Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Vegetationskundliche und bodenkundliche Standortbeurteilung einer Steinkohlenbergehalde im Essener Süden - mit 4 Tabellen und 8 Abbildungen

Beckmann, Thomas

1986

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-191107

Visual Library

Decheniana (Bonn) 139, 1–12 (1986)

Vegetationskundliche und bodenkundliche Standortbeurteilung einer Steinkohlenbergehalde im Essener Süden

Thomas Beckmann

Mit 4 Tabellen und 8 Abbildungen

(Eingegangen am 30. 7. 1984)

Kurzfassung

Durch vegetations- und bodenkundliche Untersuchungen wurden Standorteigenschaften einer Steinkohlenbergehalde im Essener Süden aufgezeigt. Die Pflanzenliste gibt Auskunft über den Artenreichtum, der sich auf diesem „Ödland" angesiedelt hat. Die Auswertung der Vegetationsaufnahmen nach ELLENBERG deutet auf relativ große Standortunterschiede im Bereich der Halde hin. So liegt die mittlere Reaktionszahl an den zehn Aufnahmepunkten zwischen 3,0 und 6,5. Die mittlere Feuchtezahl zwischen 4,6 und 5,8, die mittlere Stickstoffzahl zwischen 5,0 und 6,9.

Die bodenkundliche Profilansprache zeigt Lockersyroseme und Regosole aus skelettreichem Bergematerial oder anderen Haldenablagerungen. Die Bodenreaktion in den verschiedenen Bodenhorizonten reicht von extrem sauer (pH 2,7) bis neutral (pH 7,0). K_2O-Gehalte bis 33,0 mg/100 g Boden und P_2O_5-Gehalte bis 19,7 mg/100 g Boden deuten auf eine z. T. sehr günstige Nährstoffversorgung. Die Schätzwerte für die nutzbare Wasserkapazität (nWK bis 53,5 mm/50 cm) und die Luftkapazität (LK bis 163,6 mm/50 cm) deuten auf relativ trockene, sehr gut durchlüftete Standorte.

Beziehungen zwischen der vegetations- und bodenkundlichen Standorteinschätzung ließen sich auch bei den pH-Werten trotz großer Standortamplituden nicht sichern.

Abstract

The environmental conditions of a colliery spoil heap location in the south of Essen was examined by scientific vegetation and soil research. The list of plant species indicates the great variety of species, which have taken root on this waste land. Analysis of the vegetation according to ELLENBERG indicates relatively large differences in growing conditions in the area of the spoil heap. Thus the reaction value at the ten survey points lies between 3.0 and 6.5, the humidity value between 4.6 and 5.8 and the nutrient value between 5.0 and 6.9.

The soil analysis shows Lockersyroseme and Regosole of stony heap material or other spoil deposits. The soil reactions in the various horizons extend from extremely acid (pH 2.7) to neutral (pH 7.0). K_2O-contents up to 33.0 mg/100 g soil and P_2O_5-contents up to 19.7 mg/100 g soil signify to a partially excellent nutrient supply. The calculation values for usable water capacity (nWK up to 53,3 mm/50 cm) and air capacity (LK up to 163,6 mm/50 cm) indicate relatively dry, very well ventilated locations. Correlations between the scientific assessments of vegetation and soil at the location could not be established even at pH values, in spite of the great amplitudes present.

1. Einführung

1968 wurde auf der 9,6 ha großen Bergehalde „Hardenbergufer" der Steinkohlenzeche „Ver. Pörtingsiepen" das letzte Bergematerial verkippt. Im Anschluß daran wurden 0,5 ha rekultiviert. Die restliche Fläche hat sich teilweise selbst begrünt.

Das verkippte Bergematerial stammt aus den unteren Ober-Karbonschichten, die im südlichen Ruhrgebiet an der Oberfläche ausbeißen und in der Haldenumgebung in weiten Bereichen das natürliche Ausgangsgestein der Bodenbildung darstellen. Seit seiner Schüttung unterliegt das Material der Verwitterung und Bodenbildung. Auf den jüngsten, bisher vegetationslosen Schüttungsflächen siedelt sich heute nach ca. 15 Jahren Pioniervegetation aus Hochstauden und Birken an. Unter einem Buschschirm kommen schließlich Schlußwaldgehölze auf. Wie die ältesten, vor ca. 100 Jahren geschütteten, seit ca. 45 Jahren brachliegenden Haldenabschnitte zeigen, bekommt die Vegetation ohne Zutun des Menschen mehr und mehr die Züge der potentiellen natürlichen Vegetation.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2. Lage und Aufbau der Halde

Die Bergehalde „Hardenbergufer" liegt im südlichen Essener Stadtteil Fischlaken direkt am Hardenbergufer des Baldeneysees vor den steil ansteigenden Hängen des Ruhrtals. Auf einer Karte (Abb. 1) werden Haldenentwicklung, die verschiedenen Wuchsbereiche sowie die Aufnahmepunkte dargestellt.

Die Schüttung der Halde begann im SO längs der Zechenbahn. Ihre Oberfläche war zunächst mit dieser niveaugleich und wurde bis ca. 1940 als Lagerplatz und Bahnhof benutzt. Von 1940–1968 wurde dann durch ansteigende Schüttung nach SO die alte Oberfläche zum großen Teil überkippt.

