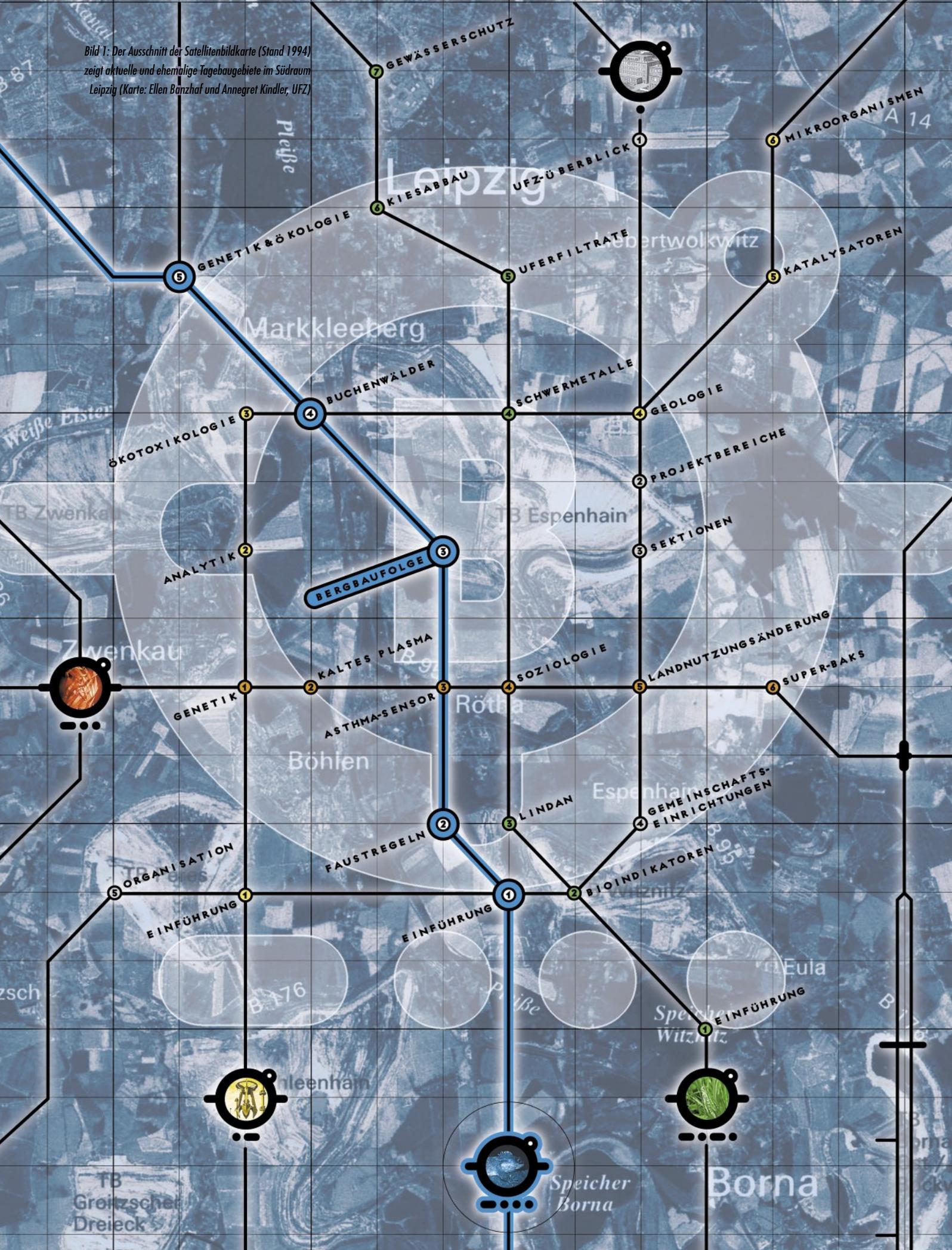


# B I O D I V E R S I T Ä T

Bild 1: Der Ausschnitt der Satellitenbildkarte (Stand 1994) zeigt aktuelle und ehemalige Tagebaugebiete im Südraum Leipzig (Karte: Ellen Banzhaf und Annegret Kindler, UFZ)



7 GEWÄSSERSCHUTZ  
 6 MIKROORGANISMEN  
 5 UFERFILTRATE  
 5 KATALYSATOREN  
 5 GENETIK & ÖKOLOGIE  
 4 KIESABBAU  
 4 UFZ-ÜBERBLICK  
 4 SCHWERMETALLE  
 4 GEOLOGIE  
 3 BUCHENWÄLDER  
 3 ÖKOTOXIKOLOGIE  
 3 ANLYTIK  
 3 BERGBAUFOLGE  
 3 SEKTIONEN  
 2 KALTES PLASMA  
 2 PROJEKTBEREICHE  
 2 SOZIOLOGIE  
 2 LANDNUTZUNGSÄNDERUNG  
 2 SUPER-BAKS  
 2 FAUSTREGELN  
 2 LINDAN  
 2 GEMEINSCHAFTS-EINRICHTUNGEN  
 2 BIOINDIKATOREN  
 1 GENETIK  
 1 ASTHMA-SENSOR  
 1 SOZIOLOGIE  
 1 LANDNUTZUNGSÄNDERUNG  
 1 SUPER-BAKS  
 1 EINFÜHRUNG  
 1 EINFÜHRUNG  
 1 EINFÜHRUNG



