

Rekultivierung von Deponien und Altablagerungen als Beitrag zur Biodiversität

OLGA GORBACHEVSKAYA, PIRKO KARL, HANS-HOLGER LISTE, BERND SCHOENMUTH, ANDREAS THOM UND MATTHIAS WERCHAN

Schlagwörter: Altablagerung, Deponie, Rekultivierung, Biodiversität, Spontanvegetation, Heuschrecken

1 Einleitung

Seit es Mülldeponien gibt, strebt man an, diese nach Stilllegung abzudecken. Gründe für eine Abdeckung waren in der Vergangenheit die Vertreibung von tierischen Schädlingen, die Vermeidung von schlechten Gerüchen und das Verstecken des unästhetisch aussehenden Mülls. Die moderne Deponiesicherung erfolgt nach strengen Vorschriften. Je nach Nutzungskonzept und Rechtslage kann die Abdeckung mit einer Wasserhaushaltschicht erfolgen, wobei oberflächlich Bodenmaterial aufgetragen wird. Dadurch entstehen differenziert exponierte, standortökologisch heterogene und vorerst offene Flächen. Im Falle einer Wasserhaushaltschicht oder Rekultivierungsschicht wird auf diesen Flächen Vegetation etabliert. Am Anfang stehen meist Grasmischungen, um Erosion und Sickerwassermenge schnell zu minimieren. Für eine nachhaltige Verminderung der Sickerwassermengen werden einige dieser Standorte aufgefördert. Als Pflanzenarten werden Nadelbäume bevorzugt, weil Nadelgehölzbestände, im Gegensatz zu Laubgehölzen, auch im Winter deutlich transpirieren und vor allem durch den Niederschlagsrückhalt im Kronenbereich (Interzeption) und die damit verbundene Wasserverdunstung von der Oberfläche der Nadeln eine Wasserversickerung effektiv vermindern. Die spezifischen und waldfremden Standortbedingungen stellen eine Herausforderung für die Pflanzung und Etablierung junger Gehölze insbesondere von Nadelbäumen dar. Andererseits bietet die große Standortvariabilität auf Altablagerungen und stillgelegten Deponien große Chancen für eine hohe Biodiversität.

Auf der Altablagerung Wannsee wird eine nachhaltige Etablierung sowohl von Laub- als auch von Nadelgehölzen in der Wasserhaushaltsschicht angestrebt. Begleitend erfolgt seit 2006 eine eingehende und langfristige standortökologische Charakterisierung des Geländes. Primär soll die zu etablierende Vegetation die geforderte Wasserhaushaltsfunktion erfüllen. Sekundär bietet der Standort verschiedenartige Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Diese Mannigfaltigkeit sollte in den Nutzungskonzepten im Sinne des Übereinkommens über die biologische Vielfalt berücksichtigt werden. Dabei geht es um den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der vorhandenen und geschaffenen Lebensräume für einzelne, u. a. seltene und gefährdete Arten.

2 Materialien und Methoden

2.1 Besonderheiten des Standortes

Die Altablagerung Wannsee (AAW, 52 ha) gründet sich auf einer 1954 bis 1980 betriebenen Hausmülldeponie und befindet sich im Südwesten Berlins. Die AAW ist umgeben von Kiefernforsten, Kiefern-Eichen-Forst und Buchenforst. Im langjährigen Mittel erreichen die Jahresniederschläge ca. 530 mm. Durch vegetationstechnische Maßnahmen soll das Grundwasser geschützt werden. Die auf den Altablage-

rungskörper aufgebrauchte Wasserhaushaltsschicht (WHS) gliedert sich in zwei Teilschichten. Die obere Schicht (ca. 30 cm) bildet eine Sand-Kompost-Mischung. Die darunter liegende Schicht (ca. 1,40 m) besteht überwiegend aus schluffigem Sand, der aus drei Sandgruben in der näheren Umgebung angefahren wurde. Für beide Schichten wurde angestrebt, den Einbau mit möglichst geringer Verdichtung durchzuführen, sofern dies im Rahmen einer Großbaustelle und mit dem gegebenen Korngefüge möglich ist. Die unterschiedlichen Expositionsbereiche bewirken eine Variabilität der Standortbedingungen bezüglich der Sonneneinstrahlung, der Lufttemperatur und letztlich der Wasserversorgung. Die Rekultivierung begann bereits vor der Betriebseinstellung der damaligen Deponierung im Jahre 1980. Die Ablagerung wurde sukzessive verfüllt, abgedeckt und bepflanzt.

