



Exkursionen in die Bergbaufolgelandschaft

Tagebaue Mücheln, Innenkippe, Kayna-Süd und Roßbach

Juli 2001

- ❖ Hochschule Anhalt, Bernburg (Anita Kirmer, Sandra Mann, Sabine Tischew)
- ❖ Univ. Halle, Institut für Bodenkunde (Hans-Werner Sonntag, Matthias Stolle)
- ❖ Consultinggesellschaft für Umwelt und Infrastruktur, Halle (Wolfgang Besch-Frotscher, Holger Goj)
- ❖ Oekokart, Halle (Jörg Huth, Markus Oelerich, Franz Tietze)
- ❖ Univ. Halle, Institut für Geographie (Jens Birger, Ulrike Nocker)

Tagebau Mücheln, Innenkippe

1. Exkursionspunkt

Im Tagebau Mücheln wurde von 1908-93 Kohle abgebaut. Im Bereich der Innenkippe wurden von 1955-67 117 Millionen m³ Abraum mit Bandabsetzern verkippt; die höchsten Schüttrippen erreichen eine Höhe von 113 m ü. NN.



Unsanierter Bereich der Innenkippe; Sommer 2000

Unsanierter Bereich: westlicher Bereich des Schüttrippenkomplexes, große Standortvielfalt.

Sanierter Bereich: 1998-99 wurde der östliche Teil der Schüttrippen zu Regelböschungen saniert. Es erfolgte keine Melioration, Ansaat oder Pflanzung.

Wasserstand: Momentaner Wasserstand 58 m. Flutung größtenteils mit Saalewasser (Flutungsröhren) ab 2002. Der Endwasserstand von ca. 98 m soll nach 7-8 Jahren erreicht werden, d.h. die höchsten Punkte werden noch maximal 15 m aus dem Wasser herausragen. Im Geiseltal wird die entstehende Wasserfläche ca. 1800 ha betragen.

Substrat: Überwiegend wurden quartäre Lehme verkippt, die pH-Werte liegen bei 4-7. Im sanierten, östlichen Bereich finden sich kalkfreie Lehme und Schluffe mit hoher Kohlebeimengung, teilweise liegen relativ hohe Schwefelgehalte vor. Die unsanierten, westlichen Schüttrippen gliedern sich in einen nördlichen Teil aus kalkfreien und einen südlichen Teil aus kalkhaltigen Kohle-Lehmen.

Weitere geplante Sanierung: Die *nordwestlichen* Schüttrippen haben an ihrer Nordseite einen Steilabbruch von 60 m und würden bei Wasseranstieg kollabieren. Zur Stabilisierung soll eine Anstützung 200 m weit nach Norden erfolgen. Das dafür erforderliche Material soll durch Rückgriffe auf die Rippen gewonnen werden. Nur in einem Ost/West-gerichteten Teilbereich von 200 m bleiben die Schüttrippen intakt. Die *südwestlichen* Schüttrippen bleiben aufgrund von Tragfähigkeitsproblemen, die von der südwestlich gelegenen Spülkippe ausgehen, weitgehend erhalten. Es ist eine Grundsanierung mit möglichst geringen Eingriffen geplant. Die zukünftige Uferlinie soll sich durch geomorphologische Prozesse von selbst einstellen.

Spannungsfeld Spontansukzession und Rekultivierung

Sowohl aus der Sicht des Naturschutzes, als auch aus ästhetischen Gesichtspunkten sind Spontansukzessionsflächen den meisten rekultivierten Flächen vorzuziehen. Für den sanften Tourismus (z.B. Naturwander- oder Radwege), ist ein vielgestaltiges Mosaik aus Rohboden, Offenlandbiotopen, kleinen Tümpeln mit Röhricht und Pionierwäldern attraktiver als eine homogene, nach ingenieurtechnischen Gesichtspunkten gestaltete Böschung.



Böschung südlich Halde Klobikau; Sommer 2000

Aufgrund von Erosions- oder Rutschungsgefahren oder der Nähe von Ortschaften (Staubbelastung) ist die Sanierung von Böschungen oft unumgänglich. In neuerer Zeit wurde dazu übergegangen, sogenannte „ökologische Fenster“ der vorangegangenen Spontansukzession stehen zu lassen, um besonders in großen Böschungsbereichen das Gesamtbild aufzu-

lockern. Diese Fenster haben bei Erhalt der Vegetation den enormen Vorteil, dass eine Auswanderung der vorhandenen Arten wesentlich schneller erfolgt als aus dem unverritzten Umland, und dass sich manche Tierarten während der Sanierung in die Fenster zurückziehen können.

2. Exkursionspunkt

Der Abbau von Kohle im Tagebauverfahren führt aufgrund des enormen Eingriffes zur Ausbildung von Strukturen, die in unserer Kulturlandschaft einzigartig sind. Wir sind mit dem Ergebnis eines Jahrhunderts Tagebau konfrontiert und



Unmittelbar nach dem Abbau: TB Goitsche, RL Rösa

sollten, trotz der erfolgten Zerstörung, die Möglichkeiten, die sich dadurch bieten, wahrnehmen. Wie nach einer Eiszeit hinterließ der Bergbau eine Mondlandschaft, die bar jeglichen Lebens ist. Es wurden Substrate aufgebracht, die noch nie an der Oberfläche waren, ohne Bodenbildung, ohne Bodenlebewesen, ohne schlummernde Samen. In vielen Bereichen der Tagebaue wurde vor 1989 keine Rekultivierung durchgeführt, so dass die Flächen bis zu 40 Jahre Zeit hatten, sich über natürliche Prozesse wiederzubesiedeln.

Eine Besiedlung über natürliche Prozesse wird *Primärsukzession* genannt, wenn alle biotischen Komponenten von außen einwandern müssen. Je nach Entfernung der nächsten Population und der Ausbreitungsstrategie der Arten benötigt dies Zeit: z.B. haben Pflanzenarten mit gut flugfähigen Samen bessere Chancen, auf die Flächen zu gelangen als Arten mit schweren Samen, die keine Anpassungen an Fernausbreitung aufweisen.



Nach 30 Jahren Spontansukzession: TB Goitsche, Paupitzsch

Für viele selten gewordene Pflanzen und Tiere bietet die Bergbaufolgelandschaft ideale Lebensräume. Die Anzahl gefährdeter Arten ist dabei bei Tieren zumeist höher als bei Pflanzen. Tiere sind beweglicher und weichen den in der Kulturlandschaft oft suboptimalen Bedingungen schneller aus.



Blaufügelige Ödlandschrecke

Für manche Tiere ist der Aspekt der Großflächigkeit und Ungestörtheit besonders wichtig (z.B. Raubwürger, Rohrdommel, Uhu). Andere sind an bestimmte Strukturen gebunden, wie z.B. Rohbodenflächen oder Steilabbrüche. Extrem besiedlungsfeindliche Flächen mit einem hohen Anteil an voreiszeitlichen Substraten werden über lange Zeit von Pflanzen nur spärlich besiedelt und dienen einigen spezialisierten Tierarten langfristig als Habitate. Dies betrifft Vogelarten wie den Brachpieper oder den Steinschmätzer, aber auch

Sandlaufkäfer und Heuschrecken wie die Blaufügelige Sandschrecke oder die Blaufügelige Ödlandschrecke. Auf Flächen mit größerer Hangneigung oder an Steilkanten können durch kleinflächige Erosionsprozesse immer wieder neue Nischen geschaffen werden, auf denen z.B. Wildbienen nisten oder der Steinschmätzer zu finden ist. In



Sandlaufkäfer

baustabile, südexponierte Steilwände baut der Bienenfresser seine Röhren.