# BIOTOPE AUS ZWEITER HAND – LEBEN IN DER BERGBAUFOLGE-LANDSCHAFT

Walter Durka, Torsten Schmidt

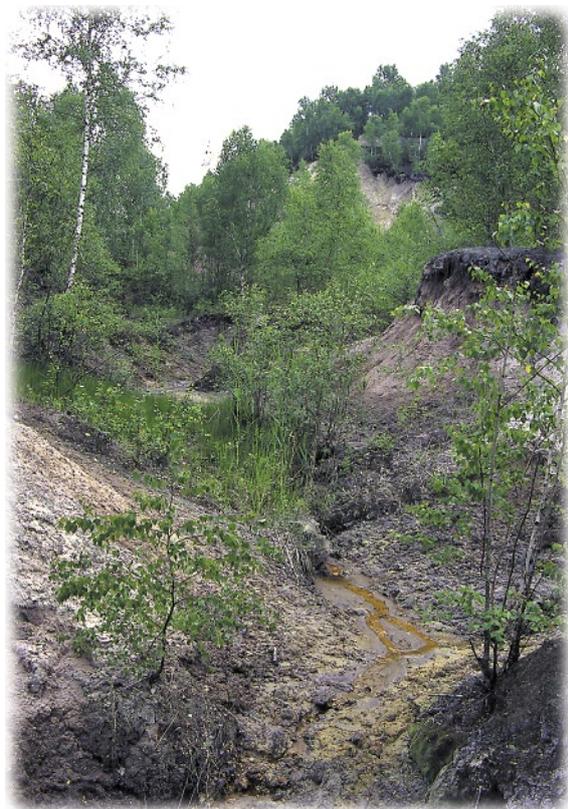
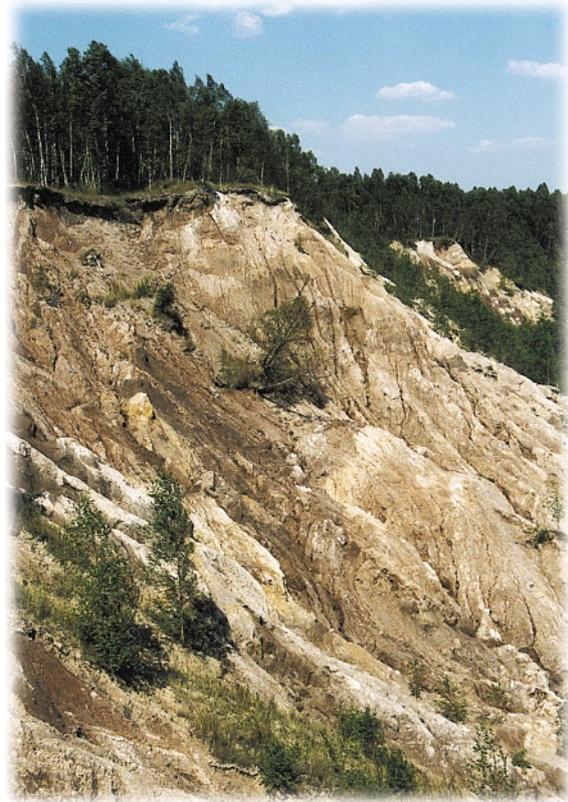
Nicht jeder, der heute auf der B2/B95 von Leipzig Richtung Süden unterwegs ist, bemerkt, dass er durch eine weitgehend von Menschen geschaffene Landschaft fährt. Grün dominiert – Wälder, Äcker, Brachland. Große Seen sind Tummelplatz für unzählige Vögel, Naturschutzgebiete sind ausgewiesen – Natur? Der einfache Blick verrät nicht immer, ob es sich um natürlich gewachsene oder vom Menschen umgestaltete Landschaft – Kulturlandschaft – handelt.

Natürlich sind die Tagebaue nicht zu übersehen. Ein Blick auf die Landkarte macht zusätzlich deutlich, wie wenig Fläche im Südraum Leipzig »unverritz« geblieben ist (Bild 1, Seite 82 und 91). Doch was kommt danach? Wie entwickelt sich die Pflanzen- und Tierwelt, wenn die Gebiete aufgeforstet werden oder wenn sie sich selbst überlassen bleiben?

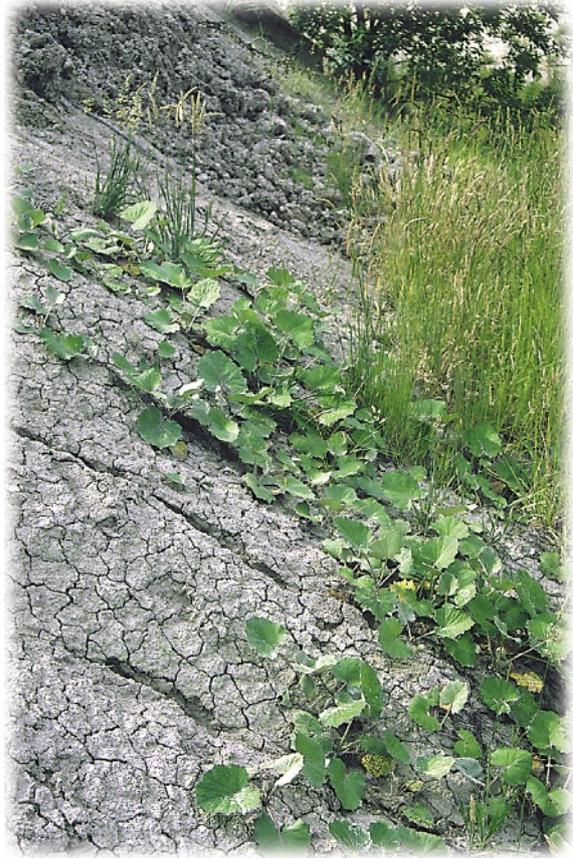
## *Der Braunkohletagebau und die Bergbaufolgelandschaft*