Im Rahmen der Baumaßnahme WHS 2003/2004 wurden auf der AAW nacheinander folgende Maßnahmen zur Vegetationsaufbringung durchgeführt: 1) 2003/2004: Anspritzbegrünung mit einer Samenmischung aus Gräsern, bestehend zu 45 Massen-% aus Schaf-Schwingel (*Festuca ovina*), zu 45 Massen-% aus Rotschwingel (*Festuca rubra*) und zu 10 Massen-% aus Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) zum Zweck des Erosionsschutzes der aufgebrauchten Bodenschichten; 2) Herbst 2004: Bepflanzungen mit Laubgehölzen: z. B. Sand-Birke (*Betula pendula*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Silber-Weide (*Salix alba*); 3) Frühjahr 2005: Bepflanzung mit Waldkiefer (*Pinus silvestris*). Extreme Bodenverdichtung an vielen Stellen der Oberschicht sowie das Vorhandensein dichter Schichten in den unteren Profilmereichen verursachten ernsthafte Probleme bei der Etablierung der Waldkiefern, sowohl durch mangelhafte Wasserversorgung in Perioden ohne Niederschläge als auch durch Staunässe in Zeiten hohen Niederschlags (LISTE 2007, 2008). Es wurden komplexe Standortuntersuchungen vorgenommen, um einerseits die Ursachen für den Ausfall der Kiefern zu identifizieren und andererseits die Artenvielfalt und die Entwicklungstendenzen der Pflanzengesellschaften und Tierwelt auf diesem Standort zu ermitteln.

2.2 Untersuchungsprogramm

Im Rahmen eines Forschungsauftrages der Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) wurden innerhalb der Gesamtabdeckungsfläche drei repräsentative Versuchsflächen an den Stellen angelegt, wo Nadelbäume gepflanzt wurden. Entsprechend ihrer Exposition wurden die drei Untersuchungsflächen als VF1 (Nord), VF2 (Süd) und VF3 (Plateau) bezeichnet (Abb. 1). Jede Versuchsfläche umfasst rund 588 m² und ist in vier Parzellen unterteilt. Detaillierte Vegetationsaufnahmen erfolgen an 32 Modellflächen auf jeder Versuchsfläche und Übersichtsbonituren der Spontanvegetation auf der gesamten Versuchsfläche. Zudem wird die gesamte Fläche der AAW begangen, um die Artenvielfalt der Flora und Fauna in ihrer Gesamtheit einzuschätzen. In dem vierjährigen Projekt werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Boden: Mikro- und Makronährstoffgehalt, Wasserspeicherfähigkeit, Dichte und Feuchte verschiedener Bodenschichten, Bestimmung von Bodenarten, Humusanreicherung und Durchwurzelungstiefe,
- Wetterbedingungen: Luft- und Bodentemperatur, Windgeschwindigkeit und Niederschläge,
- Vegetation: Entwicklung der Zielvegetation, Erstellung von Artenlisten der Spontanvegetation, Abschätzung des Deckungsgrades bzw. Ermittlung der Pflanzenanzahl der Ziel- und Spontanvegetation, Entwicklungsstand ausgewählter Pflanzen der Zielvegetation,
- Fauna: Erstellung von Artenlisten.

3 Ergebnisse

3.1 Eigenschaften des Bodens

Die Bodenartenzusammensetzung der WHS ist relativ homogen mit hohen Sandanteilen von über 90 % geprägt. Größere Schluffanteile und Übergänge zu etwas lehmigeren Sanden traten nur vereinzelt auf (WERCHAN 2007). Die Mächtigkeit des humosen Versickerungshorizontes (Oberschicht) schwankte beachtlich. Der Versickerungshorizont war auf der Nord-Fläche mit durchschnittlich 40 cm am mächtigsten und auf der Plateau-Fläche mit durchschnittlich 34 cm am wenigsten mächtig. Die Pflanzenwurzeln erreichten auf der weniger verdichteten Plateau-Fläche wesentlich tiefere Bodenschichten als auf den anderen Flächen (bis maximal 45 cm) (WERCHAN 2007; LISTE 2008).

