

Zur Flora, Vegetation und Renaturierungsfrage von Tongruben in Nordrhein-Westfalen*

HEIKE ODPARLIK & GÖTZ HEINRICH LOOS

Kurzfassung

Tongruben sind bedeutende Sekundärstandorte seltener und gefährdeter Pflanzenarten sowie bemerkenswerter Pflanzengesellschaften. Charakteristische, darunter gefährdete Arten, die in Tongruben Nordrhein-Westfalens nachgewiesen werden konnten, werden genannt. Aussagen über den naturschutzfachlichen Wert und die Entwicklung derartiger Biotope werden diskutiert. Rekultivierungsarbeiten sollten sich deshalb auf Flächen beschränken, die Bodenbefestigung erfordern. Zudem sollte höchstens bodenständiges Saat- und Pflanzgut verwendet werden.

Abstract

On flora, vegetation and aspects of ecological restoration of clay pits in North Rhine-Westphalia

Clay pits are important secondary habitats of rare and endangered plant species and communities. Typical (including endangered) species of clay pits in North Rhine-Westphalia are mentioned. Remarks on natural protection and development of clay pits are discussed. Restoration should be limited to areas which need erosion protection. If plant material should be established, only indigenous material should be used at most or best.

Professor Dr. Henning Haeupler zum 70. Geburtstag gewidmet.

1 Einleitung

Tonabbau gehört zu den gravierenden Eingriffen in die Landschaft, weil in der Regel offene Gruben zurückbleiben. Da der Abbau von Ton und seine Verarbeitung in meist unmittelbar neben den Gruben befindlichen Ziegeleien in Nordrhein-Westfalen verbreitet war, existierte eine große Menge derartiger Abbaubereiche, die jedoch heute fast alle aufgegeben sind. Die meisten wurden im Laufe der Jahre nach der Stilllegung verfüllt, oft mit Abfällen, allerdings blieben einige Tongruben bis in die jüngere Zeit erhalten, die meisten sind jedoch inzwischen nachträglich verfüllt worden. Lediglich einige wenige wurden wegen einer veränderten Nutzung (vor allem als Angelgewässer, Lagerstelle oder aus naturschutzfachlichen Gründen) dauerhaft gesichert. Als bedeutende Sekundärstandorte hinsichtlich des Vorkommens pflanzengeographisch bedeutsamer, seltener und gefährdeter (vielfach in den Roten Listen geführter) Pflanzenarten sowie bemerkenswerter Pflanzengesellschaften meist basischer Bodenverhältnisse enthalten sie auch heute oft noch ein wichtiges Potenzial für die umgebende Landschaft, weil dort entsprechende Arten vielfach durch Intensivlandwirtschaft ganz oder bis auf Restbestände verschwunden sind. Die große Sippendiversität der Pflanzen insbesondere im Pionier- und ersten Sukzessionsstadien bedingt zudem das Auftreten zahlreicher Tierarten, insbesondere Insekten, die auf entsprechende Pflanzen und/oder die hohe Vielfalt an Blüten angewiesen sind. Darunter befinden sich ebenfalls raumbedeutsame, seltene und bedrohte Arten.

Obwohl Tongruben inzwischen als naturschutzfachlich bedeutsame Biotope erkannt wurden, liegen bislang wenige Untersuchungen vor, die sich explizit mit geobotanischen Aspekten dieser Biotope auseinandersetzen. Die erste in Nordrhein-Westfalen erstellte Arbeit zu dieser Thematik behandelte zwei Mergelgruben in Dortmund (SCHEELE 1936). Damit ist allerdings auch bereits die einzige floristische Studie dieser Art genannt. Zwar wurden in Tonabgrabungen zahlreiche bedeutende floristische Funde getätigt, diese wurden aber nicht in zusammenfassenden Gebietsbearbeitungen veröffentlicht, sondern als Einzelangaben in Florenwerken und floristischen Fundübersichten oder schlummern unpubliziert in

* außerdem erschienen im Jahrb. Bochumer Bot. Ver. 1: 98-104 (2010)