Die Gewinnung von Braunkohle hat hier eine lange Tradition: bereits 1672 entstanden erste Gruben. Doch erst ab 1920 wurden die Großtagebaue eröffnet (Berkner 1989). Bis 1990 wurde im Südraum Leipzig eine Fläche von etwa 200 km<sup>2</sup> als Tagebau »genutzt«.

Der beim Abbau der Kohle anfallende Abraum besteht neben kleinen Mengen an Oberboden vor allem aus Kies und Sanden sowie bindigen Substraten (Lehm, Ton) quartären und tertiären Ursprungs. Wird dieser außerhalb der Tagebaue aufgeschüttet, entstehen bis 70 m hohe Halden (z.B. Halde Trages, Bilder 2 und 3). Wird er im Tagebaubereich verstrützt, spricht man von Kippen. Nach der Einstellung des Betriebes verbleibt das Tagebaurestloch. Es besteht



*Bilder 2 und 3: Erosionshänge an der bis zu 70 Meter hohen Halde Trages, die aus den Aufschlussmassen des Tagebaus Espenhain aufgeschüttet wurde. Die Sukzession beginnt immer wieder neu auf frisch freigelegten Rohbodenflächen (Fotos: Walter Durka)*



*Bild 4: Sukzessionsflächen im Tagebau Proffen; im Hintergrund wird Ackerland durch Auftrag von Oberboden wiederhergestellt. (Foto: Walter Durka)  
Bilder 5, 6, 7 und 8: In der Bergbaufolgelandschaft entsteht eine Vielfalt an Biotopstrukturen (Fotos: Walter Durka)*

typischerweise aus einem Restsee, mehr oder weniger flachen Uferpartien, Böschungen und ebenen Kippenflächen. Je nach Bodensubstrat können sich in Senken und Verebnungen Tümpel und Feuchtflächen ausbilden. An Böschungen tritt Sickerwasser aus. Diese Vielfalt an Biotopstrukturen macht die Bergbaufolgelandschaft zu einem der dynamischsten Elemente unserer Kulturlandschaft.

Im Mittelpunkt der Rekultivierung stand lange die Wiederherstellung von produktiv nutzbarem Boden – Ackerland und Forst. Trotzdem blieb ein relativ großer Anteil von Flächen unrekultiviert und sich selbst überlassen – Sukzessionsflächen. Nach der politischen Wende änderte sich auch die Energiepolitik mit der Folge, dass die meisten Tagebaue stillgelegt wurden und Planung und Sanierung für Folgenutzungen und Rekultivierung einsetzte. Neben Land- und Forstwirten und Gemeinden, die Flächen für ihre Belange in Anspruch nehmen wollten, traten auch Naturschützer auf, um Tagebaugelände als Naturschutzgebiet zu erhalten (Bilder 4 bis 8).

## Forstliche Rekultivierung – Ein kurzer Ausflug in die Geschichte

Die ersten Versuche, die durch den auflebenden Braunkohlenbergbau in die Landschaft gerissenen Wunden mittels Aufforstung von Gehölzen zu beseitigen, fanden etwa zwischen 1920 und 1930 statt. Jedoch fehlten damals die notwendigen wissenschaftlichen Untersuchungen zum ökologischen Leistungsvermögen der verschiedenen anstehenden Kippsubstrate (Thomasius & Häfker 1998). Daher war diese erste Phase der forstlichen Rekultivierung von einem empirischen Vorgehen gekennzeichnet, wobei meist zufällig ausgewählte Gehölzarten in verschiedenen Mischungsverhältnissen ausgepflanzt wurden. In dieser Zeit entstanden vor allem Robinienforste sowie bunt gemischte Bestände verschiedener Laubbaumarten. Mit der zunehmenden Bedeutung des Braunkohlenbergbaus nach dem Ende des zweiten Weltkrieges änderte sich die Art und Weise der forstlichen Rekultivierung. Unter den nunmehr herrschenden planwirtschaftlichen Verhältnissen wurden die notwendigen Rekultivierungsarbeiten zentral gelenkt und in die Zuständigkeit der forstwirtschaftlichen Betriebe übertragen. Mitte der 50er Jahre standen der forstlichen Rekultivierung

