



125 Jahre forstliche Rekultivierung

Im Lausitzer Braunkohlenrevier betritt die forstliche Rekultivierung von Beginn an Neuland. Nicht immer entspricht die Entwicklung den selbst gesteckten Zielen. Dennoch sind bis heute rund 400 km² wiederbestockt – eine echte Pionierleistung.

TEXT: DIRK KNOCHE

Ab den 1870er-Jahren erfasst die Niederlausitz ein regelrechtes „Braunkohlenfieber“: Jetzt fließt reichlich Kapital, die Lagerstättenerschließung macht rasante Fortschritte. Entscheidende Triebkräfte sind bergrechtliche Erleichterungen, die Brikettfabrikation und der Eisenbahnbau. Der begehrte Brennstoff wird konkurrenzfähig und gelangt schnell zu den großen Zentren. Aus dem Kernrevier rund um Senftenberg, Großräschen, Schipkau und Lauchhammer entsteht in wenigen Jahrzehnten ein verflochtener Industriebezirk [2]. Zahlreiche „energiehungrige“ Nebenbetriebe siedeln sich an, Infrastrukturen kommen hinzu. Damit verändert sich das gewohnte Landschaftsbild in einer bis dahin unbekanntem Geschwindigkeit [17].



Foto: D. Knoche (FIB)

Abb. 1: Altbergbaugelände bei Döllingen – eingeebnetes Bruchfeld des oberflächennahen Tiefbaues Louise-Anna, bestockt mit 66-jährigen Roteichen.

Schneller ÜBERBLICK

- » **„Kippenförster“ zählen zu den Ersten**, die Bergbaufolgelandschaften nach Plan gestalten. Unter ihrer Regie erfolgen bereits in den 1920er-Jahren großflächige Aufforstungen
- » **„Forstliche Rekultivierung“ wird** zum feststehenden Begriff und die Lausitz ein landschaftliches Experimentierfeld
- » **Ab 1950 kommen** systematische Anbauversuche und Meliorationsverfahren hinzu, die in Rekultivierungsrichtlinien einfließen
- » **Die moderne Waldforschung** entschlüsselt wichtige ökologische Abläufe – für eine multifunktionale und vorausschauende Bestockungswahl

„Werksgärtner“ und erste „Kippenförster“ (1880/1900–1920)

An den saalekaltzeitlichen Stauchendmoränen des Lausitzer Urstromtales streicht das obere Braunkohlenflöz (Oberflöz) nahe der Geländeoberfläche aus. Zunächst erfolgt die Förderung in kleinen „Bauerngruben“ mit wenigen Beschäftigten und verlagert sich dann auf den untertägigen Abbau (Tiefbau) – auch hier noch in Handarbeit. Nach Auskohlung werden die Bruchtrichter entweder eingeebnet, mit Fremdmaterial aufgefüllt, meist jedoch sich selbst überlassen. Schon Ende des 19. Jahrhunderts erfolgen erste Aufforstungen im Bruchland, neben der Gemeinen Kiefer und Gemeinen Birke mit Roteiche, aber auch Rotbuche [10, 12, 29]. Ab 1890 lösen mechanisierte Großtagebaue die untertägige Braunkohlegewinnung ab, die letzten Tiefbaue schließen in den 1930er-Jahren. Mit dem Einsatz von Abraumbaggern, Kettenbahnen

und Zügen gewinnt die ingenieurbio-logische Sicherung von Betriebsflächen schnell an Bedeutung. Rutschungsgefährdete Böschungen und locker gelagerte Aufschüttungen stören den Produktionsablauf. Sie werden bestockt, noch bevor über die Aufforstung der ausgekohlten Innenkippen entschieden ist. So lässt sich für das Jahr 1903 bei Lauchhammer eine erste Kiefern-Aufforstung nachweisen. Kurz darauf folgen Weißerlen-, Birken- und Roteichen-Kulturen. Gleichzeitig begrünen „Werksgärtner“ und „Kippenförster“ das Wohnumfeld der nahegelegenen Arbeiterkolonien, wie Marga/Brieske, Lauta-Nord, Erika/Laubusch oder bei Schipkau.