Kartierungsunterlagen oder Karteien. In diesem Zusammenhang sind außerdem die Schachtkuhlen zu nennen, die überall links und rechts der Eisenbahnlinien im Zuge des Bahndammbaus (als Materialentnahmestellen) entstanden sind. Ihre Flora, Vegetation und Sukzession gleicht denen der Tongruben. Weil sie jedoch im Regelfall ungenutzt geblieben sind, ist die Sukzession dort bereits vor Längerem in ein Gebüsch- bis Waldstadium (meist mit Bruchwaldcharakter, oft mit Nassstellen im Bereich der überwiegend verlandeten Gewässer) als Endstufe der Entwicklung übergegangen – sofern die Schachtkuhlen nicht (wie überwiegend) verfüllt wurden. Im Unterschied zu den (ursprünglich) meist relativ großen Ziegeleigruben sind schließlich kleinere Tonabgrabungen zu nennen, die teils legal, teils "wild" und meist wenig planvoll (abhängig von oft lokal begrenzten Tonvorkommen im oberflächennahen Untergrund) im Gelände entstanden sind, meist um privaten Tonbedarf zu decken.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, auf charakteristische Pflanzenarten und Vegetationsbestände hinzuweisen, die in Tonabgrabungen auftreten, ihren naturschutzfachlichen Wert darzustellen sowie Hinweise auf Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen dieser Biotope zu geben, einschließlich einer Erörterung der Notwendigkeit von Renaturierungs- bzw. Rekultivierungsmaßnahmen. Dabei werden Ergebnisse aus der Arbeit von ODPARLIK (2001a) berücksichtigt, die sich im Schwerpunkt mit der Renaturierungsfrage im Hinblick auf eine Waldentwicklungsinitiation beschäftigt haben.

2 Boden, Wasser, allgemeine biotische Verhältnisse

Tonabbau findet in weiten Teilen von Nordrhein-Westfalen in der Regel auf Flächen statt, in denen sich urmarine, überwiegend basenreiche Mergel im Untergrund befinden. Abgebaut werden meist Tonmergel, Mergeltone und im Regelfall stark tonige Lehme, die aus Verwitterungsprozessen hervorgegangen sind.

Durch den geringen Anteil an Grobporen sind die entsprechenden Böden wasserstauend. An Stellen mit flachem Relief, so auf dem Grund der Tongrube, kann sich deshalb Wasser stauen, was mit zunehmendem Verdichtungsgrad des Bodens und Erreichen der grundwasserführenden Schichten teils zu umfangreichen, bisweilen sehr tiefen Gewässern führt. Oft ist der gesamte Grubenboden mit einer zusammenhängenden Wasserfläche bedeckt. In den Randbereichen oder etwas höher gelegenen Abschnitten sorgt die Staunässe für die Herausbildung von sumpfigen, nicht selten flachmoorartigen Verhältnissen. Die Wände der Tongrube hingegen, insbesondere in mäßig steilen Lagen, sind durch mäßig bis stark trockene Standortverhältnisse charakterisiert.

Hauptsächlich liegen Tongruben in Gebieten mit vorherrschenden Braunerden, Parabraunerden und Pseudogleyen sowie deren Übergangstypen. Die basischen Mergelverwitterungsböden entwickeln sich allerdings oft erst nach der Abgrabung, stellen damit Primärböden dar, deren Entwicklungsstufen stark vom Bewuchs und der damit beginnenden Humusbildung abhängig sind. Primäre Abgrabungsflächen ohne Bewuchs zeigen zwar rasch Verwitterungsspuren, allerdings sind diese zunächst rein geogen. Erst mit dem Aufkommen von Cyanobakterien, Algen, Moosen, Flechten und Höheren Pflanzen, die sich praktisch zeitgleich einfinden (bei den Höheren Pflanzen allerdings zunächst ausgeprägte Pionierbesiedler) können sich primäre Humusaufgaben aufbauen, die nachfolgend hauptsächlich in Folge von Bioturbation und Einwaschungen Einfluss auf den Mineralboden nehmen.