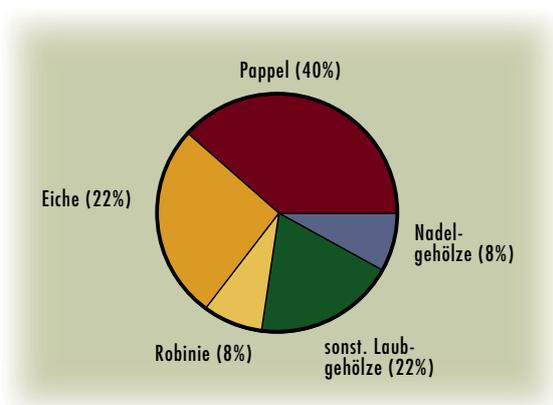


Bild 9: Anteil verschiedener Gehölze an der forstlich rekultivierten Fläche innerhalb der Bergbaufolgelandschaft (Quelle: SEP 1999)

folgende Rahmenbedingungen gegenüber: (1) ein zunehmender politischer Druck zur Umwandlung der Bergbaufolgestandorte in ökonomisch produktive Flächen, (2) ein erhebliches kriegsbedingtes Rekultivierungsdefizit und (3) ein steigender Bedarf an industriell verwertbarem Holz. Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, konzentrierte sich die Forstwirtschaft auch außerhalb der Bergbaufolgelandschaft zunehmend auf schnellwüchsige Baumarten. Die Pappel wurde zur wichtigsten Baumart der forstlichen Rekultivierung, da sie (1) einfach und schnell

durch Stecklinge vermehrt werden kann, (2) rasch wächst, (3) relativ geringe Standortansprüche hat und (4) zur Aufforstung von Freiflächen geeignet ist. Folglich wurden in den Folgejahren großflächige Pappelmonokulturen angelegt (Bilder 9 und 10). Parallel zu den Rekultivierungsarbeiten setzten wissenschaftliche Untersuchungen zur systematischen Erfassung der ökologischen und bodenkundlichen Eigenschaften der Kippsubstrate ein. Die Ergebnisse zeigten, dass vor allem Nährstoffarmut, Gefügelabilität, Verdichtungstendenz (bindige Substrate), geringer Bodenwassergehalt (kiesig-sandige Substrate) und regional hohe Schwefelgehalte (tertiäre Substrate) charakteristische Merkmale der sich entwickelnden Kippenböden sind. Mit zunehmendem Wissen um die Eigenschaften der Kippsubstrate sowie durch die Fehlschläge der forstlichen Rekultivierung zeigte sich, dass die Zusammensetzung der Kippböden das Wachstum der aufgeforsteten Gehölze entscheidend beeinflusst. Die Pappel allein konnte daher die Erwartungen nicht erfüllen.

Zunehmend wurden den Pappelkulturen andere Baumarten beigemischt. Insbesondere die stickstoffbindende Erle fand seitdem eine weite Verbreitung. Etwa seit Mitte der



Bild 10: Pappelforst, aufgebaut aus reiner Hybridpappel; Halde Trages (Foto: Torsten Schmidt)

80er Jahre wurden ökologische Zusammenhänge auch in der forstlichen Rekultivierung stärker berücksichtigt. So wurden in zunehmendem Maße Bestandsgründungen mit den typischen Baumarten heimischer Laubwälder (Esche, Eiche, Buche, Winterlinde und Ahorn) vorgenommen (Bild 9). Wie dieser kurze Ausflug in die Geschichte zeigt, resultiert die aus landschaftsökologischer Sicht positiv zu bewertende Strukturvielfalt der Forstbestände auf Bergbaufolgestandorten zum großen Teil aus der historischen Entwicklung der Rekultivierung. Darüber hinaus wird aber

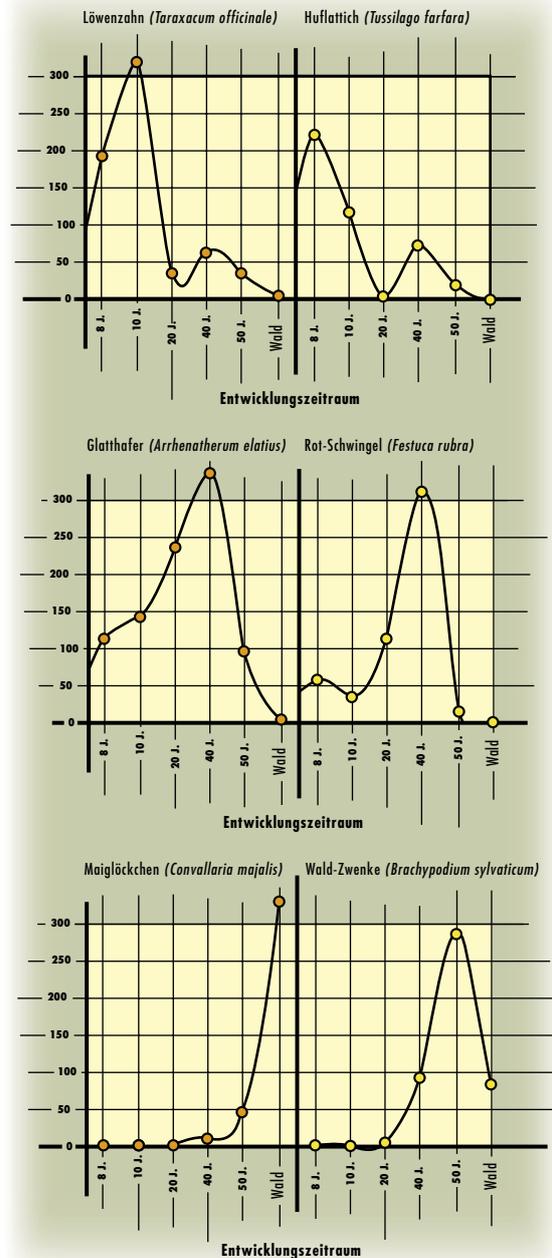
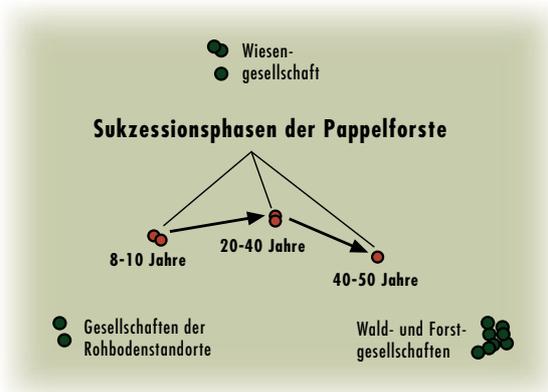
auch deutlich, welche zeitliche und ökologische Nachwirkung – im positiven wie im negativen Sinne – Maßnahmen zur Rekultivierung von Bergbaufolgestandorten haben.