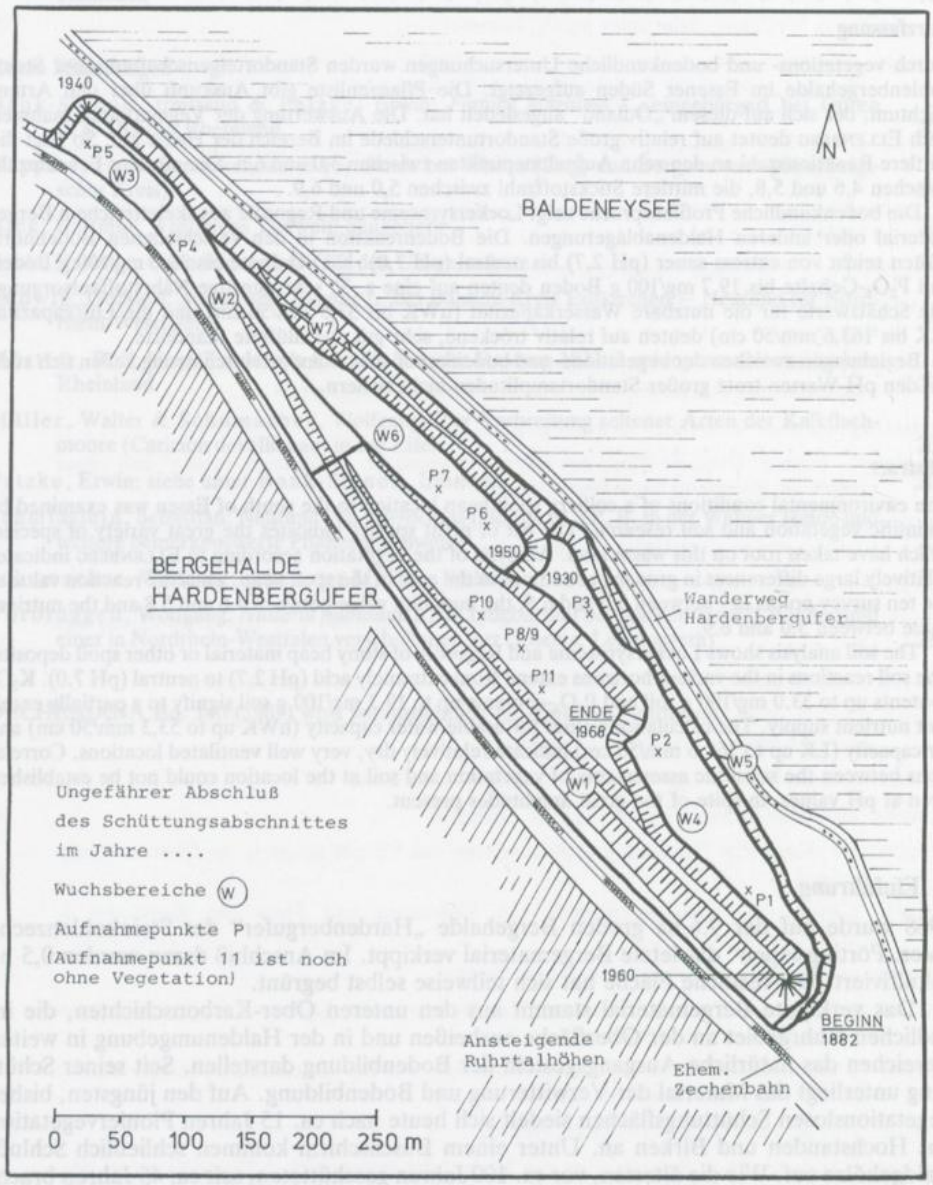

Abbildung 1. Bergehalde „Hardenbergufer" – Lage, Schüttungsentwicklung, Wuchsbereiche und Aufnahmepunkte.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Als Wuchsbereiche wurden, in Anlehnung an diese Haldenentwicklung und -topographie, Flächen mit in sich ähnlicher Vegetationszusammensetzung bezeichnet. Auf der Bergehalde wurden die verschiedensten Materialien verkippt. Die Hauptkomponente des Materials bilden Schiefertone. Davon sind besonders die im Liegenden der Flöze auftretenden, oft mit Apatitnädelchen durchsetzten Wurzelböden stark kaolinisiert. (MEYER 1966; FÜCHTBAUER & MÜLLER 1977)

3. Untersuchungsmethoden

Die Vielfalt von Haldenmaterial und Lagerung spiegelt sich in der Vegetationsdecke wider. Größere (> 100 m²) vegetationsmäßig homogene Flächen sind selten anzutreffen. Die vegetationskundliche Auswertung der als möglichst typisch ausgewählten Flächen erfolgte mit den von ELLENBERG (1979) und den von LANDOLT (1977) angegebenen ökologischen Zeigerwerten. Auch das von ELLENBERG angegebene soziologische Verhalten wurde ermittelt und prozentual aufgeschlüsselt graphisch dargestellt.

An den Aufnahmepunkten wurden Profile (50 cm) gegraben und den einzelnen Horizonten gestörte Proben (wegen des extrem hohen Steingehaltes) entnommen. Der pH-Wert wurde elektrometrisch in 0,01 m $CaCl_2$ gemessen, der K_2O- und der P_2O_5-Gehalt nach der Formiatmethode bestimmt. Der Humusgehalt wurde im Gelände geschätzt. Wegen des gesteinseigenen Kohlenstoffgehaltes wurde auf Laboranalysen verzichtet. Anhand der Körnung und des geschätzten Humusgehaltes wurden die nutzbare Wasserkapazität (nWK) und die Luftkapazität (LK) berechnet.

4. Untersuchungsergebnisse

Als Ergebnis der Untersuchung ist zunächst die Pflanzenliste aller untersuchten Wuchsbereiche dargestellt (Tab. 1). Die Tabelle gibt einen Überblick über die Vielfalt der Haldenvegetation. Die Mehrzahl der Arten wurde in verschiedenen Bereichen gefunden. Nur in den Wuchsbereichen 1 und 2 tritt eine Anzahl von Arten auf, die in den übrigen Bereichen nicht (mehr) vorkommen.

