Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.

Boden des Jahres 2019 – Der Kippenboden

Exkursionsführer zu forstlich genutzten Kippenböden im Lausitzer Braunkohlenrevier

Einleitung

Der Exkursionsführer bietet einen kurzen Überblick zu typischen forstlich genutzten Kippenböden im Lausitzer Braunkohlenrevier. Dabei werden Böden auf unterschiedlichen Kippsubstraten und unter verschiedenen Forstbeständen vorgestellt. Alle hier gezeigten Kippenböden sind wenig entwickelt. Der jüngste Boden (Exkursionspunkt A) entwickelt sich erst seit wenigen Jahren, der älteste Boden (Exkursionspunkt F) unterliegt der Bodenbildung seit knapp 80 Jahren und stellt damit einen der ältesten, erhaltenen Kippenstandorte im Bereich der industriellen Braunkohlenförderung in der Lausitz dar.

Lage der Exkursionspunkte

Abbildung 1: Lage der Exkursionspunkte A bis F

Die 6 hier gezeigten Kippenböden liegen im südöstlichen Bereich des Lausitzer Braunkohlenreviers sowie im westlichen Abschnitt. Die drei jungen Böden (Profile A, B und C) befinden sich im Bereich des noch aktiven Tagebaus Nochten, die drei älteren Standorte (Profile D, E und F) im westlichen Teil sind auf Kippen von bereits seit Jahrzehnten stillgelegten Tagebauen gelegen.

Alle Flächen sind über Forstwege zu Fuß und mit dem Fahrrad zu erreichen. Die Profile D und F sind dabei frei zugänglich. Profil E befindet sich in einem geotechnischen Sperrbereich. Ein Betreten ist nur nach vorheriger Rücksprache mit der Lausitzer- und Mitteldeutschen Bergbauverwaltungsgesellschaft m.b.H., Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg möglich. Die Profile A, B und C liegen auf Betriebsgelände der Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG). Ein Betreten des Betriebsgeländes ist nur nach vorheriger Anmeldung und entsprechender Freigabe seitens der LEAG möglich.

Exkursionspunkt A, B und C

Diese Exkursionspunkte liegen auf Kippen des aktuell fördernden Tagebaus Nochten. Ab dem Jahr 1968 aufgeschlossen, fördert dieser Tagebau seit 1973 Kohle, aktuell aus dem 1. und dem 2. Lausitzer Flözhorizont. Die Jahresleistung beträgt ca. 16 Millionen Tonnen Rohbraunkohle jährlich. Bisher wurden ca. 8.000 ha Fläche durch den Tagebau in Anspruch genommen und ca. 4.000 rekultiviert. Dabei überwiegt aufgrund der Zusammensetzung der an der Oberfläche verkippten Substrate eine forstliche Nutzung auf den rekultivierten Kippenflächen. (LMBV 2016, LEAG 2019)

Der Aufbau und die Schichtenabfolge des Deckgebirges über den Braunkohleflözen bedingen die bodenbildenden Substrate, die nach dem Abbau an der Kippenoberfläche liegen. Im südlichen, älteren Bereich des Tagebaus Nochten waren es vor allem fluvioglaziale eiszeitliche Sande und Kiese sowie tertiäre, fluviale und marine Sande und Lehme, die zur Ablagerung gelangten. In dem aktuell betriebenen nördlichen Abschnitt fehlen pleistozäne Ablagerungen weitgehend. Hier reichen die tertiären Ablagerungen auf einer sogenannten „tertiären Hochfläche“ bis an die bestehende Geländeoberfläche heran (Novel et al., 1994). Entsprechend kommen aktuell die Kippsubstrate aus der tertiären Hochfläche auf den Kippenflächen zur Ablagerung. Die Kippsubstrate der drei Exkursionsstandorte spiegeln die unterschiedlichen Lagerungsverhältnisse in den verschieden alten Bereichen des Tagebaus wieder. An dem südlichsten und ältesten (ca. 20 Jahre) dieser drei Standorte (Profil C) findet sich ein recht homogener pleistozäner Kippsand als bodenbildendes Ausgangssubstrat. Die Böden der beiden jüngeren Standorte (Profile A und B) sind hingegen in heterogenem Kippsubstrat, das verschiedene Materialien der tertiären Schichtenabfolge enthält, entstanden.

