfelsen der Geissberg- und Wangenschichten eingeschnitten ist und ein eigentliches Tobel bildet. Folgerichtig wurde deshalb entschieden, die bei der Eröffnung des Steinbruchs in dieses Tobel geschütteten Erdmassen mit einer Kubatur von beachtlichen 65'000 m<sup>3</sup> wegzuschaffen und auf der anderen Seite des Steinbruchs in die Fusschüttung einzubauen. Mit archäologischem Spürsinn suchten die eingesetzten Maschinisten nach überschüttetem Waldboden oder nach Holzschwellen des alten Baches, um anhand dieser Spuren den ehemaligen Bachverlauf rekonstruieren zu können.

Im mittleren Bereich der Bachöffnungsstrecke musste jedoch das alte Tobel verlassen werden, um dem für eine Nachnutzung reservierten Steinbruchgebäude auszuweichen. Hier wurde im aufgeschütteten Gelände ein neues Gerinne gestaltet. Geringes Gefährdungspotential für die Umgebung und viel Platz ermöglichten es, dem Bachwasser freien Lauf zu lassen. Weder Verbauungen irgendwelcher Art noch Humusierung, Begrü-

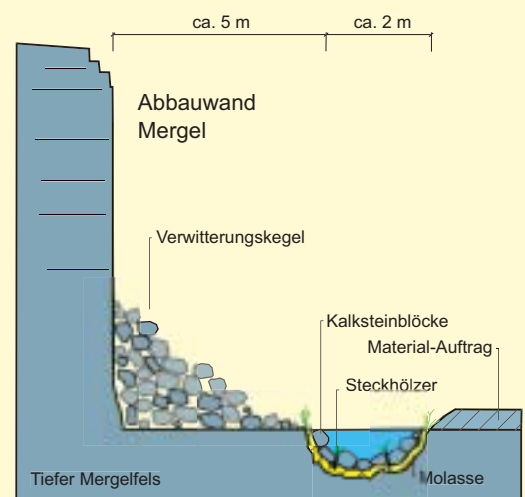
nung oder Bepflanzung waren notwendig. Ein attraktives Gewässerbild ist entstanden, die Sukzession von Pflanzen und Tieren ist in vollem Gange – bereits fühlt sich die seltene Bergstelze heimisch.

Das letzte kurze Teilstück durch den Wald bis zum Durchlass an der Kantonsstrasse erforderte den Einbau von Steinen, Weidenstecklingen und Faschinen sowie eine Ersatzaufforstung. Wiederum bewährte sich das Wiederaufbringen von abgetragener Walderde. Die aufgekomenen Wald-Schlüsselblumen geniessen im Frühjahr das Licht in der Jungpflanzung und schmücken diese langsam wieder verheilende Wunde mit ihrem leuchtenden Gelb.

## Die naturnahe Entwässerung

Die Oberflächen des leeren Steinbruchs waren nahezu vegetationslos und überwiegend steil. Niederschlagswasser und aus den zerklüfteten Wänden austretendes Felsgrundwasser suchten sich den kürzesten Weg nach unten. Bei starkem Regen kamen innerhalb kürzester Zeit grosse Wassermengen zusammen, die erhebliche Erosionskräfte freisetzen. Zwar ein spektakuläres Naturschauspiel in der Steinbrucharena, doch nicht zur Freude aller. Abschwemmungen von Feinmaterial, Schäden in den Aufforstungsflächen, eindringendes Wasser und destabilisierende Rillenerosion im Bereich der Fusschüttung, Auflandung in der Steinbruchsohle