Planmäßige forstliche Rekultivierung (1920–1940)

Schon kurz vor und während des Ersten Weltkrieges erschließen die Braunkohlenunternehmern ausgedehnte Koh-

lefelder im Lausitzer Urstromtal, allen voran die Ilse-Bergbau Actiengesellschaft (I.B.A.) bei Laubusch und Hörnitz/Meuro. In der Weimarer Republik wird die Rekultivierung von aufgelassenen Bergbauflächen schnell zur politischen Frage. Die Inkulturnahme soll in Notzeiten zur Ernährung der Bevölkerung und Existenzsicherung landwirtschaftlicher Betriebe beitragen. Zwar drängt die Reichsregierung auf schärfere bergrechtliche Ausführungsbestimmungen, jedoch reicht die Substratqualität für eine rentable ackerbauliche Nachnutzung meist nicht aus. Die „Mutterbodenwirtschaft“, gilt als technologisch kaum praktikabel und der schonende Bodenauftrag in Handarbeit ist zu teuer. Um 1925 sind nur 13 % der im Messtischblatt verzeichneten Kippen und Halden wieder nutzbar gemacht.

Von Beginn an dominiert die forstliche Rekultivierung: Bis 1930 nehmen Kippen-Aufforstungen rund drei Viertel der Rückgabeflächen ein. Zur Wiederbestockung der vergleichsweise „kulturfreundlichen“, durch eiszeitliche Deckgebirgssubstrate geprägten Abraumkippen im Oberflöz-Tagebau werden vor allem Laubgehölze empfohlen [11, 12]. Das Bestockungsziel sind arten- und strukturreiche Mischwälder – ganz im Sinne des damals populären Dauerwaldes [28]. So finden sich in den Pflanzplänen der Niederlausitzer Kohlewerte AG (NKW) nach Heuso(h)n [12] bis zu 10 Baum- und Straucharten je Bestand, insgesamt rund 40 Holzarten.



Abb. 3: Roteichen-Aufforstung auf der Hochkippe des ehemaligen Tagebaues Waidmannsheil aus den frühen 1930er-Jahren.



Abb. 2: Kippenrandbefestigung – Böschungsstabilisierung einer Grubenbahn mit Traubeneiche und Roteiche um 1955.

- Neben typischen Pionieren, etwa Gemeiner Birke oder Aspe, sind Hain- und Rotbuche, Spitz- bzw. Bergahorn, Rot-/Trauben-/Stieleiche, Gemeine Esche oder Sommer-Linde anzutreffen.
- Zuchtpappeln und Wildobstarten ergänzen das Anbauspektrum. Stets sind bodenvorbereitende Pflegegehölze beigemischt, vor allem die stickstoffsammelnde Weißerle, aber auch Rot-erle.
- Zwar werden auch einige „Exoten“ getestet, etwa Pech-, Banks-, Weymouths-, Murraykiefer oder Douglasie.

Aber ohne Erfolg, lediglich die wurzelintensive Robinie bewährt sich zur Böschungsbefestigung.

Dagegen wird die Gemeine Kiefer anfangs eher kritisch betrachtet. Sie ist zwar leicht zu kultivieren und anspruchslos, kommt aber nur zum Anbau, wenn Pflanzmaterial fehlt oder anspruchsvollere Laubgehölze versagen, etwa auf stark sauren „Letten(kohlen)böden“. Im Jahr 1935 beträgt der Kieferanteil nur 20 % der forstlichen Rekultivierungsfläche, vom Bestockungsprozent genau umgekehrt zu den „Bauernwäldern“ des Tagebau-Umlandes. Gegen sie spricht eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Rauchschäden und Flugstaub- bzw. Asche-Einträgen der Braunkohlenindustrie. Auch häufige Waldbrände durch Funkenflug führen zu Verlusten [12].