Mit in die Gehölzliste aufgenommen wurden Arten, die in der Literatur (KNABE et al. 1968; UNGEWITTER 1955; GARBURG 1977) für die Rekultivierung genannt werden. Man sieht, daß sich auf der Halde viele Arten eingestellt haben, die dort nicht erwähnt werden.

Als Beispiel für den Vegetations- und Profilaufbau werden die Erhebungs- und Untersuchungsergebnisse des Aufnahmepunktes 2 dargestellt.

Die dort vorkommenden Pflanzenarten sind in der Tab. 2 aufgeführt. Die aufgenommene Fläche hat in der Krautschicht einen Deckungsgrad von ca. 80% und liegt unter einer Baumschicht, die ca. 40 Jahre alte Birken mit einer Höhe von ca. 15 m und einem Dekkungsgrad von ca. 50% bilden. Die Krautschicht selbst ist mehrschichtig aufgebaut, Sämlinge und Jungaufwuchs von Sträuchern und Bäumen sind ebenso vertreten wie Gräser und höhere Stauden.

Die Gesellschaftszugehörigkeit der Pflanzen (Tab. 2 und Abb. 2) liegt im wesentlichen bei den Laubwald- und Ruderalpflanzen. Grünland- und Vorwaldpflanzen sind nur schwach vertreten.

Die ökologischen Zeigerwerte (Tab. 2) deuten auf einen mäßig bis schwach sauren und frisch bis mittelfeuchten, jedoch niemals austrocknenden Standort hin. Er ist als normal stickstoffversorgt zu bezeichnen. Die Dispersitätszahl deutet auf einen skelettarmen, meist feinsandig-schluffigen, mehr oder weniger gut durchlüfteten Boden hin, die Humuszahl auf einen Boden mit mittlerem Humusgehalt (Mullboden). Die ökologischen Zeigerwerte von allen zehn Aufnahmepunkten (Abb. 5–8) ergeben zusammengefaßt folgende Standortamplituden für die Bergehalde.

Die Reaktionszahlen liegen mit Ausnahme von Punkt 10 zwischen den Werten 5,0 und 6,5 und deuten auf mäßig bis schwach saure Standorte hin. Der Standort 10 erscheint mit mR = 3 als sauer.

Die Feuchtezahl gilt aufgrund langjähriger Untersuchungen und Erfahrungen als der am besten abgesicherte Zeigerwert nach ELLENBERG. Auf der Bergehalde sind zwei Wertegrup-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

KRAUTARTIGE PFLANZEN								GEHÖLZE									
Wuchsbereiche+ / Pflanzenart	1	2	3	4	5	6	7	Wuchsbereiche+ / Pflanzenart	1	2	3	4	5	6	7	++ A	B	C
Stellaria media	x	x	x	x	x	x	x	Betula pendula	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Urtica dioica	x	x	x	x	x	x	x	Robinia pseudacacia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Silene dioica	x	x	x	x	x	x	x	Rubus fruticosus	x	x	x	x	x	x	x			
Humulus lupulus	x	x	x	x	x	x	x	Crataegus monogyna	x	x		x	x	x	x	x		x
Poa nemoralis	x	x	x	x	x	x	x	Sambucus nigra	x		x	x	x	x	x			
Dryopteris filix-mas	x	x	x	x	x	x	x	Salix caprea	x	x	x	x		x	x			x
Eupatorium cannabinum	x	x	x	x		x	x	Sambucus racemosa	x			x	x	x	x			x
Scrophularia nodosa	x	x		x	x	x	x	Ribes uva-crispa	x			x	x	x	x			
Hypericum perforatum	x	x	x	x		x		Alnus glutinosa	x	x	x			x	x	x	x	
Geranium robertianum			x	x	x		x	Populus tremula	x	x	x			x	x			x
Moehringia trinervia			x	x	x	x		Sorbus aucuparia			x	x	x	x	x	x	x	x
Glechoma hederacea			x	x	x	x		Acer pseudoplatanus			x		x	x	x	x	x	x
Dryopteris dilatata				x	x	x	x	Carpinus betulus			x		x	x	x			x
Epilobium lamyi	x	x	x	x		x		Quercus robur			x	x	x	x	x			
- angustifolium	x	x	x	x	x			Prunus avium			x		x	x	x		x	
- montanum	x		x	x		x		Fagus sylvatica				x	x	x	x			
Holcus lanatus	x		x	x		x		Cornus alba			x	x			x	x		
Fragaria vesca	x	x	x			x		- sanguinea			x	x		x	x			
Teucrium scorodonia	x	x		x		x		Populus nigra			x	x			x	x	x	
Hieracium sylvaticum	x			x	x	x		Salix aurita			x	x						
Solanum dulcamara			x	x	x		x	Rosa canina	x			x		x				x
Alliaria petiolata			x	x	x		x	Rubus idaeus				x		x				
Valeriana procurrens			x		x	x		Fraxinus exelsior				x		x		x		x
Arrhenatherum elatius			x		x	x		Ilex aquifolium				x	x					
Impatiens parviflora					x	x	x	Quercus petraea				x	x					x
Digitalis purpurea			x	x	x	x		- rubra				x	x			x	x	
Stachys sylvatica				x	x		x	Frangula alnus				x	x					x
Athyrium filix-femina					x	x	x	Lonicera periclymenum				x	x					
Cirsium arvense	x	x		x				- xylosteum				x	x					x
- vulgare	x	x		x				Ligustrum vulgare				x	x					x
Cerastium glomeratum	x	x		x				Salix cinerea					x	x				x
- fontanum	x	x		x				- fragilis					x	x				
Poa annua	x	x		x				Acer campestre						x	x			x
Agrostis tenuis	x	x		x				Corylus avellana						x	x			x
Myosotis stricta	x	x		x				Acer platanoides	x									x
Dactylis glomerata	x	x		x				Prunus serotina	x							x	x	x
Plantago major	x	x						Parthenocissus inserta	x									
Oenathera biennis	x	x						Malus sylvestris				x						
Echium vulgare	x	x						Mespilus germanica				x						
Linaria vulgaris	x	x						Ribes rubrum				x						
Verbascum thapsus	x	x						Aesculus hippocastanum					x					
Ranunculus repens	x	x						Crataegus carrieri							x			
Calamagrostis epigeios			x				x	Viburnum opulus						x				x
Pteridium aquilinum			x				x	Buddleia davidii	x									
Daucus carota			x		x			Alnus incana								x		
Artemisia vulgaris			x				x	Tilia cordata								x	x	x
Agrostis stolonifera	x			x				Sorbus intermedia								x		
Arenaria serpyllifolia	x			x				Pyrus communis								x		
Polygonatum multiflorum				x		x		Euonymus europaeus										x
Epipactis helleborine			x	x				Sorbus scandica									x	
Avenella flexuosa				x	x			Prunus spinosa										x
Senecio fuchsii						x	x	Ulmus carpinifolia										x
- viscosus	x							- laevis										x
Sagina procumbens	x							Tilia platyphyllos										x
Anagallis arvensis	x							Rhamnus catharticus										x
Polygonum persica	x							Cornus mas										x
- cuspida	x							Rosa villosa										x
Prunella vulgaris	x							- rubiginosa										x