Exkursionspunkt D

Der Exkursionspunkt D ist der westlichste der sechs Exkursionspunkte. Er befindet sich auf einer Kippe im Tagebaubereich Domsdorf/Tröbitz. In diesem westlichen Abschnitt des Lausitzer Braunkohlenreviers begann die Braunkohleförderung bereits 1847 mit der „Schönborner Grube“. Bis in das beginnende 20 Jahrhundert hinein bestanden hier Tagebaue und Tiefbaue unmittelbar nebeneinander. In den Tagebauen wurde die oberflächennah lagernde Braunkohle, überwiegend mit einfachen technischen Mitteln abgebaut. In den Tiefbauen wurde die Kohle aus größeren Teufen gefördert. Mit der aufkommenden Industrialisierung des Braunkohlenbergbaus verloren die Tiefbaue an Bedeutung und die von ihnen beanspruchten Flächen wurden durch die nunmehr größere Tiefe erreichenden Tagebaue erneut überfahren (LMBV 2015a). Die Kippenfläche des Exkursionspunktes D liegt am Rande des Tagebaus Domsdorf (Louise 3). Der Aufschluss des Tagebaus begann 1937, die Kohleförderung 1939. Zur Abraumgewinnung kam ein Abraumförderbrückenverband zum Einsatz. An den Kippenoberflächen sind daher häufig Mischungen aus Materialien der tertiären und der quartären Schichtenabfolge anzutreffen. Auf der Kippe dieses Tagebaus befinden sich ausgedehnte Flächen mit stärker kohlehaltigem, durch hohe Eisendisulfidgehalte stark versauernde Kippsubstrate. Die Rekultivierung dieser Flächen stellte die Verantwortlichen vor große Probleme. Erst nachdem durch wissenschaftliche Untersuchungen die spezifischen chemischen Bedingungen der hier häufig anzutreffenden kohlehaltigen Kippsubstrate aufgeklärt waren, konnten erfolgreiche Rekultivierungsverfahren entwickelt werden. Dazu gehört insbesondere

das sogenannte „Domsdorfer Verfahren“. Dabei wird das langfristig vorliegende Versauerungspotential des Substrates dem langfristig vorliegenden basisch wirkenden Potential durch eine „Säure-Basen-Bilanz“ gegenübergestellt. Aus dieser kann dann abgeleitet werden, welche Mengen an basisch wirkenden Stoffen (Kalk) nötig sind, um langfristig eine Versauerung des Oberbodens zu verhindern (Katzur & Böcker, 2010). Der basisch wirkende Kalk wurde dann im „Domsdorfer Verfahren“ als Kesselhausasche dem Kippenboden zugeführt und bis auf ca. 30 cm Tiefe eingearbeitet. Mittels dieses Rekultivierungsverfahrens sind auf den Kippenflächen des ehemaligen Tagebaus Domsdorf ertragreiche Forststandorte mit unterschiedlichen Baumarten und -mischungen entstanden.

Der Exkursionspunkt D liegt unmittelbar an der Grenze der Kippe zum unverritzten und nicht bergbaulich in Anspruch genommenen Umfeld. Das abgelagerte Kippsubstrat an Exkursiosnpunkt D ist überwiegend ein pleistözäner, kiesführender Sand, darin eingemischt einige Kohleklumpen und Brocken aus der tertiären Schichtenfolge. Grundsätzlich unterscheidet es sich nur wenig von dem Material des unverritzten Geländes in der unmittelbaren Nachbarschaft. Während auf den pleistozänen Sanden im unverritzten Gelände eine Podsol-Braunerde entwickelt ist, hat sich auf dem ca. 65 Jahre alten Kippsubstrat bisher ein Kipp-Regosol gebildet, ohne morphologische Anzeichen einer Podsolierung.