Allerdings sind die gewünschten Laubholzkulturen kostspielig und können sich auf Dauer kaum durchsetzen. Es mangelt an passendem Pflanzmaterial. Nach der recht aufwändigen Kulturbegründung versagen die gewünschten „Hilfsbaumarten“ früh oder werden schon im Dickungsalter überwachsen. Schnell dominiert die wuchsüberlegene Roteiche. Das Ergebnis sind in solchen Fällen weitständige und dadurch vergleichsweise abholzige Reinbestän-



de, weit entfernt von der beabsichtigten Arten- und Strukturvielfalt. Im anderen Extrem entstehen lichte Trauben-/Stieleichen-Wälder, mit zwischenständiger Robinie, lückenfüllender Birke, Spätblühender Traubekirsche und verjüngungsfreudigen Straucharten. Bis heute finden sich Relikte davon, etwa im Altbergbaug Gebiet Annahütte-Poley. Gegen den aus seiner Sicht einseitigen „Laubholzfirmel“ wendet sich Copien [15]: Für die Ilse-Bergbau Actiengesellschaft (I.B.A.) favorisiert er wenige, nach geologischen Substraten geordnete Wirtschaftsbaumarten. Seinen Erfahrungshorizont prägen die nährstoffarmen Kipp-Kohlesande der tertiären Schichtenfolge, wie sie jetzt in den neuen Großtagebauen des zweiten Lausitzer Flözes (Unterflöz) an die Oberfläche gelangen. Für anspruchsvollere Laubgehölze ungeeignet, zeigt die Gemeine Kiefer erstaunlich gute Anwuchsfolge. Birken-Saaten und Birken-Pflanzbestände kommen hinzu. Für die kräftigen und „kulturfreundlichen“ quartären Deckgebirgssubstrate empfiehlt sich weiterhin der Eichenanbau.

Bedeutsam ist die Einsetzung einer Kippenaufforstungskommission im Jahr 1928. Der Fachkreis des Niederlausitzer Bergbauvereins e. V. entwickelt sich zur Anlaufstelle. Noch bis 1944 werden Flächenbefahrungen und jährliche Ergebnisberichte verfasst. So erfahren die Maßnahmen eine gewisse

„Jetzt besteht Gewissheit, dass Kippenwälder ähnliche Merkmale und Funktionseigenschaften aufweisen wie vergleichbare Bestände des Tagebau-Umlandes.“

DIRK KNOCHE

Standardisierung, was Baumartenwahl, Pflanzverbände, Sortiment, Qualität des Pflanzmaterials und die Kulturtechnik betrifft. Auch wenn jeder Betrieb für sich handelt, gleicht sich die Rekultivierungspraxis zunehmend an. Unabhängig voneinander entstehen ähnliche Bestockungsformen.

„Zwischenlandschaften“ mit Sukzessionswäldern (1940–1955)

Noch ist „die Anwendung der bodenkundlichen Untersuchungen ... in der Entwicklung begriffen“ [27]. Allzu

schnell wird für bestimmte Kippentypen bzw. Tagebaubereiche verallgemeinert [23]. Dazu unterliegt der Kohleabbau im Lausitzer Revier einem folgenschweren Wandel: Mit Ausbeutung des oberflächennahen Flözhorizontes verlagert sich der Bergbau endgültig auf das Lausitzer Unterflöz in Teufen von zunächst zwischen rund 20 und 50 m, anfänglich im Urstromtal, später dann auf den angrenzenden Hochflächen. Die hoch mechanisierte Abraumbewegung zeigt immer neue Rekorde. Auf eine selektive Gewinnung von vergleichsweise „kulturfreundlichen“ Substraten des quartären Deckgebirges wird weitgehend verzichtet. Die Kohleförderung und Veredelung hat Vorrang: Neue Großabnehmer betreten die Bühne, wie das Hydrierwerk Ruhland-Schwarzheide und andere rüstungswichtige Betriebe. Durch den Übergang zum besonders effizienten Förderbrückenbetrieb mit größeren Baggerschnitten gelangen jetzt vor allem stark saure, pflanzentoxische Tertiärsande („Letten(kohlen)böden“) und Gemengesubstrate an die Kippenoberflächen.

Dagegen folgen Flächenvorbereitung und Aufforstungen überwiegend in mühsamer Handarbeit der Arbeitskolonnen und „Kulturfrauen“. So häufen sich die Rekultivierungsrückstände [36]. Durch strengere Richtlinien zur Wiedernutzbarmachung (1932 bis 1940) steigt zwar die Rekultivierungsleistung. Aber nur vorübergehend – schließlich hebt die Wehr- bzw. Kriegswirtschaft alle Verpflichtungen aus. Zwischen 1943/1944 und 1950 erfolgt keine planmäßige Wiedernutzbarmachung mehr [24]. Am ehesten können jetzt noch angeflogene oder ausgesäte Birken, Aspen und Kiefern den extremen Standortbedingungen widerstehen [1, 34]. Die Gemeine Birke nimmt über 50 % der Sukzessionswälder ein – daher „Birkenzeit“. Weil alle Maßnahmen zur Standortverbesserung fehlschlagen (u. a. Pflanzlochkalkung, Kohletrübe, Humunit – ein Humusersatzstoff auf Braunkohle- und Torfbasis etc.), sterben viele Aufforstungen schon in der Anwuchsphase ab. Die forstlichen Praktiker sind skeptisch und ratlos [1, 6]: In ihren Augen ist die erste Waldgeneration nur eine Zwischenetappe. Die Begrünung an sich wird schon als Erfolg angesehen.