Tabelle 1. (Legende s. S. 5).

pierungen erkennbar. Die jungen Standorte 8, 9, 10 sind als mäßig frisch (4,6–4,7) zu bezeichnen, die älteren Standorte (1–7) als frisch bis feucht (6,2–6,7). Mit zunehmender Vegetationsentwicklung geht hier, wohl in Abhängigkeit mit der stärkeren Durchwurzelung, der Bildung von Humushorizonten und der Beschattung, eine Erhöhung der mittleren Feuchtzahl einher.

Bei der Stickstoffzahl gibt ELLENBERG nur die Extreme als gesichert an. An einigen Aufnahmepunkten (3, 5, 6) hat sich eine nitrophile Flora eingestellt, die mit der mN (6,9, 6,8,

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

KRAUTARTIGE PFLANZEN							
Wuchsbereiche+ / Pflanzenart	1	2	3	4	5	6	7
Vicia cracca	x						
Ajuga reptans	x						
Reseda lutea	x						
Festuca rubra rubra	x						
Juncus tenuis	x						
Arctium minus	x						
Conyza canadensis	x						
Chenopodium polyspermum	x						
Epilobium parviflorum	x						
Symphytum officinale		x					
Galium mollugo		x					
Holcus mollis		x					
Tussilago farfara		x					
Tanacetum vulgare		x					
Chrysanthemum leucanth.		x					
Taraxacum officinale		x					
Trifolium repens		x					
Campanula rotundifolia		x					
Veronica chamaedrys		x					
Solidago canadensis		x					
Geranium pyrenaicum		x					
Sonchus oleraceus		x					
Torilis japonica		x					
Mycelis muralis			x				
Anthriscus sylvestris				x			
Poa pratensis				x			
Galeopsis tetrahit				x			
Festuca arundinacea					x		
Luzula luzuloides					x		

GEHÖLZE									
Wuchsbereiche+ / Pflanzenart	1	2	3	4	5	6	7	++ A	B	C
Rosa pimpinellifolia										x
- carotina										x
Cotoneaster-Arten										x
Lycium halmifolium										x
Amelanchier ovalis										x
Symphoricarpos racemo.										x
Hippophae rhamnoides										x
Ribes alpinum										x

\+ = Wuchsbereiche (vgl. Abb. 1)
++ = Von:
A) KNABE, 1968
B) UNGEWITTER, 1955
C) GARBURG, 1977
zur Rekultivierung von Bergehalden genannte Gehölze.

Tabelle 1. Pflanzenliste der auf der Halde „Hardenbergufer" angetroffenen Vegetation nach Wuchsbereichen getrennt aufgeführt. – Zur Rekultivierung von Bergehalden genannte Gehölzarten.

Pflanzenart	Menge	1) R	F	N	2) D	H	Soziol. Verh.
Poa nemoralis	3	5	5	3	3	4	8.
Humulus lupulus	2	6	8=	8	4	3	8.
Rubus fruticosus spec.	2	-	-	-	4	3	-
Agrostis stolonifera	2	x	6	5	4	3	3.7
Urtica dioica	1	6	6	8	4	4	3.5
Impatiens parviflora	+	x	5	6	4	3	3.522
Solanum dulcamara	+	x	8	8	5	3	x
Stellaria media	+	7	4	8	4	3	3.3
Sorbus aucuparia	r	4	x	x	4	3	x
Arrhenatherum elatius	r	7	5	7	4	3	5.421
Epilobium lamyi	r	x	x	6	4	3	x
- montanum	r	6	5	6	4	3	8.43
Epipactis helleborine	r	7	5	5	5	4	8.43
Galium aparine	r	6	x	8	4	3	3.52
Holcus lanatus	r	x	6	4	5	4	5.4
Hypericum perforatum	r	x	4	x	5	5	6.1
Dryopteris filix-mas	r	5	5	6	4	4	8.43
	$\bar{x}$	5,8	5,7	5,9	4,1	3,3	