Leider wird oft argumentiert, dass die vorhandenen Pflanzengesellschaften nur als Fragmentgesellschaften ausgebildet und deshalb nicht schützenswert sind. Tatsache ist jedoch, dass sich diese Fragmentgesellschaften im Laufe der Zeit immer mehr anreichern. Vor allem seltene Arten sind dabei auf Zufallsereignisse angewiesen (Sturm, Tiere, Menschen), um die neuen Siedlungsgebiete zu erreichen. Wir finden in den von uns bearbeiteten Tagebauen jedes Jahr punktuell neue Arten bzw. beobachten eine stetige Zunahme von Populationen. Somit stellt die BFL ein Gebiet in fortlaufender Entwicklung dar – die Artenvielfalt wird hier in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen, während sie in der Kulturlandschaft z.B. durch die intensive Landwirtschaft rückläufig ist. Für den Naturschutz ist ebenfalls interessant, dass aufgrund der oft extremen Standortbedingungen (Nährstoffarmut, Trockenheit oder Staunässe, niedrige pH-Werte, usw.) die Sukzession in diesen Bereichen sehr langsam voranschreitet bzw. stagniert und deshalb eine Pflege zum Erhalt wertvoller Rohboden- oder Offenlandstandorte unnötig macht; z.B. existieren in Kayna-Süd seit 35 Jahren ausgedehnte Rohbodenflächen.

In der Innenkippe Mücheln hat eine ansonsten im Land Sachsen-Anhalt ausgestorbene Pflanzenart ein Rückzugsgebiet gefunden: *Thymelaea passerina* (Kleine Spatzenzunge, Vogelkopf), Familie der Seidelbastgewächse, einjährig, giftig. Standorte: Nährstoffreiche Brachäcker, Ödland, Weinberge; kalkhold. Neben zerstreuten Vorkommen in Rheinland-Pfalz und Nord-Bayern ist sie sonst sehr selten (Rote-Liste-Deutschland 2). Sie galt in Sachsen-Anhalt als ausgestorben (Rote-Liste SA 0).

Sie kommt in der Innenkippe Mücheln im gesamten, unsanierten Ostbereich an offenen Stellen vor. Aus der Ferne sieht die Pflanze Vertretern der Gattung *Thesium* (Vermeinkraut) ähnlich.

Geschätzte Populationsgröße: >> 10.000 Exemplare

Fundorte vor 1900:

ca. 15 km im Nordwesten (Meßtischquadrant 4536 – 1,2,3): 23 Nachweise

ca. 10 km im Südwesten (Meßtischquadrant 4736 – 4): 2 Nachweise von 1875



Kleine Spatzenzunge

3. Exkursionspunkt

Vorstellung des Forschungsverbundes Landschaftsentwicklung Mitteldeutsches Braunkohlenrevier (FLB)

Projektlaufzeit: August 1999 bis Februar 2003

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Land Sachsen-Anhalt

Internetadresse: <http://www-bbg.hrz.hs-anhalt.de/loel/forsch/flb/index.htm>

Projektpartner:

Teilprojekte: Hochschule Anhalt; Univ. Halle, Institut für Bodenkunde; Consultinggesellschaft für Umwelt und Infrastruktur Halle; Oekokart Halle

Assoziiertes Projekt: Univ. Halle, Institut für Geographie

Werkaufträge: Büro für Boden und Umweltanalysen; Univ. Jena, Institut für Ökologie

Untersuchungsgebiete:

- Geiseltal: Kayna-Süd, Roßbach, Mücheln Südfeld und Innenkippe, Halde Klobikau, Blösen und Pfännerhall,
- Goitsche: Holzweißig-West, Sandtrockenrasen bei Petersroda, NSG Pau-

pitzsch, Halde 10/35, Tagesanlagen Pfeiler IIA, Bärenhof

- Muldenstein: NSG Schlauch Burgkernitz
- Golpa-Nord: Bachaue

Untersuchungsmethodik:

Insgesamt wurden ca. 1000 ha des Untersuchungsgebietes mit einem 100m x 100m Rasternetz überzogen. Weitere ca. 1000 ha werden weniger intensiv bearbeitet. Auf der Gesamtrasterfläche werden flächendeckend erfasst:

- Biotoptypenkartierung nach dem erweiterten Biotoptypenschlüssel FBM (1999) für die BFL
- Geomorphologische Kartierung (geomorphologische Prozesse, Kleinreliefformen, Hangneigung, Exposition)
- Boden/Substratkartierung mit 1 m Peilstangenbohrung (an jedem Rasterschnittpunkt)
- Vogelkartierung (Großteil der Untersuchungsfläche)
- Scannerbefliegung, Satellitenaufnahmen

Auf ca. 20 % der Rasterelemente erfolgten detailliertere Untersuchungen in allen Vegetationseinheiten (Bsp. siehe Abb. 1), dabei wurden folgende Daten erhoben: Biotoptyp, Geomorphologie, Boden/Substrat, Vegetationsaufnahmen, Heuschreckenaufnahmen.

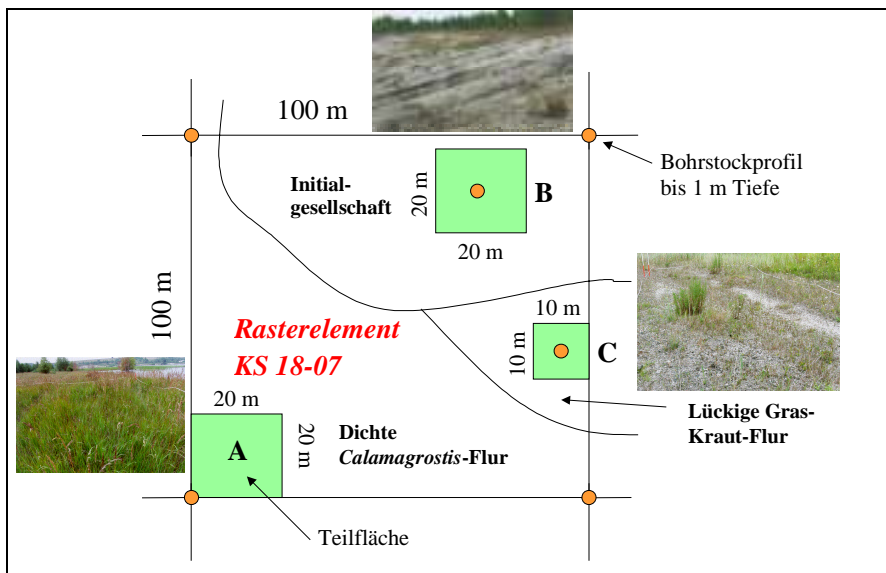


Abb. 1: Detaillierte Untersuchungen in einem 100m x 100m Rasterelement

Punktuell bzw. zu bestimmten Fragestellungen (z.B. Grundwasseranstieg) werden in den Untersuchungsgebieten zusätzlich folgende Daten erhoben:

- Amphibien, Libellen, Kleinsäuger
- Laufkäfer, Spinnen, Zikaden, Asseln (Bodenfallen)
- Bodenmikrobiologie und Bodenchemie
- Bodenzoologie (Collembolen, Regenwürmer, Milben)
- Wasserchemie und Redoxpotentiale
- Oberirdische Pflanzenbiomasse

Projektziele:

- Erarbeiten von Entwicklungsszenarien für die Bergbaufolgelandschaft
- Analyse der Beziehungen zwischen Tagebau und Umland (landschaftsökologische Integration der BFL)
- Aufbau eines Prognose- und Bewertungssystems für die BFL auf der Basis ausgewählter Indikatoren für unterschiedliche Hierarchieebenen (Arten, Artengruppen, Biotope, Tagebaubereich)

- Erarbeiten von Handlungsrahmen zum Flächenmanagement mit dem Ziel der Eingriffsminimierung
- Ableitung prinzipieller Strategien zur Entwicklung wertvoller Sekundärbiotope in Abbaugeländen

4. Exkursionspunkt



Natternzunge

Eine Artengruppe, die mit großer Regelmäßigkeit auf Bergbauflächen anzutreffen ist, sind die kleinen Natternzungenfarnen (Ophioglossaceen). Als häufigste Arten treten die Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) und die Mondraute (*Botrychium lunaria*) auf. Auf der Innenkippe Mücheln ist erstere mit ca. 200 Exemplaren zu finden.