Bei Tongruben in Bereichen, wo die Tone von einer Sandschicht bedeckt sind, entwickeln sich in den weitgehend ungestörten Böden der oberen Grubenwandabschnitte auch Podsole. Sie zeigen vielfältige Übergänge zu Braunerden und auch Pseudogleyen. Hinsichtlich des Säuregrades eher neutrale Tone finden sich beispielsweise in bestimmten Bereichen des

Hellweggebietes. Sie unterscheiden sich nach dem äußeren Eindruck zunächst durch eine arten- und blütenärmere Pflanzendecke. Hinsichtlich ihrer Bindigkeit stehen sie jedoch den basischen Mergeltonen kaum in etwas nach. Reine Tonböden sind durch ihren Charakter als Stunden- bis Minutenböden landwirtschaftlich schwer zu bearbeiten, weshalb nach der Aufgabe des Tonabbaus auch flachere Bereiche fast grundsätzlich mit anderem Boden überfüllt werden. Die Flora der Tongruben weist daher nicht selten das gesamte Spektrum an basiphilen bis basineutralen Sippen auf, das von Nass- bis Trockenstandorten denkbar ist. In Kombination mit verschiedenen Nutzungsgraden und Sukzessionsstadien ergibt sich ein Auftreten zahlreicher Pflanzengesellschaften. Die Äquivalenz bestimmter Feuchtstandorte mit Flachmooren auf basischen Böden (insbesondere Kalkflachmooren) bedingt das Vorkommen z. T. sehr seltener Pflanzenarten und entsprechender Gesellschaften. Auch die Tatsache, dass die Eutrophierung der benachbarten landwirtschaftlichen Flächen bzw. die "allgemeine Landschaftshypertrophierung" zumindest bei entsprechend großen Gruben überwiegend randliche Einflüsse zeigt, jedoch innerhalb des Grubengeländes nicht auf alle Bereiche einwirken kann, ist von erheblicher Bedeutung, denn auf diese Weise ermöglichen Tongruben, sofern sie nicht der Sukzession unterworfen werden, Arten und Gesellschaften nährstoffarmer Standorte Überlebensnischen. Tongruben können so ein Spiegelbild der Flora und Vegetation der umgebenden Landschaftsausschnitte sein, wie sie einmal gewesen sind: Mit einer artenreichen Pflanzendecke, die aber durch Nährstoffeinträge heutzutage nur noch in der Tongrube überdauert hat.

Mit den artenreichen Pflanzengesellschaften und dem Vorhandensein zurückgehender, gefährdeter bis vom Aussterben bedrohter Pflanzenarten geht das Auftreten entsprechender Tierarten einher, die von der pflanzlichen Sippendiversität abhängig sind. Ohne im Einzelnen das Arteninventar zu analysieren, fällt die Fülle an Tagfaltern auf den blütenreichen Beständen auf, die einen eklatanten Gegensatz zur umgebenden Landschaft darstellt. Eine hohe Diversität an Mikrohabitaten ermöglicht auch Tierarten, die nicht unmittelbar von Flora und Vegetation abhängig sind, ein Überleben in den Tongruben. So finden sich z. B. Eidechsen (Wald- und Zauneidechsen) an entsprechenden Stellen, oft in großer Zahl, die außerhalb extrem stark zurückgegangen sind.

3 Charakteristika der Flora und Vegetation

Die meist basischen, staufeuchten bis -nassen Böden der Tongruben enthalten in erster Linie Basen- und Staunässezeiger. Zu den verbreiteten, oft massenhaft auftretenden Pionierarten dieser Bereiche zählen unter den Niederen Pflanzen bzw. pflanzenähnlichen Organismen die Blaualge *Nostoc commune* und das Moos *Calliergonella cuspidata* (Spießmoos). Unter den Höheren Pflanzen finden sich hauptsächlich Ruderalzeiger in unterschiedlicher Menge, überwiegend solche Arten, die generell häufig sind und keine Bindung an bestimmte Bodenverhältnisse aufweisen. Auffällig ist lediglich die Individuenanzahl, in denen manche Arten auftreten, z. B. bei *Plantago lanceolata*, die im Regelfall massenhaft erscheint. Die ersten als Basenzeiger deutbaren Arten sind jedoch auch bald vorhanden, z. B. *Melilotus altissimus*, zumindest innerhalb seines Teilareals in Nordrhein-Westfalen. Auch relativ schnell erscheinen Arten, die ehemals an (relativ) mageren Säumen und im Grünland verbreitet waren, z. B. *Hieracium pilosella* agg., *Leucanthemum vulgare* agg., *Origanum vulgare*, *Veronica chamaedrys* u. a. Die Mehrheit wird jedoch von Ruderalpflanzen gestellt, die auch in Äckern verbreitet waren, auf den basischen Böden findet sich z. B. massenhaft *Aphanes arvensis*, daneben tritt immer wieder *Veronica polita* auf. Charakteristisch sind große Vorkommen von *Trifolium campestre*. Bestandsbildende Art dieser Flächen ist *Tripleurospermum perforatum*, oft begleitet von *Geranium dissectum* und *Euphorbia helioscopia*. Arten, die höhere Sukzessionsstufen charakterisieren, sind ebenfalls in den Pionier-

beständen nach einiger Zeit nicht selten vorhanden, insbesondere *Artemisia vulgaris* und *Tanacetum vulgare*.