Die Variabilität der pflanzenverfügbaren Makronährstoffe auf den Versuchsflächen war z. T. auffallend hoch (Tab. 1).

Tab. 1: Mittelwerte (n=4) der Gehalte an Makronährstoffen im Versickerungshorizont im Dezember 2007 (LISTE, 2008)

Versuchsfläche	NH ₄ [mg/kg]	NO ₃ [mg/kg]	P (pflanzenverfügbar) [mg/kg]	K (pflanzenverfügbar) [mg/kg]
Nord	200	31,3	145	271
Süd	236	32,1	166	288
Plateau	272	142,0	185	298

3.2 Vegetation

3.2.1 Zielvegetation

Die Entwicklung von Ziel- und Spontanvegetation verläuft im engen Zusammenhang mit den Wetterbedingungen und dem damit verbundenem Wasserangebot im Boden. Extreme Trockenheit und Hitze im Juni und Juli 2006 führten zum Ausfall von 97 % (Südhang) und 99 % (Plateau) der gepflanzten Waldkiefern. Am Nordhang überlebten bis Ende Oktober 2006 rund 28 % der Kiefern. Auf den nördlichen Parzellen mit höchster Bodenfeuchte lag die Überlebensrate bei 43 %. Somit ist der Standort, zumindest in trockenen Jahren, für eine Waldkiefer-Bepflanzung mit wurzelnackten zweijährigen Pflanzen an vielen Stellen als kritisch zu bewerten. Im Jahr 2007 nachgepflanzte Ballenpflanzen von Waldkiefer, sowie von Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) und Gemeiner Fichte (*Picea abies*) konnten sich jedoch zum größten Teil etablieren, wobei die ungewöhnlich hohen Niederschläge des Jahres 2007 sicher unterstützend wirkten. Bei den Laubbäumen zeigen sich in den Untersuchungsjahren Schwankungen in der Vitalität und auch Ausfälle aufgrund von Trockenheit. Schneller wachsende Gräser stellen für junge Bäume eine große Konkurrenz um Licht, Wasser, Nährstoffe und Platz dar.

Am häufigsten sind auf allen drei Versuchsflächen zwei der ausgesäten Grasarten vertreten: Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*). Der Deckungsgrad von *Festuca rubra* erreicht maximal 40 % (bei viel Niederschlag) auf der Süd- und der Plateau-Fläche und der Deckungsgrad von *Poa pratensis* betrug 25 % auf der Süd-Fläche und bereits 41 % (maximal 60 %) auf der Plateau-Fläche. Beide Arten sind sehr anpassungsfähig und kommen in der Natur sowohl in fetten, artenreichen als auch auf eher mageren Wiesen vor. Der Schaf-Schwingel (*Festuca ovina*) wird aus den Gesellschaften verdrängt. Sein Deckungsgrad bleibt auf allen Flächen unter 1 %.

3.2.2 Spontanvegetation

Die Ansiedlung der Arten hat sowohl mit dem Samenvorrat in den Böden der WHS als auch mit dem Sameneintrag aus den umliegenden Forstbereichen zu tun. Die offenen Flächen der AAW geben einer großen Anzahl von Pflanzen, u. a. seltenen und gefährdeten Arten, eine Entwicklungschance, die eine geschlossene Waldfläche nicht bieten kann. Eine Zuordnung der Vegetation zu einer durch Charakterarten gekennzeichneten Vegetationseinheit ist schwierig, da die ausgesäten Grasarten immer noch dominieren. Trotzdem konnten aufgrund der Vegetationsunterschiede, die sich z. T. durch die Unterschiede der Bodeneigenschaften und Exposition erklären lassen, einige Tendenzen festgestellt werden (Abb. 1). Insgesamt sind auf der Fläche der AAW zum jetzigen Zeitpunkt über 100 Arten der Spontanvegetation zu finden, am häufigsten Pionierarten und Intensivwurzler.