Im TB Goitsche, Halde 10/35 kommt zusätzlich der Ästige Rautenfarn (*Botrychium matricariifolia* – Rote Liste Sachsen-Anhalt 0) vor, der ansonsten in Sachsen-Anhalt ausgestorben ist. Seine Population vermehrte sich von 50 Exemplaren in 1996 auf 630 Exemplare in 2001.

Die Natternzungenfarnen sind in ganz Deutschland gefährdet. Die Gemeine Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) kommt im Umland auf kalkhaltigen Magerwiesen und Magerrasen sowie am Rand von Röhrichten vor.

Der Braunrote Sitter (*Epipactis atrorubens*) ist eine Orchidee, die in lichten Pionierwäldern der Bergbaufolgelandschaft in großer Zahl zu finden ist. Ihre natürlichen Vorkommen liegen in Halbtrockenrasen, Trockengebüschen und Trockenwäldern. Sie wird als kalkhold beschrieben.



Österreicherischer Lein

Der Österreicherische Lein (*Linum austriacum*) tritt im Bereich der südlichen Schüttruppen ebenfalls in großen Populationen auf. Die Art ist nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt. Die Pflanze ist im südöstlichen Europa beheimatet. Sie kommt in Thüringen und Sachsen-Anhalt auf Kalkfelsfluren und -trockenrasen sowie trockenen Ruderalstellen vor.



Braunroter Sitter

5. Exkursionspunkt

Blick auf die Aschepflüchle mit Feuchtgebiet

Die Vielfalt hinsichtlich Biotoptypen sowie Tier- und Pflanzenarten in der BFL ist nicht als starres System zu betrachten, vielmehr existiert sie in Raum und Zeit. Während manche Biotoptypen im Sukzessionsverlauf am Ort A verschwinden, tauchen sie an Ort B wieder auf, da sich dort die Standortverhältnisse, z.B. durch Grundwasseranstieg, verändert haben. Auch durch geomorphologische Prozesse (kleinflächige Rutschungen, Abbrüche



Tagebau Mücheln, Innenkippe; Röhricht

an Steilkanten) können sich Standortbedingungen verlagern. Durch extreme Standortbedingungen, wie niedrige pH-Werte, hohe Schwefelgehalte, große Trockenheit oder Nährstoffarmut, stagniert die Entwicklung auf Teilbereichen oder verläuft sehr langsam. Auf weniger extremen Standorten verläuft die Sukzession dagegen in Richtung Vorwald. Dies führt zu einem Nebeneinander von frühen und späten Sukzessionsstadien. Aufgrund der hohen Standortheterogenität besteht die einzigartige Möglichkeit, ohne oder nur mit geringem Pflegeaufwand eine Vielzahl von wertvollen Biotoptypen langfristig nebeneinander zu erhalten.

Unsanierete Tagebaugewässer bieten einen wesentlich höheren Struktur-
reichtum als sanierte Gewässer mit Regelböschungen. Eine Kombination
von Strukturreichtum, Nährstoffarmut, gute Wasserqualität und Ungestört-
heit kann zur Ansiedlung von bis zu 25 Libellenarten führen. Strukturar-
me, größere Seen weisen dagegen nur etwa 10 Arten auf.

Auch Vögel profitieren von dichten, großflächigen Röhrichten. Wie z.B.
die Rohrweihe, die große, ungestörte Bereiche benötigt, finden auch die
Rohrdommel (Rote Liste SA 2) und der Drosselrohrsänger (Rote Liste SA
3) einen idealen Lebensraum in diesen dichten Röhrichten. Das Blaukehl-
chen (Rote Liste SA 2) ist in den Tagebauen in strukturreichen Röhrichten
mit Gebüsch zu finden.



Blaukehlchen

Südlich von Exkursionspunkt 4 finden sich an den Wegrändern und in den trockenen Gras/Krautfluren eine Reihe interessanter Arten:



Echtes Tausendgüldenkraut

Das Echte Tausendgüldenkraut (*Centaureum erythraea*), geschützt nach der Bundesarten-
schutzverordnung, ist eine Art, die in nahezu allen Tagebauen zu finden ist. Es kommt im
Umland an Wegrändern und in Halbtrockenrasen vor.

Die Gold-Distel (*Carlina vulgaris*) ist eine typische Art
der Halbtrocken- und Silikatmagerrasen, die im Süden
von Halle in allen Tagebauen auftritt.



Gold-Distel



Durchwachsenblättriges Gipskraut

In den Tagebauen südlich von Halle kommen das Durchwachsenblättrige
Gipskraut (*Gypsophila perfoliata*) und das Schwarzwurzelblättrige Gips-
kraut (*G. scorzonifolia*) häufig vor. Das Durchwachsenblättrige
Gipskraut hat stengelumfassende, drüsenhaarige Blätter und kahle
Kelchblätter, das Schwarzwurzelblättrige Gipskraut hat dagegen kahle
Blätter mit verschmälertem Grund und drüsigenhaarige Kelchblätter. In
der unverritzten Landschaft sind beide Arten selten geworden.

In der Innenkippe Mücheln ist an offenen Stellen, vorwiegend an Wegrändern, der
Schlitzblättrige Stielsame (*Podospermum lacinatum*) zu finden. Er gilt in Sachsen-Anhalt
als gefährdet (RL 3) und kommt im Umland auf trockenen Ruderalstellen und Säumen
von Trockengebüsch vor.



Schlitzblättriger Stielsame



Raupe des Schwalbenschwanzes

Die Wilde Möhre, die ebenfalls sehr häufig in den lückigen Gras/Krautfluren und den Halbtrockenraseninitialen zu finden ist, dient den Raupen des Schwalbenschwanzes als Futterpflanze.

6. Exkursionspunkt Kleingewässer mit artenreicher Röhricht- entwicklung

In Mücheln Innenkippe sind in einigen Bereichen artenreiche Röhrichte ausgebildet. Neben dem Schilf (*Phragmites australis*) kommen die beiden Salzzeiger Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) und Gemeine Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) vor. Daneben sind die Falsche Fuchs-Segge (*Carex otrubae*), die Zweizeilige Segge (*Carex disticha*), die beiden Rohrkolben-Arten (*Typha angustifolia* und *T. latifolia*) und verschiedene Binsen-Arten (z.B. *Juncus articulatus*, *J. inflexus*) vorhanden. Im Wasser tritt das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*), eine Art nährstoffarmer Gewässer, auf.



Flatter-Binse



Sumpf-Sitter

Am Rand der Röhrichte ist der Sumpf-Sitter (*Epipactis palustris*) zu finden (Rote Liste SA 2). Er kommt im Umland auf sicker- oder wechsellässen, meist kalkreichen Flachmooren vor. In der Bergbaufolgelandschaft bildet der Sumpf-Sitter zum Teil sehr große Populationen aus. So entwickelten sich im Restschlauch Pirkau bei Hohenmölsen Bestände mit weit über 100.000 Exemplaren. In der Innenkippe Mücheln ist die Population wesentlich kleiner. Hier dürften ca. 1000 Exemplare vorhanden sein.