## Detail Raubetrinne Typ B - Schnitt

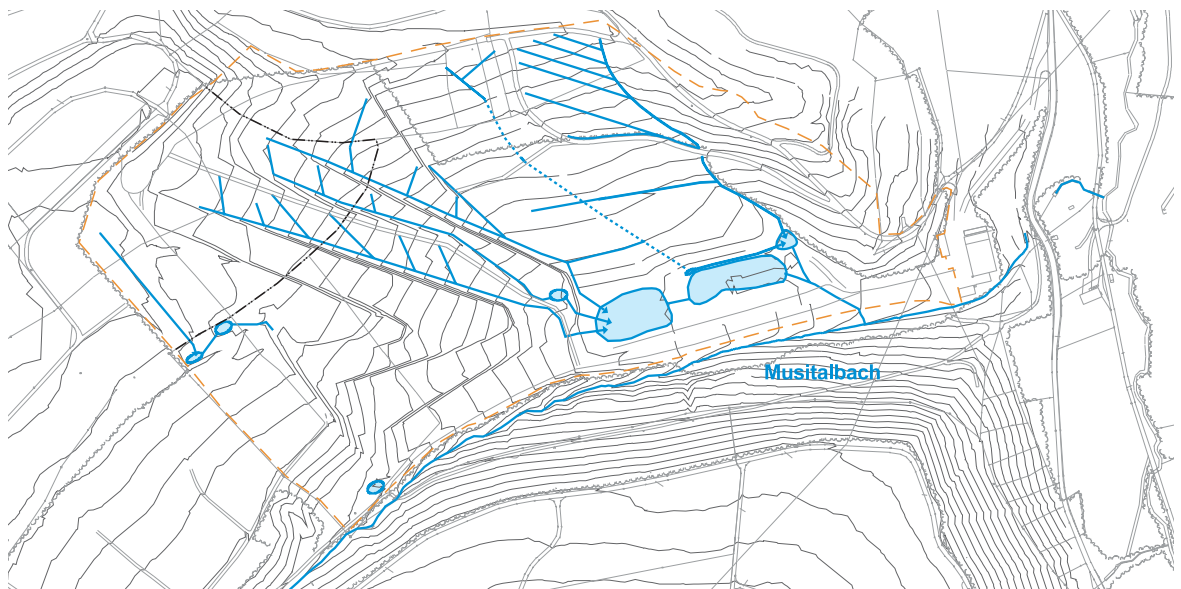


sowie Trübstoffeinträge in den Musitalbach und letztlich auch in die Laichgründe wertvoller Fischbestände im Rhein waren die höchst problematischen Folgen. So erwünscht dynamische Prozesse wie Erosion und Auflandung sind, hier mussten sie auf ein kontrollierbares Mass beschränkt werden.

Mit dem Konzept zur naturnahen Entwässerung wurde ein fein verästelt System von Rinnen und Gräben realisiert. Es besteht aus geneigten Drainagen aus Weidenfaschinen, steilen Raubettinnen aus Steinen sowie

gehend vegetationsarmen Steinbruchs. Mit zunehmender Vegetationsbedeckung und Waldentwicklung wird immer mehr Niederschlagswasser zurückgehalten. Die Anforderungen an die Sicherungsfunktion der Absetzbecken werden abnehmen, die Lebensraumfunktionen hingegen zunehmen. Auch auf lange Sicht werden immer noch genügend von Dynamik geprägte Strukturen erhalten bleiben: Verwitternde Wände, Schuttkegel und -halden, Schwemmfächer und Auflandungen. Auch natürliche Prozesse können als wesent-

**Naturnahe Entwässerung im Steinbruch:**  
 1'000 m Faschinendrainagen,  
 600 m Rasenrinnen und Gräben,  
 1'550 m Raubettinnen, 2 grosse Absetzbecken,  
 6 Kleingewässer.



flachen Rasenrinnen und offenen Gräben. Rückgrat des Systems bilden die beiden in den Fels der Steinbruchsohle gebrochenen Absetzbecken mit einer Kapazität von 7'500 m<sup>3</sup>. Das obere Becken ist Retentionsfläche und bietet Raum für abgeschwemmte Trübstoffe; das untere dient der Nachklärung und stellt zusätzliches Sicherheitsvolumen bereit. Die Becken sind zugleich Lebensraum für Amphibien, Vögel und Libellen.

Die heute überdimensioniert erscheinende Anlage ist bewusst so gross ausgelegt worden: Sie macht kostspielige Unterhaltsarbeiten wie Entschlammn überflüssig, Störungen des Biotops werden vermieden, dynamische Prozesse der Auflandung und der Vegetationsentwicklung können sich frei entfalten. Nicht zuletzt gibt das vorgehaltene Volumen zusätzliche Sicherheit vor allem für die Jugendphase des noch weit-

liche Bestandteile eines Bauprojekts verstanden und darin eingebunden werden.