Exkursionspunkt E

Der Exkursionspunkt E liegt auf einer Kippenfläche des ehemaligen Tagebaus Kleinleipisch. Das gesamte Umfeld des Exlursionspunktes besteht aus ausgedehnten Kippenflächen. In dieser Region zwischen Finsterwalde und Lauchhammer wurde zwischen dem Beginn des 20. Jahrhunderts und 1992 ein großes, zusammenhängendes Kohlefeld des 2. Lausitzer Flözhorizontes abgebaut. Hier waren, neben kleineren Gruben zu Beginn des 20. Jahrhunderts, die Großtagebaue Koyne (1919 – 1955), Kleinleipisch (1942 – 1980), Friedländer (1919 – 1946), Klettwitz (1947 – 1990) und Klettwitz-Nord (1984 – 1992) aktiv (LMBV, 2015b). Die Flächen des Exkursionsstandortes E wurden ca. Ende der 1950er/Anfang der 1960er Jahre verkippt. Hier kam eine Abraumförderbrücke zur Gewinnung und Verkippung des Abraums zum Einsatz. Bei insgesamt geringer Mächtigkeit der quartären Schichtenabfolge enthalten die oberflächennah abgelagerten Kippsubstrate überwiegend Material der tertiären Ablagerungen. Diese kohleführenden und auch eisendisulfidhaltigen Sande und Lehmsande besitzen ein hohes Versauerungspotential. Die Rekultivierung und Aufforstung erfolgte ab ca. 1970. Im Bereich des Exkursionsstandortes wurde der Versauerung durch den Einsatz von Düngekalk (Calcium-Carbonat) begegnet. Der Exkursionsstandort mit dem Exkursionsprofil befindet sich auf einer ehemaligen Versuchsfläche. Hier wurde systematisch die Wirkung einer unterschiedlich tief eingearbeiteten Kalkgabe auf die Bodenentwicklung untersucht und die Eignung unterschiedlicher Baumarten für die Wiederaufforstung solcher Kippsubstrate (Katzur und Böcker, 2010). Die ursprüngliche Versuchsflächenanlage mit den Parzellen unterschiedlicher Baumarten (Traubeneiche, Roteiche, Europäische Lärche, Winterlinde, Gemeine Kiefer) sind noch erhalten.

Exkursionspunkt F

Der Exkursionspunkt F stellt den ältesten der sechs Exkursionsstandorte dar. Er befindet sich auf Kippenflächen des ehemaligen Tagebaus „Waidmannsheil“ nordöstlich der Gemeinde Annahütte. Die Braunkohlegewinnung im Gebiet Annhütte-Sallgast-Drochow begann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunächst in vielen kleinen lokalen Tage- und Tiefbaubetrieben. Mit zunehmenden technischen Möglichkeiten wurden bestehende Gruben zu größeren Tagebaubetrieben zusammengeschlossen. Zwischen ca. 1890 und ca. 1940 waren nördlich von Annahütte die beiden Tagebaugruben Heye I/II und Waidmannsheil in Betrieb. Die Betriebe förderten das oberflächennah anstehende 1. Lausitzer Braunkohlenflöz (LMBV, 2013). In dieser Gegend wurde nach Auskohlung dieses oberen Flözhorizontes nicht der Abbau des 2., tiefer liegenden 2. Lausitzer Flözes durchgeführt. Dadurch blieben die Kippenflächen, die bei der Gewinnung des 1. Lausitzer Flözhorizontes entstanden waren, erhalten. Aus diesem Grunde finden sich hier die ältesten, forstlich rekultivierten Standorte im Lausitzer Braunkohlenrevier.