In allen Tagebauen sind an den unterschiedlichen Gewässern eine Reihe von Amphibienarten zu finden. In der Innenkippe treten dabei u.a. die gefährdete Wechselkröte (RL SA 3) und die Knoblauchkröte (RL SA P) auf. Die Wechselkröte bevorzugt dabei eine Kombination aus geeigneten Gewässern und angrenzende Offenlandbereiche mit grabfähigen Substraten (Rohboden) als Lebensraum.

7. Exkursionspunkt

Alternativen zu herkömmlicher Rekultivierung: Begrünung mit frischem, diasporenhaltigem Mähgut, sowie mit Mulchauflagen mit oder ohne autochthonem Saatgut

In unserer überdüngten Kulturlandschaft ist Nährstoffarmut an sich ein wichtiges Schutzgut. Über die Luft allein kommen jedes Jahr 80 kg Stickstoff/ ha auf die Flächen. Ein Problem bei der Sanierung ist deshalb die Düngung der nährstoffarmen Substrate in der BFL. Die Kombination Düngung mit einer standardisierten RSM-Einsaadmischung verhindert effektiv die Ansiedlung von Pflanzenarten aus der Umgebung.

In letzter Zeit wurden von Seiten der LMBV Anstrengungen unternommen, die eintönigen und genetisch vereinheitlichten Einsaatmischungen durch standortheimisches Saatgut zu ersetzen. Zum Erhalt der genetischen Vielfalt des Naturraumes wurde Saatgut aus demselben Naturraum verwendet. Als weitere Alternative wurden für den Standort geeignete Bestände gemäht und das frische, samenreiche Schnittgut auf den erosionsgefährdeten Böschungen ausgebracht:

- TB Mücheln, Innenkippe: Mähgut aus Halbtrockenrasen im FND Igelsberg (Versuchsbeginn August 1999)
- TB Roßbach: Mähgut aus Glatthaferwiesen im FND Göttersitz (Versuchsbeginn September 2000) sowie Mulchsaaten mit autochthonem Saatgut (Versuchsbeginn September 2000)
- TB Goitsche: Mähgut aus Sandtrockenrasen aus dem Tagebau Goitsche (Versuchsbeginn Juli/ August 1994)



Auf der Versuchsfläche in der Innenkippe Mücheln konnten nach 2 Jahren 48 von 82 Pflanzenarten aus dem FND Igelsberg gefunden werden. Dies entspricht einer Übertragungsrate von 58 %. Darunter befinden sich Arten wie z.B. die Karthäuser Nelke (*Dianthus carthusianorum*), die Gelbe Skabiose (*Scabiosa ochroleuca*), das Zierliche Schillergras (*Koeleria macrantha*), und das Echte Labkraut (*Galium verum*). 83 % der übertragenen Arten blühen und fruchten bereits. Zusätzlich konnten sich auf der Mähgutfläche 39 Arten aus dem Diasporenfall etablieren. Die mittlere Gesamtdeckung (Kraut-, Moos- und Streuschicht) beträgt 52 %.

Seit 1990 werden von der Universität Halle, Institut für Bodenkunde (Herr Stolle) im Südfeld des Tagebaus Mücheln Versuche mit Mulchdecksaaten durchgeführt. Die Bodenabdeckung mit Heu hat viele Vorteile:

1. Unmittelbarer Erosionsschutz sofort nach Anlage der Begrünung
2. Verdunstungsschutz
3. Verbesserung der Keimungsbedingungen durch ein ausgeglichenes Kleinklima an der Bodenoberfläche
4. Zusätzliche Wasserversorgung durch Kondenswasserbildung auf der Bodenoberfläche
5. Eintrag von organischem Material als langsam wirkende Nährstoffquelle und Initiator der Bodenbildung
6. Eintrag von Diasporen

Durch die Kombination der Ansaat bestimmter Wild- oder Kulturpflanzenarten und der Abdeckung der Ansaat mit Heu können unterschiedliche Entwicklungsziele erreicht werden:

A. Ansaat von konkurrenzstarken Kulturgräsern (Bild 1, Vordergrund)

- artenarme Pflanzenbestände
- relativ schneller Bestandesschluss (erste Vegetationsperiode)
- kein Erosionsschutz in der Jugendentwicklung
- stark verzögerte Gehölzentwicklung
- natürliche Sukzession stark gehemmt
- geringe Stresstoleranz
- billiges Verfahren

B. Abdeckung der Fläche mit diasporenarmen Heumulch ohne Ansaat (Bild 1, Hintergrund)

- artenreiche Pionierpflanzengesellschaften
- langsamer Bestandesschluss
- sofortiger Erosionsschutz durch die Heuabdeckung
- rasche Gehölzentwicklung windverbreiteter Arten
- natürliche Sukzession wird gefördert
- hohe Stresstoleranz
- keine Kosten bei der Pflanzung von Pioniergehölzen
- hohe Kosten bei der Mulchabdeckung



Vordergrund Konventioneller Schwingelrasen; Hintergrund Heumulch-Abdeckung mit Pioniergehölzen

C. Wildpflanzenansaat und Abdeckung der Fläche mit Heumulch

- artenreicher Pflanzenbestand
- mäßig schneller Bestandesschluss (nach der 2. bis 3. Vegetationsperiode)
- sofortiger Erosionsschutz
- mäßig starke Besiedelung durch Gehölze
- naturnahe Sukzession
- hohe Stresstoleranz
- keine Kosten bei der Pflanzung von Pioniergehölzen
- hohe Kosten bei der Mulchabdeckung und Ansaat

Sanierung inklusive Düngung und Ansaat mit RSM-Mischungen führt zu:

- Monotonen Strukturen
- Homogenisierung der Standorte
- Eutrophierung der Standorte durch Düngung
- Überspringen von wertvollen Sukzessionsstadien (z.B. Initialgesellschaften, Sandtrockenrasen)
- Genetischer Verarmung durch den Einsatz von standardisierten RSM - Mischungen

Lösungsansätze:

- Einbeziehung des vorhandenen Potentials (Fenster als Ausbreitungssinseln stehen lassen),
- Verzicht auf Düngungsmaßnahmen
- Einsatz von standortgerechtem und standortheimischen Saat- und Pflanzgut
- Anwendung von Mulchsaaten

Tagebau Kayna-Süd

1. Exkursionspunkt

Die Arbeiten des Forschungsprojektes konzentrieren sich auf den südlichen Teil des Restloches.

Kayna-Süd liegt in einem durch große, ackerbaulich genutzte Flächen (fast 90% der Querfurter Platte) geprägten und mit sehr geringen Grünlandanteilen und Gehölzen ausgestatteten Naturraum. Der ehemalige Braunkohlentagebau bildet in dieser ausgeräumten Kulturlandschaft ein Rückzugsgebiet für viele seltene Tier- und Pflanzenarten und stellt somit auch ein Ausbreitungszentrum zur Wiederbesiedlung des Umlandes bei sich verändernden Standortbedingungen dar.

Kohleabbau: Im Jahr 1948 wurde Kayna-Süd als Nachfolgetagebau für den Tagebau Großkayna aufgeschlossen. Die erste Kohle wurde 1950 im Nordfeld gefördert. Bis zur Einstellung der Braunkohlenförderung im Jahr 1972 wurden hier 126.956 Mio. t Kohle abgebaut. Lediglich im Bereich der Ostböschung musste auf eine vollständige Auskohlung verzichtet werden, da es in diesem Bereich zu Rutschungen kam. Die Abbautiefe betrug ca. 60 m. Ab 1970 wurden im Restloch Abraummassen des Tagebaus Roßbach verspült. Ein Spültisch befand sich im östlichen Bereich der Nordböschung, vier weitere wurden im südlichen Bereich der Ostböschung betrieben. 1978 wurden die Verspülungen beendet.