*Abb. 1:* Der alte Bachkanal wurde entfernt und das Bachtobel freigelegt.

*Abb.2:* Der renaturierte Musitalbach kann sich frei entfalten. Ufer und Böschungen sind der spontanen Besiedlung durch Pflanzen und Tiere überlassen.

*Abb. 3:* Wald-Schlüsselblumen säumen den neuen Waldbach.

*Abb. 4:* Im Steilabschnitt sichern Steinblöcke die Gewässersohle. Sie bewirken ei-

nen kleinräumigen Wechsel von strömungsberuhigten Becken und schnellfließenden Abschnitten.

*Abb.5:* Variierendes Gewässerbett mit flach überströmten kiesigen Bereichen.

*Abb. 6:* Die aus den Faschinendrainagen austretenden Weiden zeichnen in den Aufforstungsflächen die Entwässerungstränge nach. Raubetrinnen nehmen das Wasser auf und leiten es zu den Absetzbecken.

# Reichhaltige Lebensräume in vielfältiger Landschaft

Beitrag von  
Beat Stöckli

Das Musital liegt inmitten einer ausgedehnten, wenig zerschnittenen Wald-, Acker- und Wiesenlandschaft. Dank der Lage an der Nahtstelle von Rheinebene und Tafeljura ist die Gegend doppelt reichhaltig an Oberflächenformen, Vegetationstypen und Lebensräumen. Sie birgt eine Menge von Arten und erweist sich, gerade

**Landschaften sind, beabsichtigt oder nicht, Ergebnis menschlicher Aktivität. Es gibt keine Endsummen, nur Zwischenresultate, Ausgangspunkte neuer Entwicklung. Was sich jeweils herausbildet, mag auf den ersten Blick ganz anders, fremd erscheinen. Bei geduldigem Hinsehen werden aber Züge deutlich, die bekannt und meist altvertraut sind.**

bei Landschaftsveränderungen, als reichgefüllte Samentüte.

Ein Same ist aber noch keine Pflanze, Neubesiedlung braucht Zeit. Bäume sind schnell gepflanzt. Bis in Aufforstungsflächen auch Waldveilchen blühen, heisst es auf die Ameisen warten, welche die Samen von nahegelegenen alten Waldflächen heranschleppen müssen. Es dauert seine Zeit, bis das

blauviolette Lungenkraut, Jungpflanze für Jungpflanze, jeweils eine Stängellänge von der Mutterpflanze entfernt, sich an die neuen Standorte herangetastet hat.

## Artenschutzmassnahmen sichern die Zukunft

Ameisen sind emsig. Aber 60 Jahre nur zusehen, bis aus einer Aufforstungsfläche ein vielfältiges Stück Wald, aus einer steinigen Anschüttung eine artenreiche Heuwiese geworden ist, strapaziert die Geduld und, viel wichtiger, gefährdet die Ressourcen, das landschaftliche Erbe. Je radikaler wir eingreifen, bis hinunter zum Fels, umso entschiedener müssen geeignete Ersatzflächen her. Nur grosse, vitale Tier- und Pflanzenpopulationen gewährleisten Nachhaltigkeit, sichern unsern

Kindern ihr Recht, auch nach uns die Landschaft gestalten zu können. Ohne gravierende Verluste, ohne schmerzliche Lücken. Um im stillgelegten Steinbruch ohne Verzug einen solchen Vorrat an Arten zu schaffen, wurden mehrere Verfahren angewendet. Am besten bewährt hat sich das gezielte Ausbringen von Wiesen- oder Walderde, die auf den abzubauenen Flächen frisch gewonnen wurde. Solche Erde ist weit mehr als Humus. Nebst Würmern, Käfern und kaum zählbaren Kleinstlebewesen enthalten die obersten Bodenschichten nämlich Wurzeln, Sprosstücker und Abertausende von Samen. Auf Aufforstungsflächen, wo unverzüglich frische Walderde ausgebracht wurde, konnten im folgenden Jahr über 90 typische Pflanzenarten gezählt werden. Auch Waldveilchen und Lungenkraut.