## *Entwicklung forstlicher Anpflanzungen auf Bergbaufolgestandorten*

Unsere heutigen Wälder außerhalb der Bergbaufolgestandorte sind das Ergebnis einer vor mehr als zehntausend Jahren begonnenen Entwicklung, in deren Verlauf sich Bäume, Sträucher und krautige Pflanzen zu dem heutigen Bild zusammenfügten. Vergleichsweise ähnliche Bodenbedingungen wie am Beginn der natürlichen Waldentwicklung nach dem Ende der letzten Eiszeit sind auch für die Bergbaufolgestandorte charakteristisch. Hieraus ergeben sich zwei Fragen: Mit welchen Zeiträumen hinsichtlich der Waldentwicklung muss man unter den heutigen Bedingungen rechnen? Und – lässt sich die Vegetationsentwicklung durch geeignete Maßnahmen beeinflussen und lenken? Diese Fragen wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes beispielhaft an unterschiedlich alten Pappelforsten untersucht.

Der Ausgangszustand der Entwicklung von Aufforstungsbeständen lässt sich – wie auch die der Sukzessionsflächen des Offenlandes – durch zwei charakteristische Merkmale

*Bild 11: Ordination der Sukzessionsphasen von Pappelforsten unterschiedlichen Alters und von natürlichen Pflanzengesellschaften. Mittels Ordination wird versucht, die einzelnen Punkte derart anzuordnen, dass die Ähnlichkeit zwischen den Punkten hinsichtlich ihres Arteninventars wiedergegeben wird. Es ist zwar eine Entwicklung der Pappelforste in Richtung naturnaher Waldgesellschaften ersichtlich, jedoch besteht auch nach 50jähriger Sukzessionsdauer ein deutlicher Unterschied im Vegetationsaufbau.*



*Bild 12: Beispiele für die Dynamik von Pflanzenarten während der Sukzession von Pappelforsten*

kennzeichnen: Nährstoffarmut und das Fehlen keimfähiger Samen im Boden (keine Bodensamenbank). Arten, welche in den ersten Sukzessionsphasen am Vegetationsaufbau beteiligt sind (Bild 11) müssen somit drei wichtige ökologische Voraussetzungen erfüllen: (1) leicht ausbreitbare Samen, (2) ein möglichst gut ausgebildetes Vermögen zur vegetativen Fortpflanzung und (3) eine möglichst geringe Habitatspezialisierung (Generalisten).