Sanierung: Nach der Einstellung der Förderung von Braunkohle, erfolgte ein Rückbau aller Tagebauanlagen. Noch vorhandene Restkohleböschungen sind entweder überkippt oder liegen unter Wasser. Im Rahmen der Sanierungsarbeiten wurden im gesamten Tagebaurestloch 1,4 Mio. m³ Abraummassen zur Böschungsstabilisierung bewegt. Auf ca. 240 ha erfolgten Begrünungs- und Aufforstungsmaßnahmen. Während die Arbeiten zur Böschungssanierung 1994 beendet wurden, setzten sich die Begrünungs- und Aufforstungsarbeiten bis 1995 fort. Im Untersuchungsgebiet beschränkten sich die Sanierungsarbeiten auf einige Planierarbeiten in den Ufer- und Randböschungsbereichen.



TB Kayna-Süd

Wasserstand: Der Wasserspiegel des Tagebaus liegt bei derzeit 95,2 m ü. NN. Die endgültige Wasserstandshöhe von ca. 98 m ü. NN wird im Jahr 2011 erreicht werden. Die Wasserfläche nimmt dann, auf den gesamten Tagebau bezogen, mit etwa 260 ha ca. 43% der Fläche ein, beinhaltet ein Flutungsvolumen von ca. 20 Mio. m³, ein Gesamtvolumen von 27 Mio. m³ und hat eine Uferlänge von 7500 m.

Nachnutzung: Als Nachnutzung wurde eine Verfüllung mit Abfällen der Chemiewerke Buna und Leuna und mit Hausmüll der Stadt Weißenfels in Betracht gezogen. 1990 wurden diese Pläne verworfen. Nach dem neuen Entwicklungskonzept wird der Tagebau in zwei Bereiche geteilt. Der nördliche, im Landkreis Merseburg-Querfurt gelegene Teil, dient einer wasserwirtschaftlichen Mehrfachnutzung mit Naherholung. Der südliche, zum Landkreis Weißenfels zählende Bereich, sollte nach Plänen aus dem Jahr 1991 dem Naturschutz vorbehalten sein. Eine Ausweisung als NSG wurde jedoch durch die obere Naturschutzbehörde abgelehnt. So besteht im südlichen Uferbereich seit 15.04.1991 lediglich ein Flächennaturdenkmal

Konflikte: Die in Kayna-Süd entstandenen Biotopmosaike bilden für den Betrachter ein vielfältiges und abwechslungsreiches Landschaftsbild. Es zeigte sich, dass dieses, im Gegensatz zum nördlichen Teil sehr gut strukturierte Gebiet, von der Bevölkerung aktiv und intensiv angenommen wird.

Da die als Rückzugsräume seltener Arten dienenden Flächen jedoch im Verhältnis zum Umland klein sind, resultieren hieraus auch Nutzungskonflikte. Während gegen Spaziergänger (Natur erleben) oder gelegentliche Ausritte mit Pferden nicht zwingend etwas einzuwenden ist, stellen wilde Camper, Angler

und Bootsführer welche bis in die Röhrichte hineinfahren, ein großes Konfliktpotential dar. Leider werden in diesem Zusammenhang oftmals auch nach „Genuss der schönen Natur“ große Mengen von Müll zurückgelassen.



Gras-/Krautflur mit Einzelgehölzen

2. Exkursionspunkt



Geflecktes Knabenkraut

In Kayna Süd entwickelte sich auf bis zu 30 Jahre alten Flächen ein vielstrukturiertes und artenreiches Biotopmosaik. Rohboden, Offenlandbiotope, Röhrichte, kleine Wasserstellen und Pionierwälder bestimmen das Bild.

Prägend in den Offenlandbereichen sind die Gras-Kraut- und Land-Reitgrasfluren mit der Stumpfkantigen Hundsrauke (*Erucastrum nasturtiifolium* – Rote Liste SA 0), dem Österreichischen Lein (*Linum austriacum*) und dem Durchwachsenblättrigen Gipskraut (*Gypsophila perfoliata*). Vereinzelt befinden sich in diesen Bereichen auch die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), die im Tagebau Goitsche flächendeckende Bestände bildet.

Insbesondere in den lückigen Gras-Kraut-Fluren mit Rohbodenbereichen sind die Blauflügelige Ödlandschrecke und

Blauflügelige Sandschrecke sehr häufig zu finden. Auch viele Zauneidechsen finden dort einen Lebensraum.

Die Pionierwälder des Restlochs bestehen in der Baumschicht überwiegend aus der Hängebirke (*Betula pendula*).

Typisch für die Krautschicht der Birken-Pionierwälder sind die zahlreichen Vorkommen vom Rotbrauner Sitter (*Epipactis atrorubens*). Die Orchideen Grünliche Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*), eine Art der Feuchtwiesen und anspruchsvollen Wälder, und das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) sind bisher im Tagebau sehr selten vertreten.



Zauneidechse

3. Exkursionspunkt

Offene Rohbodenbereiche bieten vor allem Arten der heimischen Fauna einen idealen Lebensraum. So findet man hier neben den bereits erwähnten Ödlandschrecken auch die Larven der Ameisenjungfer. Die sogenannten Ameisenlöwen sitzen im lockeren Sand in ihren kleinen, selbst gegrabenen Trichtern und warten auf ihre Beute, die Ameisen. Offene und ungestörte Sandstandorte sind in der Kulturlandschaft sehr selten geworden, weshalb die Ameisenlöwen stark zurückgegangen sind.



Rohbodenstandorte im östlichen Bereich

4. Exkursionspunkt

Halbtrockenraseninitiale nehmen in den Bergbaufolgelandschaften oftmals große Bereiche ein. In Kayna-Süd entwickelte sich in den vergangenen Jahren ein besonders interessanter Halbtrockenrasenkomplex. Neben Arten wie dem Mittel-Wegerich (*Plantago media*), der Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*) und dem Durchwachsenblättrigen Gipskraut (*Gypsophila perfoliata*) etablierte sich hier sehr erfolgreich die Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*). Der Bestand dieser Orchideenart, in Sachsen-Anhalt auf der Roten Liste 3 und in Deutschland RL 2, vergrößerte sich von ca. 30 blühenden Exemplaren in 2000 auf ca. 80 blühende Exemplare in 2001. Im Sommer 2001 konnte zudem eine Ausbreitung der Ragwurz-Bestände in weiter südlich gelegene Gras-Kraut-Fluren und lückige Landreitgras-Fluren verzeichnet werden.

Auf angrenzenden, etwas frischeren Standorten kommt die Edel-Schafgarbe (*Achillea nobilis* - RL LSA 3) vor.

5. Exkursionspunkt

In den flachen Uferbereichen entwickelten sich ausgedehnte Röhrichte. Die Wasserröhrichte werden überwiegend vom Gemeinen Schilf (*Phragmites australis*) dominiert. Für die Tierwelt stellen sie einen sehr wichtigen Lebensraum dar. So konnten im Rahmen der Brutvogelkartierung u.a. die Rohrweihe, der Teichrohrsänger, das Blaukehlchen und der Drosselrohrsänger nachgewiesen werden. Durch den Wasseranstieg ist momentan ein starker Rückgang der dichten Schilfkomplexe zu verzeichnen. Dadurch geht der Lebensraum für



Schilfausdehnung im August 1999

diese Arten allmählich verloren und die Brutpaare nehmen von Jahr zu Jahr leicht ab. Mit Erreichen des endgültigen Wasserstandes und einer neuen Ausbildung eines breiten Schilfgürtels ist wieder mit der Zunahme zu rechnen. An den bis zu mehreren Meter langen Schilfrhizomen ist zu erkennen, dass sich der Schilfgürtel aktiv mit dem steigenden Wasserspiegel ausbreitet. Möglicherweise siedelt sich dann die im Jahr 2000 nicht mehr als Brutvogel nachgewiesene Rohrdommel wieder im Restloch an.