## Vielfalt ist nicht selbstverständlich

Trotz grossflächiger Ausbringung von Erde gibt es im alten Steinbruch immer noch genügend Flächen, wo ausschliesslich angeflogene oder von Tieren eingetragene Samen keimen und wachsen können. Solche Stellen erlauben Rückschlüsse auf die umgebende Landschaft; auf ihren aktuellen Vorrat an Samen wie auch auf die vorherrschenden Wege der Samenverbreitung. Pflanzen wie Rosmarinblättriges Weidenröschen, Gefranster Enzian und Bienen-Ragwurz können nicht überall erwartet werden; nur in vielfältigen Landschaften sind artenreiche Rekultivierungen möglich. Der Apfel fällt – auch diesbezüglich – nicht weit vom Stamm.





*Abb. 1:* Zuerst erschienen die Rohrkolben, dann die Grünfrösche. Beide stammen aus der Gegend, eingetragen durch Wind und Wasservögel.

*Abb. 2:* Zehn Jahre brauchte es, bis die als winziger Same angeflogene Bienen-Ragwurz Fuss fassen und zur Blüte kommen konnte.

*Abb. 3:* Abgeflogen in Kiesgruben der Rheinebene, angekommen im Steinbruch:

Rosmarinblättriges Weidenröschen.

*Abb. 4:* Das Abschürfen von Oberboden kann darunter schlummernde Samen wecken: Purpurrotes Fettkaut auf ehemaliger Rebhalde im Vorderrüsch.

*Abb. 5:* Angeweht und mit den Samen hängen geblieben: Salweide, Föhre und Weidenröschen.

*Abb. 6:* Die Samen des seltenen Gefransten Enzian wurden vermutlich durch Rehe,

Hasen oder Wildschweine eingeschleppt.

*Abb. 7:* Auf dem ausgebrachten Unterboden einer gerodeten Waldfläche keimt der Gelbe Günsel, ein Ackerkraut, das in der Umgebung aktuell nicht vorkommt.

*Abb. 8:* Das geschützte Tausendgüldenkraut, gekeimt auf angeschütteter Walderde.

# Sprinterinnen, Langstreckenläufer und Etappensiege

Beitrag von  
Peter Pauschert

Die Eröffnung eines Steinbruchs bedeutet für jede Lebensgemeinschaft zunächst eine abrupte und tiefgreifende Änderung, ja Vernichtung ihrer Lebensräume. Zum Glück liegt das Musital inmitten ausgedehnter Wald- und Offenlandbiotope, die einerseits Flucht und Rückzug aus dem Abbaureal, andererseits aber auch seine sukzessive Rückeroberung ermöglichen. Die umgebenden Biotope sind damit für viele Arten sozusagen Warteräume, für etliche aber auch Umkleidekabinen für den Wettlauf um die Neubesiedlung des abgebauten Areals.

Während die Langstreckenläufer unter den Wiederbesiedlern, etwa die Arten der altholzreichen Laubwälder, noch gar nicht wissen, ob sie je wieder an den Start können, gehts für die Sprinter bereits bei Abbaubeginn los. Solche Kurzstreckenläufer sind vor allem Insekten, aber auch etliche Wirbeltiere. Als sogenannte 'r-Strategen' setzen sie auf Beweglichkeit und hohe Vermehrungsraten. Innert Kürze vermögen sie deshalb kurzlebige Rohbodenstandorte zu besiedeln, wie sie von Natur aus in Flussauen oder an Schutthalde zu finden sind. Ursprünglich weitverbreitet, müssen Sprinterarten wie die Ödlandschrecke oder die Kreuzkröte in der heutigen Landschaft zu den gefährdeten Arten gezählt werden.