Die staunassen Pionierfluren weisen teils riesige Bestände von *Centaureum pulchellum* auf, dazwischen – nur geringfügig weniger – *C. erythraea*, das längerfristig erhalten bleibt, auch bei bereits fortgeschrittener Sukzession. Örtlich ebenfalls zahlreich finden sich *Hypericum tetrapterum*, *Juncus compressus*, *J. inflexus*, *J. ranarius*, *Lotus tenuis* und *Odontites vulgaris* ein. *Pulicaria dysenterica* ist vielfach vorhanden, meist in mehr oder weniger kleinen Trupps. Auch sehr seltene Arten sind im Pionierstadium anzutreffen, meist in einzelnen Individuen, so z. B. *Ranunculus sardous* und *Trifolium fragiferum*. *Juncus ranarius* und *Lotus tenuis* wurden bisher meist als extrem selten und vorzugsweise halophytisch eingeschätzt (vgl. auch LOOS & BÜSCHER 2006); sie sind (zumindest regional) zweifellos gefährdete Arten, aber nicht so selten, wie es nach ihrer Gefährdungseinstufung (vgl. WOLFF-STRAUB & al. 1999) und den publizierten Verbreitungskarten (HAEUPLER & al. 2003) scheint. Mineral- und basenreiche, koch- und kalisalzarmer Tonböden gehören zu ihren typischen Besiedlungsgebieten genauso wie Binnensalzstellen.

Eine der Charakterpflanzen der offenen Tonböden schlechthin ist *Carex flacca*. Die Blaugrüne Segge macht keine Unterschiede, ob die Böden trocken oder feucht sind, selbst hinsichtlich des Basengehaltes ist die Art nicht ganz so wählerisch, wie es nach ihrem häufigeren Vorkommen in Kalkhalbtrockenrasen scheint. Jedenfalls findet sie sich nicht nur in Tongruben, sondern in Abgrabungen jeder Art, vor allem jedoch an den Ufern frisch angelegter Artenschutzgewässer oft in dichten Beständen.

Von besonderem Interesse sind die Bereiche mit Flachmoorcharakter. Auffällig sind Orchideenbestände, heutzutage insbesondere bisweilen ausgedehnte Vorkommen von *Epipactis palustris*, die als Charakterart von "besseren" (d. h. naturschutzfachlich bedeutsamen) Tongruben gelten kann. Typische Seggen-Arten dieser Bereiche sind neben der Blaugrünen Segge *Carex panicea* und *C. demissa*, mitunter auch *C. flava*. Gefährdete, charakteristische Arten in diesen Biotopen sind auch *Ophioglossum vulgatum*, *Triglochin palustre* und Vertreter der *Taraxacum* sect. *Palustria* (vor allem *T. hollandicum*). In den meist unmittelbar daneben liegenden Gewässern gehören *Potamogeton berchtoldii*, *P. pectinatus*, *Veronica catenata* und *Zannichellia palustris* zu den typischen Arten, gelegentlich auch *Utricularia australis*. Neben den genannten sehr charakteristischen Arten existiert in diesen Bereichen eine Fülle weiterer Arten, die meist als relativ euryöke Feuchtgebietspflanzen bekannt sind, z. B. *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica* etc. Flutrasenarten, vor allem *Agrostis stolonifera*, durchsetzen alle Nass- und Feuchtstandorte, meist in hoher Dichte. Unter den Röhricht- und Großseggenriedbildnern erscheinen *Typha angustifolia* und *T. latifolia*, auch *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *Bolboschoenus laticarpus*, *Schoenoplectus tabernaemontani* sowie gelegentlich andere Arten. An den Ufern finden sich (wie auch sonst an staunassen Ruderalstellen) *Bidens frondosa* agg., *B. tripartita*, *Persicaria hydropiper*, *Rorippa palustris* und *Ranunculus sceleratus* als charakteristische Arten, lokal auch *Alopecurus geniculatus* und sogar *A. aequalis* (vor allem in Sandgebieten). Staudenfluren dominieren *Epilobium hirsutum* und *Eupatorium cannabinum*, an zunehmend trockeneren Stellen allmählich abgelöst von der Dominanz der *Solidago serotinoidea* (*S. gigantea* agg.). Regelmäßiger Hochstaudenbegleiter ist *Poa palustris*, die auch an Pionierstellen jeden Feuchtegrades erscheint.