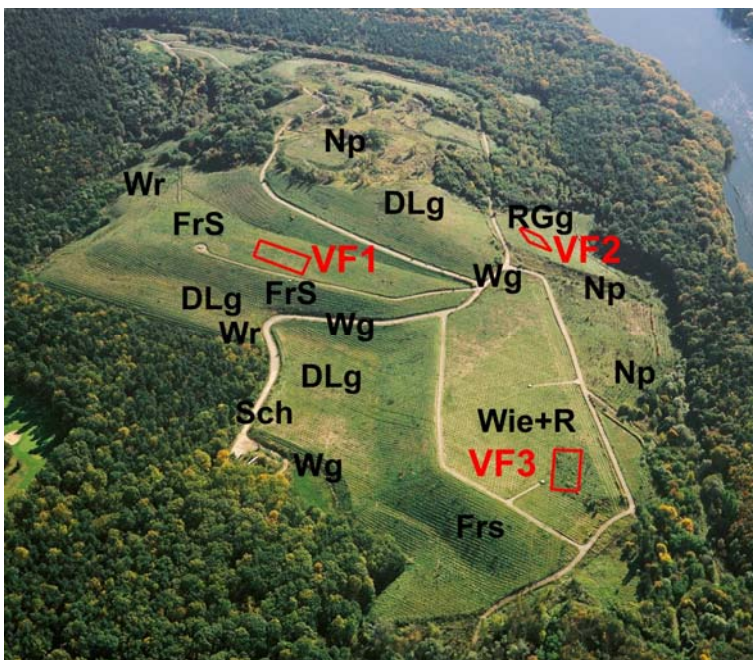


Abb. 1: Vegetation auf verschiedenen Standorttypen der AAW (Erklärung im Text).

FrS: Flächen mit einem etwas höheren Wasserangebot und typischen Pflanzen der frischen, nährstoff- und basenreichen, u.a. ruderalen Standorte wie Schmalblättrige Wicke (*Vicia angustifolia*), Behaarte Wicke (*Vicia hirsuta*), Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*), Weißklee (*Trifolium repens*) und Wiesen-Knautgras (*Dactylis glomerata*), u. a. ein Exemplar von Zwerg-Schnecken-klee (*Medicago minima*, 1-BE, 3-BBG, 3-BRD¹¹).

DLg: trockene Standorte mit Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), Geissraute (*Galega officinalis*), Gemeinem Kratzdistel (*Cirsium vulgare*) und vielen Exemplaren des Gefleckten Johanniskraut (*Hypericum maculatum*, 1-BE, 3-BBG);

gelegentlich sind Mittleres Fingerkraut (*Potentilla intermedia*, V-BE) und Behaartfrüchtige Platterbse (*Lathyrus hirsutus*, 2-BRD) zu finden.

RGg: Standorte mit zeitlich begrenztem großem Wasservorrat in tieferen Schichten mit Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) (OBERDORFER 2001) und trockenen oberen Bodenschichten mit Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*).

Wie+R: nährstoffreiche Flächen, tendierend zu Ruderalgesellschaften vom Verband *Sysimbrion* der Klasse *Chenopodietea* BR.-BL. (OBERDORFER 2001) mit starkem Vorkommen des Wiesen-Lieschgrases (*Phleum pratense*).

¹¹ Gefährdungsindex: BE = Rote Liste Berlins (nach PRASSE et al. 2001), BBG = Rote Liste Brandenburgs (nach BENKERT; KLEMM 1993), BRD = Rote Liste BRD (nach KORNECK et al. 1996); V = zurückgehend, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = gefährdet ohne Zuordnung zu einer der drei Gefährdungskategorien

Wr: Mikrogesellschaften der Waldfluren mit Waldschachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*, 1-BE), Gemeiner Waldrebe (*Clematis vitalba*), Plathalm-Rispengras (*Poa compressa*), Echtem Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und Kleinblütigem Springkraut (*Impatiens parviflora*), u. a. ein großes Exemplar von Hain-Ampfer (*Rumex sanguineus*, 1-BE).

Sch: nährstoffreiche Standorte mit Wasseraustritt mit Charakter-Arten des Verbandes *Phragmition australis* W. KOCH), mit Einzelexemplaren der Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*, V-BE, 3-BBG) und Gemeinen Teich-Simse (*Schoenoplectus lacustris*, G-BE).

Np: Nitrophyten und Arten feuchter nährstoffreicher Standorte wie Eschen-Ahorn (*Acer negundo*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Bockbeere (*Lycium barbatum*) und Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*).