Aufgrund der bereits in Mücheln genannten Faktoren (Struktureichtum, Nährstoffarmut, gute Wasserqualität, Unge­störtheit) sind auch in Kayna-Süd viele Libellenarten vorhanden. Im Jahr 2000 konnten u.a. der Kleine Blaupfeil (Rote Liste SA 2) und die Kleine Pechlibelle (Rote Liste SA 2) nachgewiesen werden.

Das Vorkommen der Röhrichte ist nicht nur auf die Uferbereiche beschränkt. Auch zwischen Schüttrippen mit kleineren Quellbereichen und auf staunassen Plateaus konnten sich Röhrichte entwickeln.



Steifbl. Knabenkraut

6. Exkursionspunkt

Beeindruckend sind in einigen Uferbereichen die Massenvorkommen des Sumpfsitters (*Epipactis palustris*). Neben kleineren Vorkommen dieser Art (Rote-Liste SA 2) in feuchten Schüttrinnen, befinden sich im Bereich der Uferzone mehrere tausend Exemplare. Vereinzelt ist auch das Steifblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata* agg. - Rote Liste SA 2) zu finden. Zu Untersuchung der Käfer- und Spinnenvorkommen wurden sowohl in den feuchten als auch in den trockenen Gras-/Krautfluren Fallen aufgestellt.

Tagebau Roßbach

Abbau & Sanierung

Der Tagebau Roßbach unterteilt sich in das **Nord- und Südfeld**. Der Aufschluss des Nordfeldes begann im Jahr 1911. Bis 1934 erfolgte hier der Abbau von Braunkohle. Nach Beendigung des Abbaus wurde dieser Teil des Restlochs vollständig verkippt. Im Südfeld wurde die erste Braunkohle 1934 gefördert. Nach 2 Stilllegungen (1951-63 und 1967-71) wurde ab 1971 mit einer veränderten Abraumtechnologie abgebaut. Der Abraum wurde auf Spülkippen in Kayna-Süd verkippt. Erst 1974 erfolgte die endgültige Einstellung der Auskohlung.

Seit 1979 wird im östlichen Restlochbereich Liegendton durch das Kaolin- und Tonwerk Salzmünde abgebaut



Tagebau Roßbach im Juni 1999

Die Gesamtfläche des Restlochs beträgt **ca. 280 ha**. Das Restlochvolumen umfasst bei einer Restlochtiefe von **60 m** und einem Restlochumfang von **6,4 km** ein Volumen von **65 Mio m³**. Die Böschungslänge im Gewachsenen ist mit **4,4 km** etwa doppelt so lang als die Böschungslänge im Gekippten (**2,0 km**).

Zum Teil wurden die Böschungen auf Neigungen von 1:4 abgeflacht. Da mit einem Grundwasseranstieg bis auf ca. +120 m über NN zu rechnen ist, sind laut Standsicherheitsuntersuchungen (LMBV) noch weitere Böschungsabflachungen notwendig. So sollen im Süd- und Südostböschungssystem die Böschungen auf 1:4 bzw. in der Strandzone auf 1:10 abgeflacht werden. Im unteren Bereich der Nordwestböschung ist noch eine Stützkippe erforderlich. Bei einem weiteren Tonabbau wird auch an der Ostböschung eine Stützkippe notwendig.

Nachnutzung

Vor einer Übergabe der Flächen an den Nachnutzer wird die Sanierung von zwei Deponien im Osten bzw. Westen von Roßbach erforderlich. Bereits abgeflachte Böschungen werden teilweise land- bzw. forstwirtschaftlich genutzt. Es bestehen jedoch noch keine eindeutig fixierten Nutzungsziele. Die zwei Nutzungsalternativen stellen sich wie folgt dar:

- 1. weiterer Tonabbau im Liegendbereich und Vorhalteflächen für Landschafts- bzw. Naturschutz in den übrigen Bereichen
- 2. Ausbau zu einem Freizeit-, Erholungs- und Sportzentrum mit Landschaftsruhezonen; Voraussetzung dafür ist die Einstellung des Tonabbaus, damit der Wasserspiegel ansteigen kann

Naturschutz in Roßbach:

Aus naturschutzfachlicher Sicht gibt es in Roßbach viele interessante Bereiche:



FND 0020 MQ im Tagebau Roßbach

Im westlichen Bereich befindet sich ein altes Flächennaturdenkmal (FND0020MQ) mit einer großen Population des Sumpf-Sitters (*Epipactis palustris*) und einigen Exemplaren des Steifblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza incarnata*).

Die **Süd- bzw. Südwestböschung** stellt mit den angeschnittenen, nicht abgeflachten Böschungen

sowie den teilweise ausgebildeten Terrassen ein reich strukturiertes Gelände dar. Im oberen Böschungsbereich entwickelten sich lockere Gras-Kraut-Fluren in denen das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) oftmals als dominierende Art auftritt. In diesen Böschungsbereichen wurde das Schwarzkehlchen (potenziell gefährdet in Sachsen-Anhalt) nachgewiesen. In einzelnen Teilbereichen bestehen kleine Rutschungen des Oberbodens (Löß) von wenigen Quadratmetern. Hier entstehen durch natürliche Prozesse nischenreiche, z.T. vegetationsfreie Biotopmosaike die besonders faunistisch von Bedeutung sind (u.a. für Wildbienen).



Schwarzkehlchen



Mondraute

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Mondraute (*Botrychium lunaria*) mit bis zu 30 Individuen pro Quadratmeter (in Sachsen Anhalt RL 3 sowie nach BartSchV geschützt). Die Natternzungenfarne (Ophioglossaceen), sind mit schöner Regelmäßigkeit auf Bergbauflächen anzutreffen. Als häufigste Arten treten die Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) und die Mondraute (*Botrychium lunaria*) auf. Im TB Goitsche, Halde 10/35 kommt zusätzlich der Ästige Rautenfarn (*Botrychium matricariifolia* – Rote Liste Sachsen-Anhalt 0) vor, der ansonsten in Sachsen-Anhalt ausgestorben ist. Seine Population vermehrte sich von 50 Exemplaren in 1996 auf 630 Exemplare in 2001. Die Natternzungenfarne sind in ganz Deutschland gefährdet. Die Gemeine Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) kommt im Umland auf kalkhaltigen Magerwiesen und Magerrasen sowie an Röhrichtändern vor.

Böschungsterrassen sind gekennzeichnet durch den Wechsel zwischen nassen und trockenen sowie ebenen und steilen Standortbedingungen. Insbesondere auf den z.T. stark verdichteten Bodenschichten entstehen wertvolle Feuchtbiotope. Bedingt durch eine hohe Substratinhomogenität erfolgte die Ausprägung eines vielfältigen Vegetationsmosaikes mit z.B. Rohboden und Birkenvorwäldern, welche auf verhältnismäßig kleinem Raum nebeneinander bestehen. Verschiedene Orchideenarten kommen in der Bergbaufolgelandschaft teilweise als Massenbestände vor. Der Braunrote Sitter (*Epipactis atrorubens*) ist z.B. eine Orchidee, die in lichten Pionierwäldern der Bergbaufolgelandschaft in großer Zahl zu finden ist. Ihre natürlichen Vorkommen liegen in Halbtrockenrasen, Trockengebüschen und Trockenwäldern. Sie wird als kalkhold beschrieben.

An feuchten Stellen ist der Sumpf-Sitter (*Epipactis palustris*) zu finden (Rote Liste SA 2). Er kommt im Umland auf sicker- oder wechsellassen, meist kalkreichen Flachmooren vor. In der Bergbaufolgelandschaft bildet der Sumpf-Sitter

zum Teil sehr große Populationen, die weit über den bekannten Populationsgrößen auf gewachsenen Standorten liegen. Im Restschlauch Pirkau bei Hohenmölsen sind z.B. 100.000 – 1.000.000 Exemplare zu finden. In Roßbach dürften über 10.000 Exemplare vorhanden sein. Allein im FND wurden im Herbst 1999 über 3000 gezählt.