Foto: D. Knoche (FB)

Abb. 4: Sukzessionswald auf der Innenkippe des ehemaligen Tagebaues Waidmannsheil der Niederlausitzer Kohlenwerke AG (NKW)

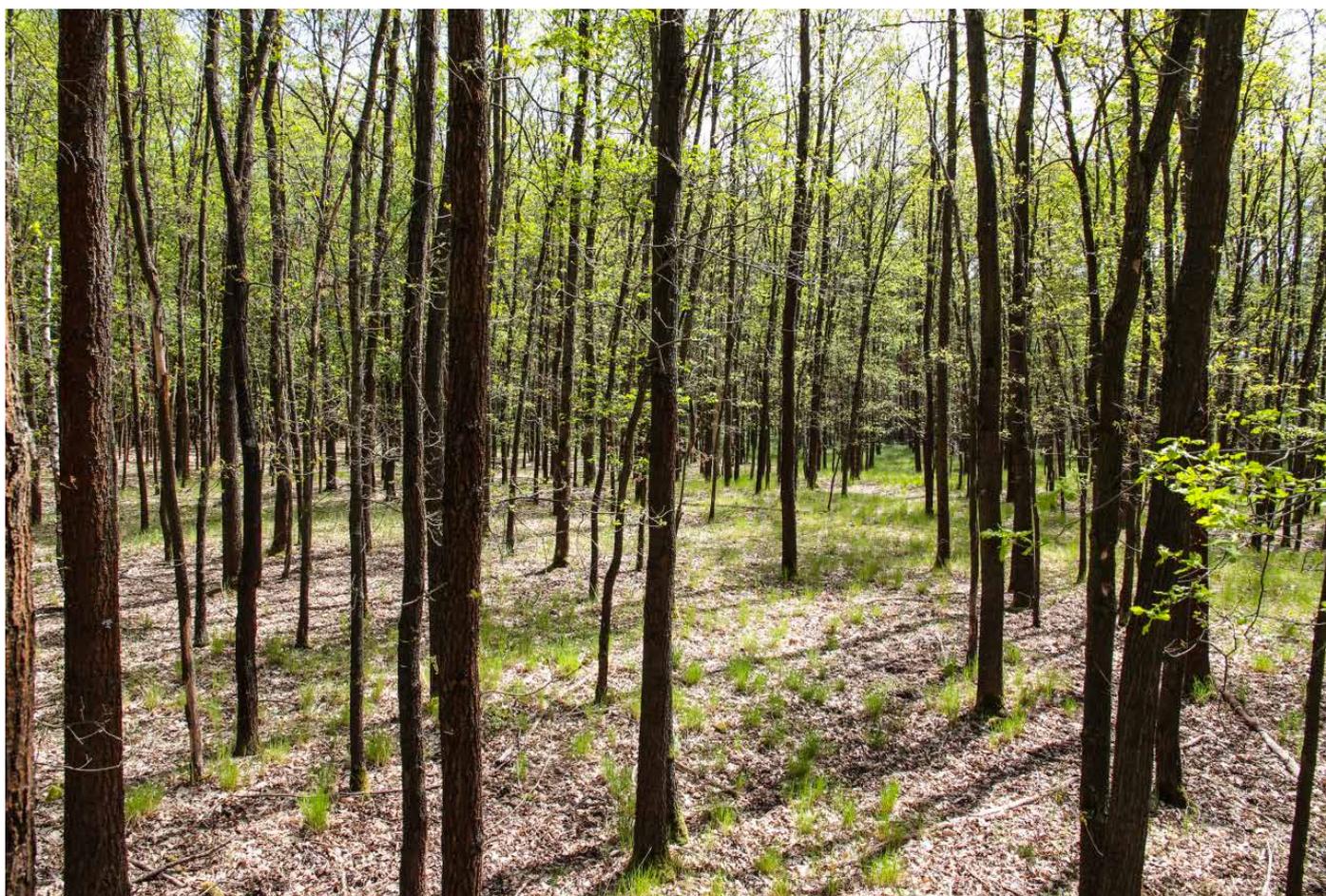


Foto: D. Knoche [F18]