Wg: trockene, sandige Wegränder mit Huflattich (*Tussilago farfara*), Kanadischer Goldrute (*Solidago canadensis*), Wildmöhre (*Daucus carota*), Großem Wegerich (*Plantago major*), Kleinblütiger Königskerze (*Verbascum thapsus*), Großblütiger Königskerze (*V. densiflorum*) und gelegentlich mit Klatschmohn (*Papaver rhoeas*, 3-BE).

3.2.3 Fauna

Die überwiegend offene, abwechselnd hügelige und ebene Graslandschaft bietet einen hervorragenden Lebensraum für seltene Tierarten in auffallend großer Vielfalt. Offene Stellen bieten z. B. ein Jagdrevier für den Bussard (*Buteo buteo*) und Brutplätze für die potenziell gefährdete Feldlerche (*Alauda arvensis*). Von insgesamt 53 Arten der Heuschrecken in Berlin und Brandenburg wurden bisher 15 Arten (28 %) auf der AAW gefunden, u. a. die gefährdeten Arten Zweifarbige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*, 3-BBG12), Großer Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*, V-BRD, 3-BBG), Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*, V-BBG), Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius*, V-BRD) und Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*, V-BRD).

4 Schlussfolgerung

Bei der Standortgestaltung sollte die Erfüllung der vorrangigen Wasserhaushaltsfunktion zum Schutz von Mensch und Umwelt vor Schadstoffen möglichst mit dem Artenschutz in Einklang gebracht werden. So könnten beispielsweise Bereiche auf der AAW, in denen sich eine Baumansiedlung als besonders schwierig erweist aber seltene Arten einen Lebensraum finden, offen gehalten werden und diese Bereiche würden damit dem Erhalt und Schutz entsprechender Arten dienen. Bewaldete Bereiche dagegen bieten Lebensraum für weitere Pflanzen- und Tierarten. Standortökologisch heterogene Deponien sollten auch als eine Chance für die Schaffung von diversen Refugien mit insgesamt hoher Artenvielfalt verstanden werden und könnten letztlich einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten. Dies trifft besonders für urbane Zentren wie Berlin zu, wo der Bedarf nach naturnaher Erholung und Umweltbildung weiter zunehmen dürfte.

¹² Gefährdungsindex in Brandenburg nach KLATT et al. 1999, in BRD nach MAAS et al. 2002.

5 Literatur

- BENKERT, D. & KLEMM, G. (1993): Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen.-In: MUNR BRANDENBURG [Hrsg.]: Rote Liste gefährdete Farn- und Blütenpflanzen, Algen und Pilze im Land Brandenburg: 7-95.
- KLATT, R. et al. (1999): Rote Liste und Artenliste der Heuschrecken des Landes Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 8 (Beilage zu Heft 1)
- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21–287.
- LISTE, H.-H. (2007): Endbericht 2006 zum Teilprojekt „Biologische Wachstumsförderung neu angepflanzter Jungkiefen (*Pinus sylvestris*) im Projekt „Sicherung der Altablagerung Wannsee (AAW) mittels Wasserhaushaltschicht auf Teilflächen. - Berlin.
- LISTE, H.-H. (2008): Jahresbericht 2007 zum Teilprojekt „Neuanpflanzung von Kiefern (*Pinus sylvestris*) – umweltschonende Wachstumsförderung der Jungkiefen auf etablierten Versuchsflächen und standortökologisches Monitoring“ im Projekt „Sicherung der Altablagerung Wannsee (AAW) mittels Wasserhaushaltschicht auf Teilflächen. - Berlin.
- MAAS, S.; DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. - Münster (Landwirtschaftsverlag)
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. - 8.Aufl. - Stuttgart (Ulmer)
- PRASSE et al. (2001): Rote Listen der wildwachsenden Gefäßpflanzen in Berlin. - In: SENATSWERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (Hrsg.): Rote Listen der wildwachsenden Gefäßpflanzen in Berlin. - Berlin.
- WERCHAN, M. (2007): Endbericht 2006/07 zu bodenphysikalischen Untersuchungen im Teilprojekt „Biologische Wachstumsförderung neu angepflanzter Jungkiefen (*Pinus sylvestris*). - Berlin.