Geht der Abbau zu Ende, macht sich in den Warteräumen die nächste Staffel von Besiedlern startbereit. Durchwegs scheue Arten, hauptsächlich Reptilien, Vögel und Säugetiere, die wegen den optischen und akustischen Störungen bisher nicht zum Zuge kommen konnten. Später, mit Beginn der eigentlichen Rekultivierung, ist das Rennen dann auch für noch anspruchsvollere Arten eröffnet. Viele absolvieren zunächst nur Vor- und Probeläufe: Waldrandbewohner schauen auf der Suche nach Nahrung vorbei, Zugvögel wie die selten gewordene Dorngrasmücke testen das Gebiet zunächst mal als Rastplatz. So gelang dem letztmals vor 10 Jahren im 'Vorderrüsch' beobachteten, insgesamt seltenen Neuntöter im Jahr 2001 ein vielversprechendes Comeback.

Abhängig von Art und Entwicklungsstand der Rekultivierungsflächen kommen jetzt zunehmend anspruchsvollere Disziplinen und hochspezialisierte Athleten

zum Einsatz. So besiedelt beispielsweise der Zwergbläuling praktisch nur die südexponierten, extensiv hergerichteten und angesäten Flächen. Denn nur dort findet der Falter die zur Entwicklung seiner Raupen unverzichtbaren reichen Bestände von blühendem Wundklee.

Besonders interessant präsentiert sich das Geschehen in den Stillgewässern des Steinbruchs. Die Konkurrenz im Teilnehmerfeld ist beachtlich: Neben der noch vorhandenen, zahlenmässig aber bereits überrundeten Riege der Pionierarten sind bereits die Spezialisten im Rennen. Je mehr sich nämlich Schilf und Rohrkolben ausbreiten, umso mehr fallen Kreuzkröten und Gelbauchunken zurück und Erdkröten und Molche übernehmen die Führung. Ebenfalls häufiger treten Libellen wie die grosse blaugrüne Mosaikjungfer oder die zierliche frühe Adonislibelle in Erscheinung. Aber schon startet die nächste Staffel: Baumfalken beginnen mit der Jagd auf die Libellen.

Des einen Freud ist des anderen Leid. Unaufhaltsam kehrt der Wald ins Areal zurück. Während die Gewinner der ersten Stunde unweigerlich ins Hintertreffen geraten, steigen die Chancen für die Langstreckenläufer. Grau- und Grünspecht finden nun immer mehr Ameisen, ihre Lieblingsnahrung. Ihre Nisthöhlen hingegen müssen sie nach wie vor in den Altwäldern der Umgebung zimmern. Erst wenn die Bäume im ehemaligen Steinbruch alt geworden sind, können auch die Spechte als Finalisten ins Ziel gehen.

Und doch; auch dies wird nur ein Etappensieg sein! Denn an verbliebenen Felsnasen und Schutthängen bleibt der Steinbruch auch weiterhin in Bewegung, forstlicher Hieb, Wind- und Schneebruch werden auch künftig den Wald lichten. Wenn auch auf kleineren Flächen: Die nächste Meisterschaft im Wettlauf der Besiedlung wird wieder stattfinden!





Abb. 1: Trockenwiese mit Teppichen von Wundklee – ein wahres Paradies für Zwergbläulinge.  
 Abb. 2: Im Steinbruch über gut besonnten und bewachsenen Tümpeln zu entdecken: Frühe Adonislibelle.  
 Abb. 3: Nur in Tümpeln ohne Vegetation fühlt sich die Kreuzkröte wohl. Wachsen diese zu, ist das Tier zur schwierigen Suche nach einem neuen Tümpel gezwungen.



Abb. 4: In gestrüppreichen Rekultivierungsflächen ruft bereits der Neuntöter.



Abb. 5: Auf Rohböden bestens getarnt, beim Fliegen aber auffällig: Blauflügelige Ödlandschrecke.



Abb. 6: Bei eingefalteten Flügeln wirkt der Zwergbläuling recht unscheinbar.



Abb. 7: Selbst gute Fliegerinnen wie die Blaugrüne Mosaikjungfer können von Falken erbeutet werden.

# Literatur- und Autorennachweis

## Auswahl weiterführende Literatur

**Borchers U., Möselers B.M., Wolf G.** – Diasporenreservoir in Fichtenforsten und Eichen-Hainbuchenwäldern: Einsatzmöglichkeiten für forstliche Rekultivierungsflächen – Naturschutz und Landschaftsplanung; 30/1, 10-16 (1998).