1) nach ELLENBERG (1979)
R = Reaktionszahl
F = Feuchtezahl
N = Stickstoffzahl
Soziologisches Verhalten

2) nach LANDOLT (1977)
D = Dispersitätszahl
H = Humuszahl

Tabelle 2. Vegetationsaufnahme des Aufnahmepunktes 2. Zeigerwerte und soziologisches Verhalten der Pflanzen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

GRUPPEN	KLASSEN	ORDNUNGEN	VERBÄNDE
Laubwälder 8. = 36,4%	Querco-Fagetea 8.4 = 13,6%	Fagetalia 8.43 = 13,6%	
Vorwaldgebüsche 6. = 4,5%	Trifolio-Geraniatea 6.1 = 4,5%		
Rasen und Weiden 5. = 9,1%	Molinio-Arrhenatheretea 5.4 = 9,1%	Arrhenatheretalia 5.42 = 4,5%	Arrhenatherion 5.424 = 4,5%
Ruderalgesellschaften 3. = 27,3%	Chenopodietea 3.3 = 4,5%		
	Artemisietea 3.5 = 13,6%	Artemisietalia 3.52 = 9,1%	Geo-Alliarion 3.522 = 4,5%
	Plantaginetea 3,7 = 9,1%		
nicht eindeutig x = 13,6%			
nicht bestimmte Rubus frut. spec. - = 9,1%			

Abbildung 2. Prozentuale Verteilung der Gesellschaftszugehörigkeit der an Aufnahmepunkt 2 vorkommenden Pflanzen nach ELLENBERG (1979).

UB Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main
DFG

6,7) die Standpunkte als stickstoffreich ausweist. Die übrigen Standpunkte zeigen mit Stickstoffzahlen (mN 5,0–6,2) mäßig stickstoffreiche bis schwach stickstoffreiche Verhältnisse an.

Die Dispersitäts- oder Durchlüftungszahlen (fünfstufig nach LANDOLT, 1977) zeigen Böden mit guter bis mehr oder weniger guter Durchlüftung an. Die Spanne reicht von skelettreichen (mD 3,5) bis skelettarmen, tonigschluffigen Böden ohne Verdichtungstendenzen (mD 4,1). Auch den Humusgehalt bewertet LANDOLT mit einer fünfstufigen Werteskala. Die mittleren Humuszahlen der Standpunkte liegen zwischen 3,0 und 3,5. Das entspricht Standorten mit mittlerem bis etwas reicherem Humusgehalt.

Als Beispiel für eine Profilbeschreibung zeigt Tab. 3 den Aufbau des Regosols aus Schieferton mit der Humusform „moderartiger Sandmull" am Aufnahmepunkt 2. Wegen der besseren Übersichtlichkeit wurden die durch Siebung erhaltenen Skelettanteile (> 2 mm, > 8 mm) mit in die Tabelle aufgenommen.

Die Variationsbreite der Böden auf der Halde reicht mindestens vom Lockersyrosem bis zum Sandmull-Regosol, wobei die Bodenentwicklung in etwa mit dem Alter der Haldenschüttungen parallel geht. Ob die Bodenentwicklung bei einzelnen Profilen bereits bis zum Braunerde-Regosol fortgeschritten ist, läßt sich wegen der häufig vorhandenen Schwefelausblühungen und Eisenkrusten nicht sicher erkennen.

Die in Abbildung 3 dargestellten Tiefenfunktionen unterstreichen die bisher stattgefundene Bodenentwicklung. Die oberen Horizonte (O_h u. YA_h) unterscheiden sich von den darunterliegenden stark. Der Feinerdegehalt (in Abb. 3 schraffiert) nimmt nach unten sprunghaft ab; ab 3 cm liegt ein Skelettboden vor. Der pH-Wert fällt im Profil von 3,8 auf 2,8 pH und liegt damit insgesamt im stark sauren Bereich. Insgesamt liegt an den elf Aufnahmepunkten die Bodenreaktion zwischen 2,7 pH (extrem sauer) und pH 7,0 (neutral). Die Spanne innerhalb der Profile beträgt im allgemeinen bis zu 1 pH-Einheit, kann aber auch bis zu 3 pH-Einheiten betragen (Standpunkt 1). Im Gegensatz zu anderen Böden steigen die pH-Werte hier nach kurzzeitigem Absinken auf bis pH 1 zunächst durch Schwefelverlust an.

Die humosen Horizonte des Profils sind nach landwirtschaftlichen Gesichtspunkten gut mit K_2O versorgt. Der K_2O-Gehalt liegt im O_h-Horizont bei 30,5 mg/100 g und im YA_h-Horizont bei 14,4 mg/100 g Boden. Darunter fällt er sehr stark ab. Insgesamt liegen die K_2O-Gehalte zwischen den Extremen 33 mg/100 g (Profil 7) und 1 mg/100 g in Profil 11. Der durchschnittliche Gehalt beträgt 11,6 mg/100 g. Eine Anreicherung in den oberen humosen Horizonten ist häufig. Die Versorgung der Böden mit K_2O ist gut, mäßig bzw. schlecht. Der P_2O_5-Gehalt an Standpunkt 2 liegt bei 7,7 mg/100 g im O_h- und bei 4,4 mg/100 g im YA_h-Horizont. Diese Horizonte sind mäßig schlecht mit P_2O_5 versorgt. In den unteren Horizonten fallen die Gehalte auf extrem niedrigere Werte zurück. Auf der Halde betragen die P_2O_5-Gehalte bis zu 19,7 mg/100 g Boden. Der durchschnittliche Gehalt ist mit 4,7 mg/100 g sehr niedrig. Auch bei P_2O_5 ist eine Anreicherung in den oberen Horizonten zu beobachten. Der Untergrund ist oft völlig frei von pflanzenverfügbarer Phosphorsäure. Die Böden sind mäßig bis sehr schlecht mit P_2O_5 versorgt. Die Beziehung zwischen K_2O und P_2O_5 ist schwach signifikant (Abb. 4). Die große Steigung der Regressionsgraden ($y = 0{,}21x + 1{,}8$) deutet darauf hin, daß die, z. B. in Apatitnädelchen vorhandenen Phosphorreserven des Schiefertons langsamer frei werden als die Kalireserven.