## Sukzession der Bergbaufolgelandschaft

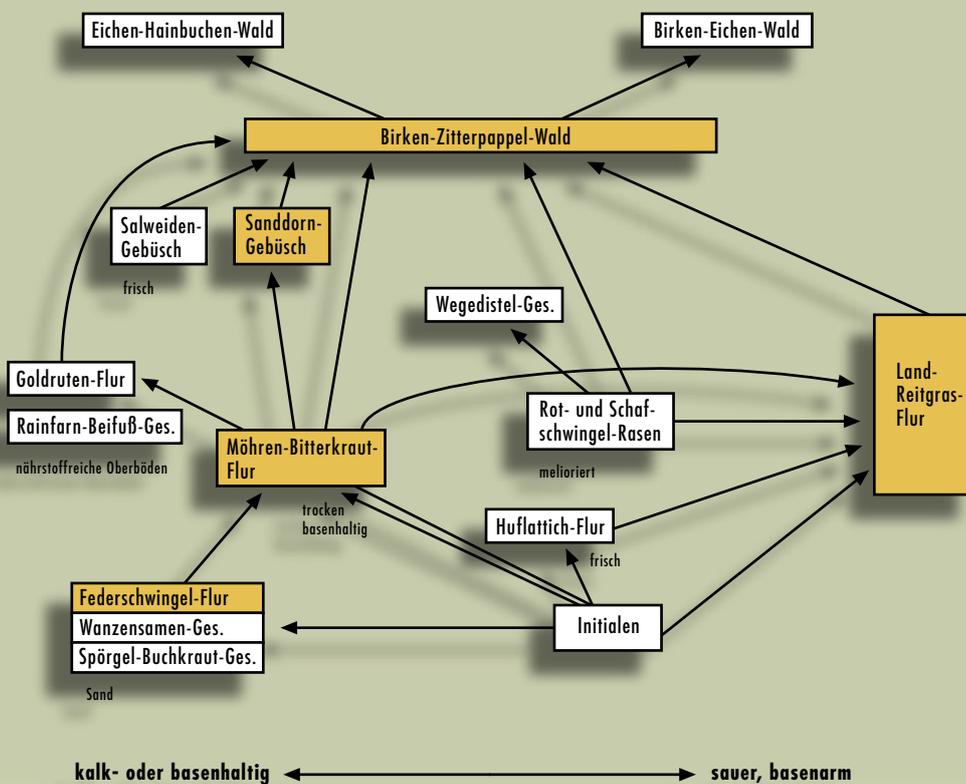


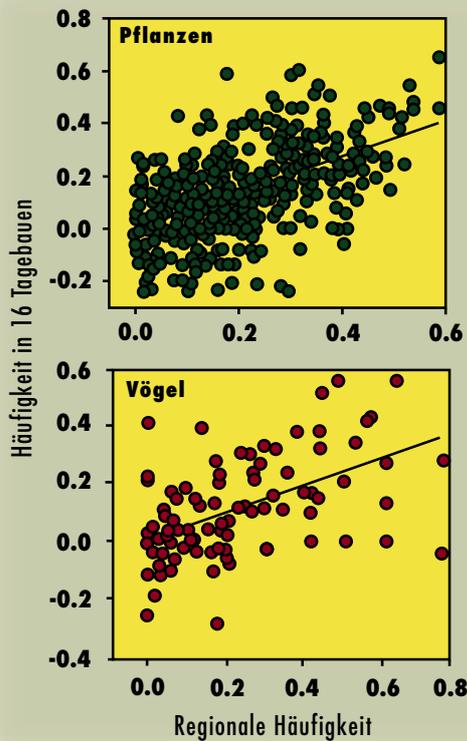
Bild 15: Entwicklung von Pflanzengesellschaften auf trockenen bis frischen Standorten in der Bergbaufolgelandschaft im Südraum Leipzig

typen gegeben werden (vgl. Durka et al. 1997).

Die Restseen sind Brut- und Rastplatz für eine große Zahl von Vogelarten. Von besonderer Bedeutung sind Flachwasserbereiche. An Ufern, Gräben und Feuchtf Flächen entwickeln sich ausgedehnte Rohrkolben- und Schilf-Röhrichte. Zahlreiche Amphibien und Libellenarten (Bild 14) stellen sich ein.

Besonders gut untersucht sind die terrestrischen Bereiche. Schon der vegetationsfreie Rohboden ist Lebensraum. Hier tummeln sich Sandlaufkäfer und Sandohrwurm. Die Vegetationsentwicklung führt zu typischen Pflanzengemeinschaften, die auf Grund der standörtlichen Besonderheiten außerhalb der Bergbaufolgelandschaft aber so nicht auftreten. Durch die kleinräumige Geotopstruktur und das Nebeneinander von Arten unterschiedlicher Sukzessionsstadien ist auch eine klare Abgrenzung verschiedener Pflanzengemeinschaften oft schwierig (Bild 15). Auf sandigen Böden ist der Federschwingel (*Vulpia spec.*) häufig, auf

basenhaltigen Böden entwickelt sich eine artenreiche Möhren-Bitterkraut-Flur, in der viele Habichtskraut-Arten (*Hieracium spec.*) vorkommen. Auf sauren Substraten dominiert häufig das Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*). Eine charakteristische, z.T. bereits auf Rohböden spontan auflaufende Pionierbaumart ist die Birke (*Betula pendula*). Zusammen mit der Zitterpappel (*Populus tremula*) dringt sie aber auch in die typischen Grasfluren ein. Die zukünftige Waldentwicklung kann heute erst an einzelnen krautigen Begleitarten wie Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) und Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*) abgelesen werden. Auf basenhaltigen Böden deuten sie die Entwicklung zu Eichen-Hainbuchen-Wald, auf saureren Böden hingegen zu Birken-Eichen-Wald an.



*Bild 16: Häufigkeit des Vorkommens von Pflanzen und Vögeln in 16 Tagebauen in Abhängigkeit von der regionalen Verbreitung. Die positive Korrelation zeigt, dass Arten, die regional weit verbreitet sind, auch häufig in Tagebauen vorkommen und regional seltene Arten auch dort selten sind. Dargestellte Werte sind standardisierte phylogenetisch unabhängige Kontraste, die verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Arten berücksichtigen.*

## *Wer wächst und brütet in der Bergbaufolgelandschaft?*

Im Südraum Leipzig wachsen gut 1000 Arten höherer Pflanzen und leben rund 200 Vogelarten. Es stellt sich folglich die Frage, ob man vorhersagen kann, welche Arten sich ohne Hilfe des Menschen auf Tagebaugelände anzusiedeln vermögen und welche nicht? Oder anders: Gibt es bestimmte Eigenschaften, die es ermöglichen, dass sich eine Art erfolgreich ansiedeln kann? Diese Frage wurde exemplarisch an Vögeln und Pflanzen in 16 Tagebauflächen untersucht. Zunächst konnte festgestellt werden, dass insgesamt 549 Pflanzenarten und 95 Brutvogelarten in ehemaligen Tagebauflächen vorkommen. Dies entspricht 51% bzw. 61% des jeweiligen gesamten regionalen Artenbestandes.