**Deutsche Zementwerke (Hrsg)** – Alte Steinbrüche – Neues Leben – 2., überarbeitete Auflage – Düsseldorf: Verein deutsche Zementwerke, 1990.

**Fetz R.** – Der Steinbruch als Sekundärbiotop – Merkblätter des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz – Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2001 – Broschüre, 44 S.

**Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL)** – Empfehlungen zur Begrünung von Problemflächen – Bonn: 1998.

**Gilcher, S.** – Spontane Vegetationsentwicklung in Abbaustellen – antos; 40/3, 54-58 (2001).

**Glück E.** – Waldbodenverbringung: zoologische Aspekte – Natur und Landschaft; 64/10, 456-458 (1989).

**Halle S.** – Die Einwanderung von Kleinnagern und ihr Einfluss auf junge Forstkulturen – Natur und Landschaft; 64/10, 449-450 (1989).

**HCB Zementproduktion; Stöckli, Kienast & Koepfel.** – Alter Steinbruch – Neue Perspektiven: die Rekultivierung des Steinbruchs Schümel in Holderbank und seine Zukunft – Siggenthal-Station: HCB, 1995.

**Kapfer A., Classen A.** – Kiesgruben und Steinbrüche: Paradiese, Oasen oder Wüsten? Eine Bewertung aus der Sicht des Naturschutzes – Kornwestheim: Naturschutzbund Deutschland (NABU), Landesverband Baden-Württemberg, 1993.

**Köppel C.** – Kiesgruben – ein Ersatz für Flussauen? Vergleich von Primär- und Sekundärbiotop und Forderungen an Kiesabbau – Naturschutz und Landschaftsplanung; 27/1, 7-11 (1995).

**Schneider A.** – Der Einfluss der Zementindustrie auf den Landschaftswandel im 20. Jahrhundert am Beispiel Holderbank: Diplomarbeit Universität Zürich – Zürich: Geographisches Institut der Universität, 1986.

**Tränkle U. et al.** – Steinbrüche und Naturschutz: Vegetationskundliche Grundlagen zur Schaffung von Entwicklungskonzepten in Materialentnahmestellen am Beispiel von Steinbrüchen – Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1992.

**Weilacher U., Wullschlegler P.** – Landschaftsarchitekturführer Schweiz – Basel: Birkhäuser, 2002.

**Wolf G.** – Untersuchungen zur Verbesserung der forstlichen Rekultivierung mit Altwaldböden im Rheinischen Braunkohlerevier – Natur und Landschaft; 62/9, 364-368 (1987).

## Autoren

**Felix Binder, Revierförster Tegerfelden.** Seit 1991 mitverantwortlich für Rodungen und Aufforstungen im Musital. Empfand Vernetzung von Wasser, Wald, Kulturland und Ruderalstandorten als faszinierende Aufgabe. Die Rekultivierung gehört zu seinen bisher spannendsten und anspruchsvollsten Tätigkeiten.

**Dr. Valdo Longo, Geologe.** Dr. von Moos AG, Beratende Geologen und Ingenieure, Zürich. Hat sich von 1974 bis 1997 mit den geologischen, hydrologischen und geotechnischen Bedingungen des Steinbruchs beschäftigt. Stets in Erinnerung bleibt ihm die ursprüngliche Morphologie des Geländes, welche bereits vor der Erstellung des Steinbruchs auf geotechnische Probleme hinwies.

**Peter Pauschert, Dipl.-Ing. Landschaftspflege.** Stöckli, Kienast & Koepfel, Landschaftsarchitekten AG, Wettingen. Spezialist für die Fauna, insbesondere für Nachtfalter und Vögel. Registriert zuverlässig, wenn ein Zwergbläuling vorbeifliegt oder das klagende 'kliöö' des Schwarzspechts zu hören ist.

**Beat Stöckli, lic. phil., Biologe.** Stöckli, Kienast & Koepfel, Landschaftsarchitekten AG, Wettingen. Seit 1984 im Steinbruch Musital unterwegs. Zuerst für Bestandesaufnahmen, dann für jährliche Erfolgskontrollen und alle Fragen zu Begrünung und Pflege. Immer wieder fasziniert vom überraschenden Auftauchen und von der wunderbaren Bläue des Gefransten Enzian.