Neben den Sittern kommen in Roßbach das Steifblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata* – Rote Liste SA 2), das *Gefleckte Knabenkraut* (*Dactylorhiza maculata* – Rote Liste SA 3), die Grünliche Waldhyazinthe (*Platantera ovata* – Rote Liste SA 3), die Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera* – Rote Liste SA 3) und das Große Zweiblatt (*Listera ovata*) vor. Bei den letzten drei Arten handelt es sich um Funde ehrenamtlicher Naturschutzmitarbeiter der Region.



Großes Zweiblatt

Sehr interessant sind auch die Flächen im Bereich des **Kaolinabbaus**. Hier befinden sich junge, staunasse Standorte, Rohbodenflächen und Pioniervegetation. Besonders die vielen Rinnsale und Quellwasserbereiche bieten hier und in den anderen Tagebaubereichen wertvollen Lebensraum unter anderem für Libellen. Neben dem Kleinen Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens* – Rote Liste SA 2) wurde auch der Südliche Blaupfeil (*Orthetrum brunnerum* – Rote Liste SA 1) beobachtet. Beide Pionierarten sind jedoch auf vegetationsarme Bereiche angewiesen. Und obwohl der Kleine Blaupfeil auch längere Zeit noch in älteren und dichteren Vegetationsbeständen zu finden ist, unterliegen beide Arten in ihrem Vorkommen stärkeren Schwankungen und sind auf neu entstehende bzw. längerfristig bestehende Rinnsale und Quellbereiche angewiesen.



Südlicher Blaupfeil

Auf den **Rohbodenbereichen**, die sich im Bereich des Kaolinabbaus und mosaikartig zwischen den Gras-Krautfluren befinden, gibt es individuenreiche Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke sowie der Blauflügeligen Sand-schrecke.

Gewässer mit Röhrichtgürteln und **Landschilfröhrichte** bieten wertvolle Habitatstrukturen für geschützte Amphibien, Libellen und Vögel. Die für die Tagebaufolgelandschaften typische Wechselkröte kommt in Roßbach ebenso vor wie die Knoblauchkröte, wobei die Population der Knoblauchkröte als etwas größer eingeschätzt wird als die der Wechselkröte. Die Wechselkröte bevorzugt eine Kombination aus geeigneten Gewässern und angrenzenden Offenlandbereichen mit grabfähigen Substraten (Rohboden) als Lebensraum.

Unsanierete Tagebaugewässer bieten einen wesentlich höheren Strukturreichtum als sanierte Gewässer mit Regelböschungen. Eine Kombination von Struktur-reichtum, Nährstoffarmut, gute Wasserqualität und Ungestörtheit kann zur Ansiedlung von bis zu 25 Libellenarten führen. Strukturarme, größere Seen weisen dagegen nur etwa 10 Arten auf. Auch Vögel profitieren von dichten, groß-flächigen Röhrichten. So sind z.B. Rohrdommel (Rote Liste SA 2) und Drosselrohrsänger (Rote Liste SA 3) auf dichte Röhrichte angewiesen.

Erdkröten und Grasfrösche wurden in Roßbach ebenfalls vereinzelt nachgewiesen, sind in größeren Beständen aber erst bei Ansteigen des Wasserspiegels zu erwarten. Als Lieferbiotop dient für diese Arten vor allem der benachbarte Lun-städter Teich, ein Alttagebau. Häufiger sind hingegen der Teichmolch und der Teichfrosch.



Wechselkröte

Auf bis zu über 20 Jahre alten Flächen entwickelten sich insbesondere im südlichen Bereich interessante **Pionierwälder** mit Birken, Pappeln und Weiden. In der Krautschicht wachsen Arten wie der bereits erwähnte Rotbraune Sitter, in frischen Bereichen sogar der Sumpf-Sitter. Weiterhin gibt es in den Pionierwäldern Vorkommen der Mondraute und der Gemeinen Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum* – Rote Liste Sachsen-Anhalt 2).

Mosaikartig sind auf dem gesamten Böschungsbereich **Halbtrockeninitiale** und lückige Gras-/Krautfluren eingestreut. Hier finden sich Arten wie das Echte Tausendgüldenkraut (*Centaureum erythraea* - geschützt nach BArtSchV), das im Umland an Wegrändern und in Halbtrockenrasen vorkommt.

Die Gold-Distel (*Carlina vulgaris*) ist eine typische Art der Halbtrocken- und Silikatmagerrasen, die im Süden von Halle in allen Tagebauen auftritt.

Der Österreichische Lein (*Linum austriacum* - geschützt nach BArtSchV) kommt im Tagebau Roßbach vor allem auf der südlichen Böschung vor. Im Tagebau Kayna-Süd bildet er Massenbestände mit weit über 1.000.000 Exemplaren. Die Pflanze ist im südöstlichen Europa beheimatet. Sie kommt in Thüringen und Sachsen-Anhalt auf Kalkfelsfluren und -trockenrasen und trockenen Ruderalstellen vor.

Alternativen zu herkömmlicher Rekultivierung: Begrünung mit frischem, diasporenhaltigem Mähgut, sowie mit Mulchauflagen mit oder ohne autochthonem Saatgut

Die Blockanlage im Tagebaurestloch Roßbach wurde im September 2000 in Zusammenarbeit mit der LMBV angelegt. Im Rahmen der Böschungssanierung wurde eine 2-3 m dicke Lehmbodenschicht (Löß) aufgetragen. Insgesamt besteht der Versuch aus 9 Streifen zu je 18 m Breite, die mit GPS eingemessen wurden.



Versuchsanlage mit Mähgut und Mulchdecksaat im Okt. 2000

Variante 1: frisches Mähgut aus trockenen Glattha-

ferwiesen (Übergang zu Halbtrockenrasen) im FND Göttersitz bei Bad Kösen

Variante 2: autochthones Saatgut wurde in Reihen eingesät und mit frischem Mulch aus dem 2. Schnitt der Saaledämme bei Weißenfels und Naumburg bedeckt (Mulchsaat)

Variante 3: Kontrollflächen ohne Maßnahme

Von jeder Variante wurden im September 2000 drei Wiederholungen angelegt. In jeden Streifen wurden je drei Dauerbeobachtungsflächen im jeweils gleichen Böschungsabschnitt angelegt. Hierbei handelt es sich um 5 m x 5 m große Flächen in deren unterer linker Ecke sich eine 1 m x 1 m große Fläche befindet. Die Vegetationsaufnahmen erfolgen prozentgenau auf beiden Flächentypen. Im Juli 2001 wurden die ersten Aufnahmen durchgeführt.

Insgesamt waren auf den **Mähgutflächen** 114 Arten vertreten (Tab. 1). Die Übertragungsrate durch das Mähgut liegt bei 68 %. Von den 62 im NSG Göttersitz vorkommenden Arten, konnten 29 auch auf den Kontroll- oder Mulchdecksaatflächen nachgewiesen werden; es handelt sich um Arten, die im Tagebau Roßbach häufig anzutreffen sind, wie z.B. das Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*), der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) oder die Rauhaa-Wicke (*Vicia hirsuta*). 33 Arten aus dem NSG Göttersitz sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließlich über das Mähgut eingetragen worden, da sie im Tagebau Roßbach selten oder gar nicht vorkommen und weder auf den Kontroll- noch

auf den Mulchdecksaatflächen auftraten. Es handelt sich um Halbtrockenrasen-Arten, wie z.B. die Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) oder den Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*), um Grünlandarten, wie z.B. die Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) oder das Weide-Kammgras (*Cynosurus cristatus*) und um Saumarten, wie z.B. den Kleinen Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) oder den Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*). 52 Arten gelangten ausschließlich über den Diasporenfall auf die Flächen. Die mittlere Gesamtdeckung (Krautschicht inklusive Moose/Flechten) betrug im Juni 2001 ca. 17 %.