An den trockenen Grubenhängen haben sich oft halb ruderalisierte Magerrasen ausgebreitet, hinsichtlich der Süßgräser bestimmt durch *Festuca rubra* und *F. nigrescens*. Eine sehr häufige Tongrubensippe in diesen Bereichen ist *Centaurea jacea* agg., meist mit hybridogenen Taxa. Charakteristisch sind ferner *Agrimonia eupatoria*, *Sanguisorba minor*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Hieracium pilosella* agg., *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*,

Potentilla reptans, *Agrostis capillaris* und *Clinopodium vulgare*, seltener *Centaurea scabiosa* agg. und *Trifolium medium*. *Ononis spinosa* und Augentrost wie vor allem *Euphrasia stricta* agg. haben hier in einzelnen Landschaftsabschnitten ihre einzigen noch existenten Vorkommen. Auffälligerweise ist *Teucrium scorodonia* oft anzutreffen und weist auf oberflächliche Versauerung der Böden in bestimmten Bereichen hin.

Mit zunehmender Sukzession nehmen Staudenfluren zu, insbesondere Goldrutenbestände, Beifuß-Rainfarn- und *Hypericum perforatum*-Fluren, aber auch Dominanzvorkommen von *Calamagrostis epigejos* und hin und wieder *Fallopia japonica*- und *Rubus*-Gestrüppe (letztere vor allem gebildet von *R. caesius*, *R. armeniacus* und Sippen der Sektion *Corylifolii*). An Phanerophyten siedeln sich schnell *Salix caprea*, *S. alba* und *Betula pendula* an, daneben *Salix*- und *Populus*-Hybriden. Auch *Quercus robur* erscheint in den Beständen und zeigt die weitere Sukzessionsrichtung an.

Agropyro-Rumicion-Bestände bestimmen in allen Ausprägungen das Bild der Vegetation der Tongruben. Ruderalfluren zählen ansonsten zu den *Chenopodietaea* und *Artemisietea vulgaris*, Pionierbestände ebenso zu den *Secalietea cerealis*.

Phragmition und *Magnocaricion* sind den Röhricht- und Großseggenbeständen zuzuordnen, wobei im Detail einzelne Arten stets Dominanzgesellschaften ausbilden. Die Wasserpflanzengesellschaften sind ebenfalls Dominanzbestände innerhalb des *Potamogetonion pectinati*. Die Uferfluren sind als *Bidentetea tripartitae* anzusprechen, auch einige Nass-Ruderalfluren zählen hierzu.

Magerrasenartige Trockensäume gehören den *Origanetalia vulgaris*, vor allem den *Trifolion medii*, an. Ansonsten lassen sich die Magerrasen mit dem regelmäßigen Vorkommen von *Arrhenatherum elatius* in das *Arrhenatherion* stellen.

Die Gehölze formen charakteristische Vorwaldbestände, die sich teils in Richtung *Salicetea albae* entwickeln (Nassstandorte), teils zu Eichenwäldern (je nach Standort *Betulo-Quercetum* oder *Stellario-Quercetum*) ausprägen. Teilweise sind Vorwaldbereiche den *Epilobietea angustifolii* zuzurechnen.