Abb. 5: Wüchsiger Traubeneichen-Reinbestand auf aschemeliertem Kipp-Kohlelehmsand der Kippe des ehemaligen Tagebaues Hansa/Tröbitz „Südfeld“.

Technische Normen und angepasste Bestockungstypen (1955–1975)

Schon Mitte der 1950er-Jahre ist der Wiederaufbau des ostdeutschen Braunkohlensektors weitgehend abgeschlossen. Trotz immenser Reparationsleistungen an die Sowjetunion erreicht die Lausitz im Jahr 1953 ihr hohes Förderniveau der letzten Kriegsjahre – und der Kohlebedarf nimmt zu. Nach der Großkokerei Lauchhammer wird 1958 das VEB Kombinat Schwarze Pumpe (KSP) gegründet, es entwickelt sich zum weltweit größten Braunkohlen-Veredelungsbetrieb. Die Großkraftwerke Lübbenau und Vetschau gehen ans Netz, wenig später folgen Jänschwalde und Boxberg. Auch bereits (teil)rehabilitierte Bergbauflächen des Oberflöz-Altbergbaus („Zwischenlandschaft Meuro und Schipkau“) werden erneut beansprucht. Die Umweltschäden sind immer offensichtlicher und beeinträchtigen die Lebensqualität [35], wenn etwa durch unbegrünte Innenkippen

ausgelöste Staubstürme den Himmel verdunkeln oder schwefelsaure Abwässer die Vorflut belasten.

Mit der überfälligen „Verordnung über die Wiedernutzbarmachung der für Abbau- und Kippenzwecke des Bergbaus in Anspruch genommenen Grundstücksflächen“ beginnt 1951 eine neue Etappe. Alle Schritte der nachbergbaulichen Landschaftsgestaltung stehen auf dem Prüfstand – von der Abraumbewegung bis hin zur Landnutzung. Das Ziel sind verbindliche Handlungsanweisungen und Qualitätsstandards. Auch in der forstlichen Rekultivierung kommen jetzt moderne wissenschaftliche Methoden zur Anwendung, einschließlich statistischer Auswertung, Fehlerrechnung und Kontrollvarianten [17]:

- *Zunächst geht es um grundsätzliche Fragen der Standorterkundung und pflanzenbaulichen Bewertung von Kippsubstraten. Die chemisch-physikalischen Substrateigenschaften werden bestimmt, allen voran Textur, pH-Wert,*

Makronährstoff-Gehalte, Nachweis von Karbonaten und versauernden Eisen-sulphiden (Pyrit, Markasit).

- *Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Flächenvorbereitung „kulturfeindlicher“ Kippenböden der tertiären Schichtenfolge. Verschiedene Bodenmeliorations- und Düngeverfahren werden erprobt [3, 4, 20, 21].*
- *Ab 1954 kommen wissenschaftliche Anbauversuche, in Tagebauen mit besonders hohen Rekultivierungsrückständen hinzu, wie Domsdorf, Plessa (Agnes), Tatkraft (Ilse-Ost), Laubusch (Erika), Koyne und Tröbitz. Nach einheitlichem Versuchsaufbau werden insgesamt 36 Baumarten und zahlreiche Straucharten getestet.*

Als Zwischenergebnis erscheint die „Vorläufige Richtlinie für die Bepflanzung und Melioration forstlicher Kippenstandorte in der Niederlausitz“ [19]. Bahnbrechend wird die sogenannte Säure-Basen-Bilanz (SBB): Sie bemisst den bodenwirksamen Kalk unter Berücksichtigung der Säurefreisetzung

bauen fördern im Jahr 2000 nur noch vier (Welzow-Süd, Jänschwalde, Nochten, Cottbus-Nord – der Tagebau Reichswalde ist zu diesem Zeitpunkt gestoppt und nimmt erst 2010 den Abbau wieder auf), der Kohle gehen rund 70.000 Arbeitsplätze verloren.