Tab. 4 enthält die bodenökologischen Daten des Aufnahmepunktes 2. Nutzbare Wasserkapazität und Luftkapazität wurden aus Körnung und Humusgehalt geschätzt. Die nWK in den einzelnen Horizonten des Beispielprofils beträgt je nach Humus- und Feinerdegehalt 33,3 bis 2,9 mm/dm. Für das Gesamtprofil ergibt sich eine nWK von 27 mm/50 cm Tiefe. Die nWK ist damit extrem niedrig. Das tatsächliche Wasserangebot dürfte jedoch etwas günstiger einzuschätzen sein, da die Pflanzenwurzeln z. T. tiefer als 50 cm in den Boden reichen, und die bei der Schätzung nicht berücksichtigten Skelettanteile an Schieferton mit zur Wasserversorgung beitragen. Insgesamt wurden Werte zwischen 20 mm/50 cm und 54 mm/50 cm geschätzt. Die niedrigen Werte deuten auf ein unterdurchschnittliches Wasserangebot der Standorte hin. Die Durchlüftung des Aufnahmepunktes erwies sich nach Profilaufnahme und Schätzung als sehr gut. Alle Standpunkte weisen eine extrem hohe

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

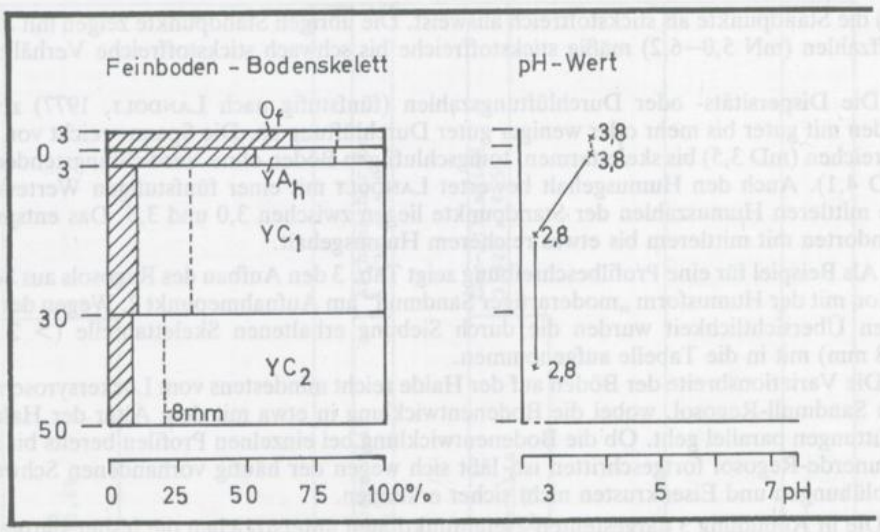

Abbildung 3. Tiefenfunktionen der Analysenwerte von Körnung, pH-Wert, K_2O- und P_2O_5-Gehalt.

Luftkapazität auf. Zeitweiser Luftmangel durch Stauwasser kann damit ausgeschlossen werden. Der Boden ist in der Lage, Niederschlagswasser rasch nach unten abzuführen. Die Beziehungen zwischen vegetations- und bodenkundlicher Standortbeurteilung werden in Abb. 5 bis 8 dargestellt. Die Abszissen enthalten jeweils die bodenkundliche Einschätzung, die Ordinaten zeigen die Werte nach ELLENBERG und LANDOLT. Korrelationskoeffizienten und Regressionsgleichungen sind ebenfalls in den Abbildungen angegeben.

Wie die Abbildungen zeigen, ergeben sich bei keinem der Wertepaare pH – mR, nWK – mF u. LK – mD signifikante korrelative Beziehungen.

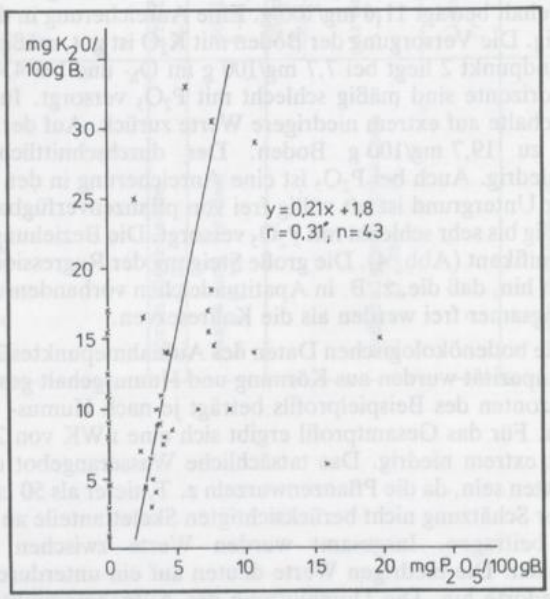

Abbildung 4. Beziehung zwischen den Gehalten an formiatlöslichem K_2O und P_2O_5.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