4 Naturschutz durch Rekultivierung?

Im Rahmen ihrer Diplomarbeit (ODPARLIK 2001a) hat die Erstautorin die von der Firma NOTTENKÄMPER eingerichteten Tongruben Iduna Hall im Osten und die Nord-Süd-Grube Gartrop im Westen der Waldgebiete des Freiherrn VON NAGELL (Forstort "Mühlenberg", Kommunalgebiete von Hünxe und Schermbeck, Kreis Wesel, TKs 4306 und 4307) untersucht. Die entstandenen Gruben durften als Deponie genutzt und somit verfüllt werden, wobei daraus keine ebenen Flächen, sondern hügelartige Strukturen entstanden. Es bestand die Auflage, nach Abschluss der Arbeiten Rekultivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen durchzuführen.

Vor Beginn des Tonabbaus wurden der Waldboden und die darunterliegende Mergelschicht abgegraben und gesondert gelagert, damit diese zu einem späteren Zeitpunkt als Gemisch auf die zu rekultivierenden Flächen aufgebracht werden konnten und so das Rohbodenausgangssubstrat für eine sekundäre Sukzession bilden. Im Anschluss an die Aufbringung des Bodens erfolgte zusätzlich zur Erosionsvermeidung eine Befestigung des Substrats durch eine dem Mischungsverhältnis nach bekannte Initialeinsaat. Was von der Saatmischung im Laufe der Zeit verbleibt, ob die ausgesäte Menge notwendig ist und was allochthon auf die Flächen eingebracht wird, sollte zusätzlich beobachtet werden. Dazu wurden Wald-, Mergel- und Tonböden auf ihr Diasporenpotenzial hin untersucht.

Wegen der recht artenarmen Wälder der näheren Umgebung wurde über Waldbodenverbringung bzw. -impfung der rekultivierten Flächen mit den vor dem Tonabbau abgezo-

genen Waldböden nur ein sehr geringes Potenzial an Arten übertragen. Es zeigte sich, dass die in der Diasporenbank des Untersuchungsgebietes dominierende Sippe *Molinia caerulea* nicht auf die Flächen übertragen wird, dagegen zeichnet sich das gesamte, durch menschlichen Einfluss geprägte Gebiet durch Sippen mit ausgesprochenem Pioniercharakter aus.

Die Problematik der Rekultivierungsmaßnahmen besitzt einen doppelten Charakter: Gebietsfremdes Saatgut und Pflanzmaterial wurde eingebracht (zur Problemstellung vgl. u. a. ODPARLIK 2001b) und eine Waldinitiation auf nicht vorbereitetem Boden eingeleitet. Unter diesen Prämissen ist eine Rekultivierung der Gebiete bereits problematisch. Doch es stellt sich noch ein weiteres, gewichtigeres Problem: Mergelstandorte sind in der heutigen Zeit aus mehreren Gründen sehr selten geworden. Mergelvorkommen werden zum Teil komplett ausgebaggert und industriell eingesetzt, beispielsweise wird wegen seiner homogenen Körnung Mergel als Basisrohstoff in der Bindemittelindustrie speziell in der Zementindustrie eingesetzt und ist daher in der Baubranche sehr begehrt.

Auf Waldbodenverbringung sollte deshalb weitestgehend verzichtet werden und Mergel als Ausgangssubstrat großflächig sich selbst überlassen werden. Im Kreis Unna wird seit längerem gefordert, Sonderstandorte wie Mergel- oder Tonflächen als Zufluchtsort speziell zu erhalten und der natürlichen Sukzession zu überlassen bzw. durch Pflegemaßnahmen zu erhalten. Denn diese Standorte spielen als Trittsteine für eine etwaige Neuansiedlung seltener Arten oder bereits das Vorhandensein entsprechender Sippen (wie gezeigt wurde) eine wichtige Rolle. Die Bedeutung dieser Standorte als letzte Zufluchtstätten, die in ihrem Reichtum einer naturgegebenen Vegetation so manche Seltenheiten bergen, erkannte schon SCHEELE (1936). Gewiss kann Erosion an offenem Mergelton eher angreifen, aber wie sich im untersuchten Gebiet zeigt, findet man gerade dort in den Abflussrinnen eine selten gewordene, kleinwüchsige Ruderalvegetation wieder.