Für die forstliche Rekultivierung bedeutet dies eine Bestandsaufnahme und Neuorientierung. Dabei lässt sich an die gesammelten Erfahrungen und den wissenschaftlichen Vorlauf anknüpfen [31] und anhand ölterer, heute bis zu 90-jährigen Beständen mit großer Bestimmtheit auf die bisherige Anbaueignung der Gehölze schließen. Sie stehen exemplarisch für die Wiederherstellung von komplexen Ökosystemen – ausgehend vom Punkt Null des unbelebten Rohbodens [22, 38, 42]. Jetzt besteht Gewissheit, dass Kippenwälder ähnliche Merkmale und Funktionseigenschaften aufweisen wie vergleichbare Bestände des Tagebau Umlandes. Die Ergebnisse münden in praktische Handlungsempfehlungen und neue Richtlinien [32, 37]:

- *Zu Beginn der forstlichen Rekultivierung steht eine durch Bodenuntersuchungen abgesicherte Standorterfassung nach einheitlicher Kippen-Kartieranweisung. In den*

„Bodengeologischen Gutachten“ finden sich parzellenscharfe Bestockungsempfehlungen und Maßnahmen zur Flächenvorbereitung bzw. Nachsorge (Kalkmelioration, NPK-Grund- bzw. NPK-Startdüngung, Schutzpflanzen-decke).

- *Die als standortgerecht bewerteten forstlichen „Zielbaumarten“, wie Trauben-/Stieleiche, Gemeine Kiefer, Gemeine Birke und andere gebietsheimische Laubgehölze, werden ohne Vorwaldschirm gepflanzt – in üblichen Baumschulsortimenten und Pflanzverbänden.*
- *Sich selbst ansamende Birken, Aspen oder Weiden sind aus ökologischen Gründen willkommen. Das festgelegte Bestockungsziel wird dadurch in aller Regel nicht gefährdet.*

Über die Wiederbewaldung hinaus muss die Forstwirtschaft auf Bergbauflächen heute vor allem landeskulturellen Ansprüchen genügen. Als Kompensation für den Eingriff erfüllen Kippenwälder auf Dauer wichtige Ausgleichsfunktionen im Landschaftshaushalt. Aspekte des Bodenschutzes und der Biodiversitätssicherung spielen eine herausragende Rolle. Das spricht für den kleinteiligen, am stark kontrastierten Standortmosaik ausgerichteten

Waldbau mit hohem Laubholzanteil, pflegliche Eingriffe und für Dauerbestockungen.

Bei alledem ist die Etablierung von Wäldern ein langwieriger ökologischer Entwicklungs- bzw. Reifeprozess. Mit dem Wissen von heute lässt sich schnell urteilen. Sicherlich gibt es auch Fehlschläge. Aber: Die große forstliche Aufbauleistung hat „Bestand“.



Dr. Dirk Knoche
d.knoche@fib-ev.de

ist stellvertretender Direktor des
Forschungsinstituts für Bergbaufolgelandschaften e. V. (FIB) in Finsterwalde und
leitet die Fachabteilung Agrar- und
Forstökosysteme.

chung der Tagebaue im Rahmen des Fünfjahresplanes. Bergbautechnik 1, 6, 257-263. [25] LORENZ, W.-D. (1967): Zum Pappelanbau auf Kippen und Halden des Braunkohlenbergbaus in der Niederlausitz. Veröffentl. Inst. f. Landschaftspflege d. Humboldt-Universität zu Berlin 1, 44-85. [26] LORENZ, W.-D.; KOPP, D.; KILLIAS, G.; SCHÄLICHE, W.; ZITZWITZ, J. (1968): Zur Bildung von Standortgruppen und zur Baumartenwahl auf Kippstandorten in der Niederlausitz. Veröffentl. Inst. f. Landschaftspflege d. Humboldt Univ. Berlin 2, 1-29. [27] MIDDENDORF, H. (1939): Die Wiedernutzbarmachung des vom Braunkohlenbergbau verlassenen Geländes im Bezirk des Oberbergamtes Halle. Braunkohle 38, 29, 489-495. [28] MÖLLER, A. (1922): Der Dauerwaldgedanke – Sein Sinn und seine Bedeutung, Springer-Verlag, Berlin. [29] PETERS (1930): Die Nutzbarmachung des bergbaulichen Ödlands im Niederlausitzer Industriebezirk und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Ztschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Deutschen Reich 78, 191-219. [30] PRESSNER, K. (2009): Forstliche Rekultivierung als Beitrag zum Waldumbau. In: Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW) (Hrsg.): Neuer Wald – Forstliche Rekultivierung im Lausitzer Braunkohlenrevier, 31-39. [31] PREUSSNER, K.; KILLIAS, G. (1992): Erfahrungen bei der forstlichen Rekultivierung in der Lausitz. Allgemeine Forst Zeitschrift 18, 982-985.