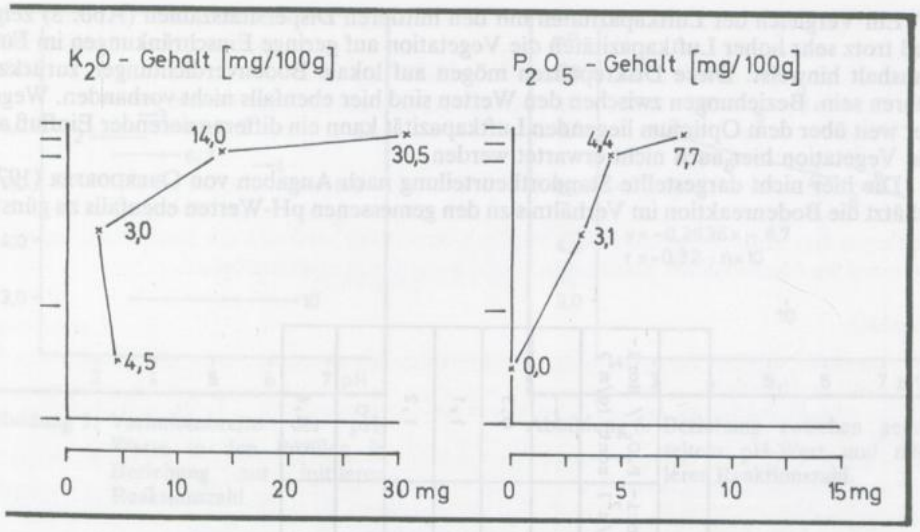

Abb. 5 zeigt zunächst die Variationsbreite der tatsächlich in den einzelnen Horizonten der jeweiligen Profile gemessenen pH-Werte, bezogen auf die mittlere Reaktionszahl. Um zu korrelierbaren Wertepaaren zu kommen, mußten die oft sehr verschiedenen pH-Werte eines Profils zu einem einzigen Wert zusammengefaßt werden. In Abb. 6 sind die nach Entlogarithmierung gemittelten Werte aus 5, 15 und 35 cm Profiltiefe (bei O_h-Horizonten auch aus + 2 cm) gegen die mR aufgetragen. Die ungesicherte, sogar negative Korrelation zeigt, daß die Standorteinschätzung nach ELLENBERG nicht mit den sicher meßbaren pH-Werten übereinstimmt. Auch durch andere Arten des Mittelns ließen sich keine Verbesserungen der Beziehung erreichen.

In Abb. 7 sind die Werte für die nutzbare Wasserkapazität und die mittlere Feuchtezahl gegeneinander aufgetragen. Die Abbildung zeigt zunächst, daß die Standorte nach ELLENBERG deutlich feuchter eingeschätzt werden als anhand der nWK. Dieser Befund stützt die Vermutung, daß das Bodenskelett wesentlich zur Wasserspeicherung beiträgt und die Durchwurzelungstiefe größer ist als 50 cm. Beziehungen bestehen auch hier nicht, wie Korrelationskoeffizient und waagerechter Verlauf der Regressionsgraden zeigen. Eine Ursache für das Fehlen von Beziehungen mag hier in der relativ geringen Variationsbreite im Wasserhaushalt der Standorte liegen. Auch die relativ große Standortverträglichkeit der Pflanzen mag eine Rolle spielen.

Profil Nr. 2		Bodentyp: Regosol			Humusform: moderartiger Sandmull				
Tiefe (cm)	Horizont	Bodenart	Bodenskelett (%) >2 mm	Bodenskelett (%) >8 mm	Ausgangsgestein	Lag.	Feuchte	Farbe	Flecken/Konkretionen
4 - 3	O_1	---	---	---	---	--	---	---	---
3 - 0	O_h	h	33,4	17,7	Schieferton	lo	fri	braun	---
0 - 3	YA_h	$h\bar{x}fS$	44,6	18,0	Schieferton	lo	fri	schwarzbraun	---
3 - 30	YC_1	lsX	89,6	72,3	Schieferton	lo	fri	gelblichgrau	Schwefelausblühungen
30 - 50	YC_2	lsX	92,4	80,0	Schieferton	lo	fri	gelblichgrau	Schwefelausblühungen Eisenverkrustungen

Tabelle 3. Profilbeschreibung eines Regosols am Aufnahmepunkt 2.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Ein Vergleich der Luftkapazitäten mit den mittleren Dispersitätszahlen (Abb. 8) zeigt, daß trotz sehr hoher Luftkapazitäten die Vegetation auf geringe Einschränkungen im Lufthaushalt hinweist. Diese Diskrepanzen mögen auf lokale Bodenverdichtungen zurückzuführen sein. Beziehungen zwischen den Werten sind hier ebenfalls nicht vorhanden. Wegen der weit über dem Optimum liegenden Luftkapazität kann ein differenzierender Einfluß auf die Vegetation hier auch nicht erwartet werden.

Die hier nicht dargestellte Standortbeurteilung nach Angaben von Oberdorfer (1979) schätzt die Bodenreaktion im Verhältnis zu den gemessenen pH-Werten ebenfalls zu günstig

Profil Nr. 2		Bodentyp: Regosol		Humusform: moderartiger Sandmull				
Tiefe (cm)	Horizont	org. Substanz (% geschätzt)	nWK / dm (mm)	nWK / Horizont (mm)	LK / dm (mm)	LK / Horizont (mm)	K_2O / Horizont (g/m^2)	P_2O_5 / Horizont (g/m^2)
4 - 3	O_1	---	---	---	---	---	---	---
3 - 0	O_h	40 - 60	33,3	10,0	16,7	5,0	1,2	0,3
0 - 3	YA_h	2 - 5	9,2	2,8	29,0	8,7	3,5	1,1
3 - 30	YC_1	---	3,1	8,4	33,6	90,7	1,2	1,2
30 - 50	YC_2	---	2,9	5,8	33,9	67,8	1,2	0
				Σ 27,0		Σ172,2	Σ 7,1	Σ 2,6