Um die Eigenschaften erfolgreicher Besiedler zu ermitteln, wurde die Häufigkeit des Vorkommens der Arten mit ver-

schiedenen Eigenschaften korreliert, die für die Kolonisierung wichtig sein könnten. Bei Vögeln waren dies Merkmale, die die Flexibilität bezüglich Lebensraum- und Nahrungsansprüchen charakterisieren (Habitatnischenbreite, Anzahl Nahrungsressourcen) sowie Merkmale hinsichtlich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Körpergröße, Gelegegröße und Nestlingszeit). Bei Pflanzen waren es die Habitatnischenbreite, die typischen Boden- und Standorteigenschaften, die Methode der Samenausbreitung und die Bestäubungstypen. Ein wichtiges ökologisches Merkmal aller Organismen ist zudem ihre jeweilige räumliche Verbreitung. Diese wurde bei Pflanzen und Vögeln anhand der Anzahl besetzter Rasterpunkte im Südraum Leipzig (Rastergröße je 6 x 6 km) ermittelt.

Betrachtet man die verschiedenen Merkmale einzeln, so steigt bei Pflanzen die Häufigkeit ihres Auftretens in Tagebauen mit zunehmender regionaler Verbreitung, zunehmender Breite ihrer Habitatnische und zunehmender Pflanzengröße. Einen geringen Einfluss hatten außerdem Standortansprüche an Bodenwasser, Temperatur und Boden-pH und die Art der Samenausbreitung.

Die Häufigkeit, mit der bestimmte Vogelarten in den Tagebaugebieten auftreten, nimmt zu mit ihrer Verbreitung in der Region und der Anzahl von Nachkommen pro Jahr. Sie nahm ab mit zunehmender Körpergröße und zunehmender Nestlingszeit.

Zwei Aspekte dieser Aussagen müssen näher beleuchtet werden: Ein wichtiges Ergebnis unserer Untersuchungen ist, dass sowohl bei Pflanzen als auch bei Vögeln die regionale Verbreitung der bei weitem wichtigste Faktor ist, der die Kolonisierungsfähigkeit beeinflusst (Bild 16). Allgemein weitverbreitete Arten sind auch auf Tagebaugelände häufig; seltene Arten sind auch in Tagebauen selten. Dies mag trivial klingen, ist es aber nicht, wenn man bedenkt, wie verschieden Bergbaufolgelandschaft und Umgebung sind. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Arten in der Bergbaufolgelandschaft eine Zufallsauswahl aus allen vorhandenen Arten sind. Dies setzt allerdings voraus, dass genügend geeignete Habitate vorhanden sind.

Ein anderer interessanter Aspekt ist, dass die Vielzahl von ökologischen Eigenschaften und Habitatmerkmalen, welche die Pflanzen und Vögel charakterisieren, es nur höchst unzulänglich erlaubt, ihre Kolonisierungsfähigkeit vorherzusagen. Dies dürfte vor allem daran liegen, dass die Bergbaufolgelandschaft eben nicht die eintönige homogene

Wüste ist, als die sie oft betrachtet wird. Da hier eine Vielzahl verschiedener Bodentypen, Standorte und Habitate vorhanden ist, können eben nicht nur bestimmte Spezialisten überleben, sondern eine Vielzahl von Arten mit sehr verschiedenen Ansprüchen.

## *Natur- und Artenschutz in Tagebauen?*

Wie bereits erwähnt, kommen mehr als die Hälfte aller in der Region heimischen Pflanzen- und Vogelarten auf nicht rekultivierten Tagebauflächen vor. Darunter sind auch viele gefährdete Arten der Roten Listen. Dies gilt auch für andere Tiergruppen, z.B. Amphibien, Libellen, Laufkäfer (Durka et al. 1997, Brändle et al. 2000). Für eine ganze Reihe von Arten ist die Bergbaufolgelandschaft sogar zum alleinigen Lebensraum in der Region geworden: den Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), Kleinen Waldportier (*Hipparchia bermione*) oder Sumpfsitter (*Epipactis palustris*) findet man nur hier (Durka et al. 1997, Altmooß & Durka 1996). Die Frage kann daher nicht sein, ob Tagebaue eine Funktion für den Naturschutz haben. Die Frage muss lauten, wie die verschiedenen Funktionen optimal genutzt und langfristig erhalten werden können.

Vier Hauptfaktoren machen die Bergbaufolgelandschaft für den Naturschutz interessant: (1) Nährstoffarmut von Boden und Gewässern. In einer stark eutrophierten Landschaft finden an nährstoffarme Situationen angepasste Arten keinen Lebensraum mehr, sie können sich in die Bergbaufolgelandschaft zurückziehen. Wegen der Nährstoffarmut schreitet die Sukzession relativ langsam voran. (2) Vielfalt an Standortbedingungen. Sowohl innerhalb wie zwischen verschiedenen Tagebauen gibt es eine Vielzahl an Substrattypen und Feuchtestufen, die oft kleinräumig variieren. Dieser Vielfalt an Biotopen entspricht die Vielfalt der hier lebenden Tier- und Pflanzenarten. (3) Relative Großräumigkeit der Gebiete. Auf Grund ihrer Größe, der geringen Zerschneidung durch Wege und dadurch weniger störender

Randeffekte bieten Tagebauflächen langfristig gute Voraussetzungen für den Artenschutz. (4) Dynamik. Die Standorte verändern sich durch Erosion (wenige noch erhaltene Steilhänge; Bilder 2 und 3), Bodenbildung und Entsauerung. Dadurch entstehen neue Voraussetzungen für die Ansiedlung von Arten. Der Artenbestand ändert sich von Pionierfluren über mehrjährige Gras- und Krautfluren zu Wald.