[32] SCHLENSTEDT, J.; BRINCKMANN, A.; HÄFKER, U.; HAUBOLD-ROSAR, M.; KIRMER, A.; KNOCHE, D.; LANDECK, I.; LORENZ, A.; RÜMMER, F.; STÄRKE, M.; TISCHEW, S.; WIEDEMANN, D. (2014): Rekultivierung. In: Drebenstedt, C.; Kuyumcu, M. (Hrsg.): Braunkohlensanierung – Grundlagen, Geotechnik, Wasserwirtschaft, Brachflächen, Rekultivierung, Vermarktung. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 487-578. [33] SCHWABE, H. (1970): Ergebnisse der forstlichen Rekultivierung auf vorwiegend kulturfreundlichen Abraummateriale der Braunkohle-tagebaue in der Niederlausitz. Dargestellt an älteren Kippenbestockungen. Diss. (A) Techn. Univ. Dresden, Dresden. [34] SCHWABE, H.; BRIER, E. (1963): Zu Fragen der forstlichen Rekultivierung im Kohleabbaugebiet der Niederlausitz – Vorläufige Mitteilungen. In: Institut für Meliorationswesen des Landwirtschaftsrates beim Ministerrat der DDR (Hrsg.): Probleme der Wiedernutzbarmachung ehemals bergbaulich genutzter Flächen, 48-58. [35] SCHWARZER, M. (2014): Von Mondlandschaften zur Vision eines neuen Seenlandes. Der Diskurs über die Gestaltung von Tagebaubrachen in Ostdeutschland. Springer VS, Wiesbaden, 1-468. [36] TELSCHOW, A. (1933): Der Einfluss des Braunkohlenbergbaus auf das Landschaftsbild der Niederlausitz. Schriften des Geograph. Inst. d. Univ. Kiel 1, 3, 1-63. [37] THOMASIU, H.; HÄFKER, U. (1998): Forstwirtschaft-

liche Rekultivierung. In: Pflug, W. (Hrsg.): Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 839-872. [38] THOMASIU, H.; WÜNSCHE, M.; SELENT, H.; BRÄUNIG, A. (1999): Wald- und Forstökosysteme auf Kippen des Braunkohlebergbaus in Sachsen – ihre Entstehung, Dynamik und Bewirtschaftung. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten 17, 1-71. [39] WÜNSCHE, M.; LORENZ, W.-D.; OEHME, W.-D.; HAUBOLD, W. (1972): Die Bodenformen der Kippen und Halden im Niederlausitzer Braunkohlenrevier. Mitteilg. Nr. 15/72 aus dem VEB GFE Halle, BT Freiberg. [40] WÜNSCHE, M.; OEHME, W.-D.; HAUBOLD, W.; KNAUF, C.; SCHMIDT, K.-J.; FROBENIUS, A.; ALTERMANN, M. (1981): Die Klassifikation der Böden auf Kippen und Halden in den Braunkohlerevieren der Deutschen Demokratischen Republik. Neue Bergbautechnik 11, 42-48. [41] WÜNSCHE, M.; SCHUBERT, A. (1966): Untersuchungen über das Leistungsvermögen quartärer sowie tertiärer Abraummassen und den Erfolg der Aufforstung auf der Kippe Plateka, Kr. Borna. Bergbautechnik 16, 12, 648-656. [42] WÜNSCHE, M.; SELENT, H. (2000): Waldökosysteme und Waldbau auf Kippen und Halden im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Forstwiss. Beiträge Tharandt, Beiheft 1, 96-111.