Tabelle 4. Bodenökologische Daten des Aufnahmepunktes 2.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

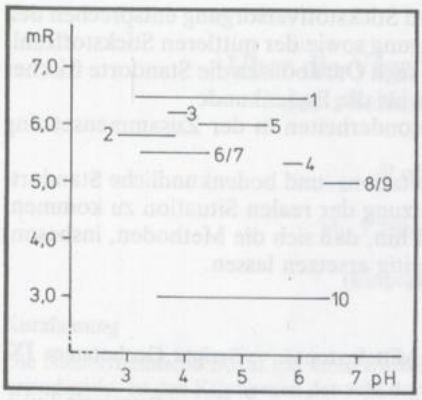

Abbildung 5. Variationsbreite der pH-Werte in den Profilen in Beziehung zur mittleren Reaktionszahl.

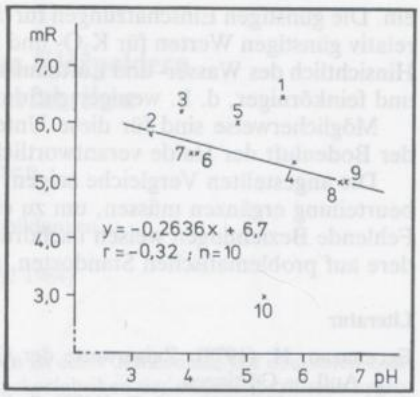

Abbildung 6. Beziehung zwischen gemitteltem pH-Wert und mittlerer Reaktionszahl.

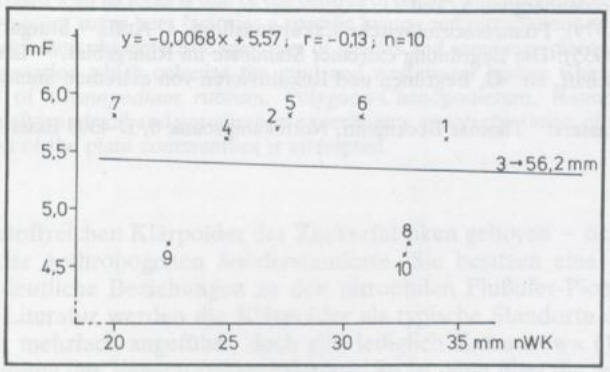

Abbildung 7. Beziehung zwischen nutzbarer Wasserkapazität und mittlerer Feuchtezahl.

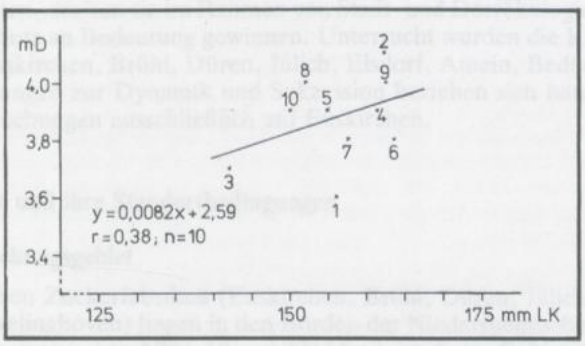

Abbildung 8. Beziehung zwischen Luftkapazität und mittlerer Dispersitätszahl.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ein. Die günstigen Einschätzungen für die Basen- und Stickstoffversorgung entsprechen den relativ günstigen Werten für K_2O- und P_2O_5-Versorgung sowie der mittleren Stickstoffzahl. Hinsichtlich des Wasser- und Lufthaushaltes schätzt auch OBERDORFER die Standorte frischer und feinkörniger, d. h. weniger gut durchlüftet, ein als die Bodenkunde.

Möglicherweise sind für diese Unterschiede Besonderheiten in der Zusammensetzung der Bodenluft der Halde verantwortlich.

Die angestellten Vergleiche zeigen, daß sich vegetations- und bodenkundliche Standortbeurteilung ergänzen müssen, um zu einer Einschätzung der realen Situation zu kommen. Fehlende Beziehungen weisen nachdrücklich darauf hin, daß sich die Methoden, insbesondere auf problematischen Standorten, nicht gegenseitig ersetzen lassen.

Literatur

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica **IX**, 2. Aufl. – Göttingen.

FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G. (1977): Sedimente und Sedimentgesteine – Sediment-Petrologie Teil 2, 3. Aufl. – Stuttgart.

GARBURG, E. (1977): Erfahrungen bei der Begrünung von Böschungen und Ödlandflächen im Bereich von Bahnanlagen des Ruhrgebietes. – Der Eisenbahningenieur **28**, 378–386.

KNABE, W., MELLINGHOFF, K., MEYER, F. & SCHMIDT-LORENZ, R. (1968): Haldenbegrünung im Ruhrgebiet. – Schr.-Reihe Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk Nr. 22. – Essen.

LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. – Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts der ETH, Stiftung Rübel, H. **64**, Zürich.

MEYER, H. (1966): Aufbereitung der Steinkohle, in: Steinkohlenbergbauverein Essen (Hrsg.), Der deutsche Steinkohlenbergbau **5**, Teil 2.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. – Stutgart.

UNGEWITTER, R. (1955): Die Begrünung extremer Standorte im Ruhrgebiet. – Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Nr. **43**, Begrünen und Rekultivieren von extremen Standorten. – Münster.

Anschrift des Verfassers: Thomas Beckmann, Nottekampsbank 8, D-4300 Essen 15.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 139

Autor(en)/Author(s): Beckmann Thomas

Artikel/Article: Vegetationskundliche und bodenkundliche Standortbeurteilung einer Steinkohlenbergehalde im Essener Süden 1-12