Blockanlage im TB Roßbach; Mähgutvariante nach einem dreiviertel Jahr Entwicklung im Juni 2001. Kleine Bilder: September 2001.

Auf den **Mulchdecksaatflächen** konnten alle ausgesäten 21 Arten keimen; 50 % davon gelangten bereits zur Blüte (Tab. 1). Zehn Arten aus der Ansaat sind auch auf den Kontrollflächen zu finden. Es handelt sich um im Tagebau Roßbach häufig auftretende Arten, wie z.B. die Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), die Wilde Möhre (*Daucus carota*) und das Plathalm-Rispengras (*Poa compressa*). Zusätzlich konnten 63 Arten über den Diasporenfall einwandern; davon gehören 82 % zur Ruderal-/Segetal-Artengruppe. 17 weitere Arten stammen wahrscheinlich aus der Mulchabdeckung, da sie nicht



Blockanlage TB Roßbach; Mulchvariante im Juni 2001

oder nur selten im Tagebau auftreten (z.B. Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*), Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*)). Trotz der unterschiedlichen Methodik zeigen die beiden Initialensetzungsvarianten Mähgut und Mulchdecksaat nach einem Jahr eine ähnliche Entwicklung. Die mittlere Gesamtdeckung betrug im Juni 2001 ca. 28 %, wobei die Differenz zur Mähgutvariante durch eine höhere Deckung der Moose/Flechten erklärt werden kann.



Blockanlage TB Roßbach; Kontrollfläche im Juni 2001

Auf den **Kontrollflächen** gehören 77 % der vorkommenden Arten zu den Ruderal-/Segetalarten und 13 % zu den Grünlandarten. Der Anteil an blühenden/fruchtenden Arten ist geringer als auf den behandelten Varianten (Tab. 1). Die mittlere Artenzahl liegt bei 29 Arten /25m². Sowohl die mittlere Artenzahl als auch die mittlere Gesamtdeckung ist auf den Kontrollflächen signifikant niedriger als auf den Mulchdecksaat- und Mähgutflächen. Die mittlere Gesamtdeckung ist hier mit ca. 2 % am niedrigsten.

Tab. 1: Absolute Artenzahlen und Anteil blühender/fruchtender Arten auf den Kontroll-, Mulchdecksaat- und Mähgutflächen auf der Blockanlage im Tagebau Roßbach im Juli 2001 getrennt nach Herkunft der Arten (Mähgut, Mulchdecksaat, Diasporenfall).

	Kontrolle	Mulchdecksaat	Mähgut
Herkunft der Arten:			
Nur im Mähgut			33
Im Mähgut und im Diasporenfall			29
Nur aus Ansaat		11	
Aus Ansaat und im Diasporenfall		10	
Wahrscheinlich aus Mulchabdeckung		17	
Nur im Diasporenfall	65	63	52
Gesamtartenzahl	65	101	114
Blühende/fruchtende Arten	32	65	68

Ausblick

Im Gegensatz zur Kulturlandschaft ist der Nutzungskonflikt auf den ehemaligen Bergbauflächen deutlich geringer. Die Eigentumsfrage ist geklärt und das Ziel des Eigentümers LMBV ist, die Flächen zu veräußern. Die Preise sind in der Regel niedrig, so dass Naturschutzverbände, Stiftungen oder die Länder in der Lage wären, besonders wertvolle Flächen für Naturschutzzwecke zu erwerben. In Kayna-Süd würde die Größe des künftigen Naturschutzgebietes ca. 210 ha betragen. Nach dem Erwerb muss sorgsam geprüft werden, wie mit den wertvollen Gebieten weiter verfahren wird. Neben dem Bestehen von Totalreservaten ist es unerlässlich, diese „Wildnis“ für die Menschen erlebbar und begreifbar zu machen. Hierzu sollen die folgenden Stichpunkte erste Ansätze zu einer Kooperation von Tourismus und Naturschutz liefern:

- Sanfter Tourismus mit Wander- und Radwegen (Tourismuslenkung),
- naturkundliche Führungen für Kinder und Erwachsene nach dem Vorbild der Nationalparks,
- Schautafeln, die das Gesehene erläutern und die Einzigartigkeit dieser Landschaft erklären.

Die Besonderheit der Bergbaufolgelandschaft bietet zahlreiche Chancen zur Entwicklung dynamischer und artenreicher Biotope. Vor allem in ausgeräumten und industriell geprägten Landschaften können Kippenflächen zur Erhöhung der Diversität beitragen und als Trittsteine im Biotopverbundsystem dienen.

Verzeichnis der Fotoquellen

Foto	Von:
Abb. 1: Detaillierte Untersuchungen.....	Fotos von Sandra Mann
Bienen-Ragwurz	Anita Kirmer
Blauflügelige Ödlandschrecke	Markus Oelerich
Blaukehlchen	Bild aus Internet
Blockanlage im TB Roßbach; Mähgutvariante nach einem ...	Anita Kirmer
Blockanlage TB Roßbach; Kontrollfläche im Juni 2001	Anita Kirmer
Blockanlage TB Roßbach; Mulchvariante im Juni 2001	Anita Kirmer
Böschung südlich Halde Klobikau, Sommer 2000	Anita Kirmer
Braunroter Sitter	Anita Kirmer
Durchwachsenblättriges Gipskraut	Anita Kirmer
Echtes Tausendgüldenkraut	Anita Kirmer
Flatter-Binse	Anita Kirmer
FND 0020 MQ im Tagebau Roßbach	Anita Kirmer
Geflecktes Knabenkraut	Anita Kirmer
Gold-Distel	Sandra Mann
Gras-/ Krautflur mit Einzelgehölzen	Anita Kirmer
Großes Zweiblatt	Anita Kirmer
Kleine Spatzenzunge	Anita Kirmer
Mähgutversuch Mücheln Innenkippe nach 2 Jahren Entwicklung ...	Anita Kirmer
Mondraute	Andreas Lebender
Nach 30 Jahren Spontansukzession: TB Goitsche, Paupitzsch	Anita Kirmer
Natternzunge	Andreas Lebender
Österreichischer Lein	Sandra Mann
Raupe des Schwalbenschwanzes	Daniel Elias
Rohbodenstandorte im östlichen Bereich	Sandra Mann
Sandlaufkäfer	Gerd Jünger
Schilfausdehnung im August 1999	Anita Kirmer
Schlitzblättriger Stielsame	Haeupler, H. / Muer, T.: Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands
Schwarzkehlchen	Kopie aus Internet
Steifbl. Knabenkraut	Anita Kirmer
Südlicher Blaupfeil	http://www.fotopinnwand.de/natur/fotos/insekten/insgaler.htm
Sumpf-Sitter	Alrun Schmiedeknecht
Tagebau Mücheln, Innenkippe; Röhricht	Anita Kirmer
Tagebau Roßbach im Juni 1999	Anita Kirmer
TB-Kayna-Süd	Anita Kirmer
Unmittelbar nach dem Abbau: TB Goitsche, RL Rösa	Alrun Schmiedeknecht
Unsanierete Bereiche der Innenkippe, Sommer 2000	Anita Kirmer
Versuchsanlage mit Mähgut und Mulchdeckansaat im TB Roßbach	Anita Kirmer
Vordergrund Konventioneller Schwingelrasen.....	Matthias Stolle
Wechselkröte	Maud von Lampe
Zauneidechse	Gerd Jünger