Ohne Einsaat bilden sich demzufolge Vorläufer aus, die zu relativ stabilen Pflanzengesellschaften führen können. Diese Gesellschaften können eine Nährstoffanreicherung im Boden nicht besonders gut ertragen (weniger an sich als die dadurch aufkommende Konkurrenz durch omnipräsente Nitrophyten und Neophyten wie z. B. *Solidago serotinoidea* und *Fallopia japonica*), da sie sich auf eher magere Standorte spezialisiert haben. Gerade diese Standorte sind in der heutigen Umwelt zu Raritäten geworden, da die Nährstoffdeposition über die Luft ständig zunimmt (vgl. z. B. GEHRMANN & BECKER 2000). Daher sollte zusätzlich zu der grundsätzlichen Verringerung oder besser Verzicht der Saatgutmischung Fabaceen nicht eingesät werden, da diese den Boden mittelfristig mit Stickstoff anreichern.

Es existieren Möglichkeiten für Gestaltung, Pflege und Entwicklung, deren Resultat den im Osten des Untersuchungsraums liegenden, rekultivierten Flächen ähnelt. Übergangsrichtungen der Vegetation, die dieses Konzept bestätigen, waren im Ansatz schon auf den Flächen erkennbar. Je nach Ausgangssubstrat kann sich bei dementsprechender Pflege die Flora und Vegetation in wenigen Jahrzehnten in eine naturschutzfachlich erwünschte Richtung entwickeln bzw. erhalten bleiben.

Für stark erosionsgefährdete Standorte könnte man z. B. durch standort-, areal- und funktionsgerechtes Saatgut von naturräumlich definierten infraspezifischen Biotypen anwenden. Es muss allerdings darauf geachtet werden, sofern das Saatgut nicht vom Auftraggeber stammt, dass rechtliche Fragen im Vorfeld geklärt werden, damit es nicht zu Verstößen gegen das Saatgutverkehrsgesetz kommt. Nachteilig ist, dass von vielen Arten nach wie vor in der Regel noch keine regionalen Herkünfte im Handel vorhanden sind, Erosionsschutz nur in Verbindung mit Pioniersaaten gegeben ist, wenig beachtete Sippen oder ganze systematische Gruppen fehlen und regionale Herkünfte wie auch spezielle Basissippen selten im Angebot sind.

Letztendlich sollte man die Möglichkeit überdenken, ob im Zuge der Rekultivierung nicht besser ein Pionierbiotop für unbeeinflusste Sukzession geschaffen werden sollte, welches von sich aus wertvolle Ersatzflora und entsprechende Vegetation schafft, als ein gestaltetes Ersatzbiotop durch Aussaaten und Baumschulbestände.

Literatur

- GEHRMANN, J. & BECKER, R. 2000: Stickstoff- und Schwefeldepositionen im Wald - Überschreitung kritischer Belastungsgrenzen. – LÖBF-Jahresber. **1999**: 79-81.
- HAEUPLER, H., JAGEL, A. & SCHUMACHER, W. 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Recklinghausen.
- LOOS, G. H. & BÜSCHER, D. 2006: Die Situation der Salzpflanzenflora im Kreis Unna. – Naturreport, Jahrb. Naturförderungsges. Kreis Unna **10**: 96-107.
- ODPARLIK, H. 2001a: Untersuchungen zur Flora, Vegetation, Boden und Diasporenpotential der Gartroper Tongruben (Kreis Wesel, NRW). – Dipl.-Arb., Ruhr-Universität Bochum, Fakultät f. Biologie u. Biotechnologie. Bochum.
- ODPARLIK, H. 2001b: Zur Problematik der Florenverfälschung durch Saatgutmischungen. – Flor. Rundbr. (Bochum) **34**(2): 117-119.
- SCHEELE, K. 1936: Die Vegetation in zwei Mergelkuhlen Dortmunds. - Jahresber. Naturwiss. Vereins Dortmund. In: Abh. Westfäl. Prov.-Mus. Naturk. **7**(1): 1-37 + Anhang.
- WOLFF-STRAUB, R., BÜSCHER, D., DIEKJOBST H., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUTZELNIGG, H., RAABE, U., SCHUMACHER, W. & VANBERG, C. 1999: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. – LÖBF-Schriften. **17**: 75-171.

Anschriften der Autoren

Dipl.-Biol. Heike Odparlik
Genab GmbH
Kortumstr. 45
D-44787 Bochum
E-Mail: heike.odparlik@genab-gmbh.de

Dr. Götz H. Loos
Ruhr-Universität Bochum
Geographisches Institut
D-44780 Bochum
E-Mail: Goetz.H.Loos@gmx.de