Ein zentrales Problem des Naturschutzes stellt sich in der Bergbaufolgelandschaft in besonderer Weise: Durch Pflege erhalten oder sich entwickeln lassen? Der jetzt festgestellte Artenreichtum hat sich spontan – ohne Zutun des Menschen – eingestellt. Früher oder später werden sich die terrestrischen Gebiete zu Wald entwickeln. Soll man jetzt z.B. den auf volle Besonnung angewiesenen Orchideenstandort durch pflegenden Eingriff und mit erheblichem finanziellen Aufwand erhalten? Hier kann es keine einfache Antwort geben. Eine Strategie für Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft muss Artenschutz mit gezieltem Management von Biotopen ebenso umfassen wie den Prozessschutz, d.h. einen ungestörten langfristigen Ablauf von Sukzession auf ausreichend großer Fläche (Altmooß & Durka 1998). Insbesondere Gebiete mit sandigen oder sauren tertiären Bodensubstraten sollten in die Schutzkonzepte einbezogen werden. Hier verläuft die Sukzession sehr langsam und die für viele gefährdete Arten wichtigen Offenlandbedingungen können ohne menschliche Eingriffe relativ lange erhalten werden.

## *Danksagung*

Diese Arbeit wurde zum Teil gefördert durch das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (4-7531.50-02-UFZ/601) und das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Z-8802.3525/7), durchgeführt in Zusammenarbeit mit der Naturförderungs-gesellschaft »Ökologische Station« Borna-Birkenhain e.V.

## Literatur

Altmoos M. & Durka W. (1996): Wiederfund des regional verschollenen Tagfalters »Kleiner Waldportier« *Hipparchia hermione* (LINNAEUS, 1764) in der Bergbaufolgelandschaft des Südraumes Leipzig (Lepidoptera, Satyridae). Veröffentlichungen Naturkundemuseum Leipzig **15**, 114-117.

Altmoos M. & Durka W. (1998): Prozeßschutz in Bergbaufolgelandschaften. Eine Naturschutzstrategie am Beispiel des Südraumes Leipzig. Naturschutz und Landschaftsplanung **30**, 291-197.

Berkner A. (1989): Braunkohlenbergbau, Landschaftsdynamik und territoriale Folgewirkungen in der DDR. Petermanns Geographische Mitteilungen **3/89**, 173-190.

Brändle M., Durka W. & Altmoos M. (2000): Biodiversity of surface dwelling beetles in open-cast lignite mines in Central Germany. Biodiversity and Conservation, **9**, 1297-1311.

Durka W. & Altmoos M. (1997): Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft als Teil einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung. In: Ring I. (Hrsg.) Nachhaltige Entwicklung in Industrie- und Bergbauregionen - Eine Chance für den Südraum Leipzig ?, Stuttgart: Teubner Verlag, 52-72.

Durka W., Brändle M. & Altmoos M. (1997): Sukzession, Habitate und Schutz von Laufkäfern (*Carabidae*) in Braunkohletagebauen. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **11**, 111-114.

Durka W., Altmoos M., Henle K. (1997): Naturschutz in Bergbaufolgelandschaften des Südraumes Leipzig unter besonderer Berücksichtigung spontaner Sukzession. UFZ-Bericht 22/1997. UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Leipzig.

Durka W., Brändle M., Krug, H. (2000): What makes a species a successful colonizer? Primary succession at brown coal mining sites. Journal of Applied Ecology eingereicht.

Schmidt, T. & Schulz, H. (1999): Struktur und Entwicklungspotential von forstlichen Anpflanzungen auf Folgestandorten des Braunkohlenbergbaus südlich von Leipzig – Vitalität und Zöno-seentwicklung. Forschungsbericht Nr. 4-7531.50-02. UFZ Leipzig-Halle.

Schmidt, T. (2000): Vegetationsstruktur und Entwicklungsdynamik forstlicher Anpflanzungen auf Bergbaufolgestandorten. Diss. Universität Leipzig. In Vorbereitung.

SEP 1999: Zustand, Entwicklung und multifunktionale Wirkung von Wald- und Forstökosystemen auf Kippen und Halden des Braunkohlenbergbaus. Forschungsbericht. Steine und Erden Planungsgesellschaft mbH Dresden.

Thomasius, H. & Häfker U. (1998): Forstwirtschaftliche Rekultivierung. In: Pflug, W. (Hrsg.) Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Berlin: Springer, 839-872.

## English Abstract

### *Second-hand biotopes – life in post-mining landscapes*

Walter Durka, Torsten Schmidt

South of the German city of Leipzig, the landscape is dominated by large open-cast lignite mines. Some post-mining areas are now being restored for agriculture and forestry, while others are left unreclaimed. At first, afforestation was mainly carried out using poplars. Later, however, a variety of hard- and softwood species was used. Consequently, currently afforestation features a variety of tree species. We describe the development of poplar forests, and the problems and processes of habitat change. Unreclaimed successional areas exhibit high habitat diversity, enabling them to be invaded by a large number of animal and plant species. More than half of all plant and bird species known in the region have been recorded on mined land. However, the colonising species cannot be easily predicted from ecological species traits. The best predictors are regional abundance. Due to the diversity of habitats and species, including endangered species, post-mining areas should be included in nature conservation strategies.