**Joachim Wartner, Dipl.-Ing. Landschaftsplaner BSLA/SIA.** Stöckli, Kienast & Koepfel, Landschaftsarchitekten AG, Wettingen. Seit 1989 Projektleiter der Abbau- und Rekultivierungsplanung im Musital. Schätzt die geleistete Teamarbeit aller Beteiligten und ist gespannt, wie die Natur das Werk vollenden wird.



## Musitals geologisches Kleinod

Im Aargauer Tafeljura sind grössere unverwitterte Aufschlüsse selten. Bei der Rekultivierung wurde darauf geachtet, dass die "Geotope" mindestens lokal aufgeschlossen bleiben. Trotz der einsetzenden Verwitterung werden sie im Musital noch längere Zeit sichtbar sein.

- Molassefels mit sämtlichen charakteristischen Gesteinstypen: Nagelfluh, Sandstein, Mergel
- Gesteine der Juraformation: Kalke, Kalkmergel, Mergel
- Schichtlücke resp. Diskordanz in der Schichtung zwischen Juraformation und Molassefels
- starke Klüftung der Juraformation im Bereich der Flexur
- typische Knauer im Molassesandstein
- Quellaustritt aus zerklüftetem Kalkgestein am südwestlichen Rand des Steinbruchs

**Herausgeber**

Holcim (Schweiz) AG  
Hagenholzstrasse 83  
Postfach  
CH-8050 Zürich  
Telefon +41 (0)58 850 68 68  
Telefax +41 (0)58 850 68 69  
info-ch@holcim.com  
www.holcim.ch

**Konzeption/Gestaltung**

HEADS Corporate  
Communication AG BSW  
8008 Zürich

**Idee/Konzept**

Stöckli, Kienast & Koeppel  
Landschaftsarchitekten AG  
5430 Wettingen

**Druck**

Druckerei Feldegg AG  
8125 Zollikerberg

**Pläne und Illustrationen**

Holcim Group Support  
Seite 10–13, Abb. 3, 4

Dr. Valdo Longo/Stöckli,  
Kienast & Koeppel  
Seite 8/9, Abb. 2, 3

Stöckli, Kienast & Koeppel,  
Wettingen  
Seite 10–13, Abb. 1, 2, 5, 6  
Seite 18, Abb. 6, 7  
Seite 19–21

**Fotos**

Alain Bucher, Bern  
Seite 16/18, Abb. 3, 5  
Seite 19–21, Abb. 6

Bundesamt für Landestopographie  
Wabern  
Seite 6/7, Abb. 3

DesAir AG, Wermatswil  
Seite 4/5, Abb. 1  
Seite 10/13, Abb. 8  
Seite 14/15, Flugaufnahme

Albert Krebs, Agasul  
Seite 24/25, Abb. 2, 3, 5, 6, 7

Dr. Valdo Longo, Zürich  
Seite 8/9, Abb. 5

Luftbild Schweiz, Dübendorf  
Seite 6/7, Abb. 1, 2

Andreas Schwaiger, Zürich  
Seite 3  
Seite 14/15 (Autoren)

Schweizer Vogelschutz SVS  
Zürich  
Seite 24/25, Abb. 4

Beat Stöckli, Wettingen  
Seite 22/23

Marcel Suter, Würenlingen  
Seite 4/5, Abb. 2, 3  
Seite 19–21, Abb. 1

Marc Uebersax, Zürich  
Titelseite  
Seite 8/9, Abb. 1, 4  
Seite 10–13, Abb. 7  
Seite 16–18, Abb. 1, 2, 4, 5, 6

Joachim Wartner, Wettingen  
Seite 19–21, Abb. 2, 3, 4, 5  
Seite 24/25, Abb. 1



Holcim (Schweiz) AG  
Hagenholzstrasse 83  
Postfach  
CH-8050 Zürich

Telefon +41 (0)58 850 68 68  
Telefax +41 (0)58 850 68 69  
[info-ch@holcim.com](mailto:info-ch@holcim.com)  
[www.holcim.ch](http://www.holcim.ch)