Das verkippte Abraummaterial ist gekennzeichnet durch recht hohe Kiesgehalte und überwiegend sandige Textur. Material aus der tertiären Schichtenabfolge fehlt weitgehend, entsprechend ist das Versauerungspotential des Standortes gering. Im südwestlich des Exkursionsstandortes gelegenen Annahütte wurden über Jahrzehnte mehrere Braunkohle verarbeitenden Anlagen betrieben, darunter Brikettfabriken und eine Glashütte (LMBV, 2013). Die von diesen Anlagen emittierten Braunkohlestäube und Flugaschen wurden mit südwestlichen Winden auf die Kippenflächen transportiert und lagerten sich an der Bodenoberfläche ab. In unmittelbarer Ortsnähe sind die Humusauflagen in den Forstbeständen daher sehr deutlich mit Braunkohlestaub und Flugasche durchsetzt. An dem etwas weiter von den Staubquellen entfernt liegenden Exkursionsstandort F findet sich lediglich ein sehr schmaler Saum (wenige mm) von Braunkohlestaub/Flugasche an der Basis der Humusauflage. Die basische Flugasche kann ein Grund dafür sein, dass an diesem Exkursionsstandort die pH-Werte und die Basenversorgung im Oberboden, ohne dass hier eine Melioration mit Kalk stattgefunden hat, ein vergleichsweise hohes Niveau aufweisen.

Quellen:

Katzur, J und Böcker, L. 2010. Chronik der Rekultvivierungsforschung und Landschaftsgestaltung im Lausitzer Braunkohlenrevier bis 1990. Weißensee Verlag, Berlin

LEAG (Lausitz Energie Bergbau AG) 2019:
https://www.leag.de/de/geschaeftsfelder/bergbau/tagebau-nochten/

LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft) 2013: Wandlungen und Perspektiven, Bd. 22: Annahütte/Poley

LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft) 2015a: Wandlungen und Perspektiven, Bd. 6: Tröbitz/Domsdorf

LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft) 2015b: Wandlungen und Perspektiven, Bd. 4: Kleinleitisch/Klettwitz/Klettwitz-Nord

LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft) 2016: Wandlungen und Perspektiven, Bd. 16: Trebendorfer Felder/Nochten/Reichwalde

Novel, W., Bönisch, R., Schneider, W., Schulze, H. 1994. Geologie des Lausitzer Braunkohlenreviers. Hrg.: Lausitzer Braunkohlen Aktiengesellschaft.

Profilbeschreibungen, bodenchemische und bodenphysikalische Untersuchungsergebnisse

Exkursionspunkt A

Abbildung 2: Lage von Exkursionspunkt A

Exkursionspunkt A befindet sich im Tagebau Nochten ca 1km südlich der Kreisstadt Weißwasser/Oberlausitz im Landkreis Görlitz, Sachsen.

Koordinaten: 5474303/5705503 Breite (Dezimalgrad): 51.483588, Länge (Dezimalgrad): 14.628108

Abbildung 3: Kiefernjungbestand am Exkursinosprofil A, Februar 2019

Tabelle 1 Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt A

Bodenform	Kipp-Locker-Syrosem aus schwach kiesigem Kipp-Lehmsand über Kipp-Sand					
Lage	Lausitzer Braunkohlenrevier, Kippe im Tagebau Nochten					
Reliefposition	ebener Kulminationssattelbereich, sehr schwach mikroreliefiert durch nicht vollständig planierte Kipprippen					
Klima	gering-subkontinental, sonnenwarm (175 Tage Vegetationszeit mit > 10°C, KWB in Vegetationszeit -15 bis – 25 mm), 590 mm NS, 7,6°C Jahresdurchschnittstemperatur					
Flächennutzung	Kiefernjungbestand					
Humusform	initiale Streuauflage aus Kiefernnadeln					
Horizont	L	+0,2 - 0 cm	lockere Nadelstreu			
	jAi	0 – 0,5 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, schwach gelblich-braun (10YR/4/3), sehr schwach humos, halboffenes Einzelkorngefüge, schwach durchwurzelt, diffus übergehend in			
	jlC	0,5 – 120 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, gelblich-braun (10YR 5/5), halboffenes Einzelkorngefüge, schwach durchwurzelt, zahlreiche Tonklumpen bis 10 cm Durchmesser, ca. 5-10 Flächenprozent bedeckend und wenige Kohle-Tonklumpen, bis 5 cm Durchmesser sowie wenige Lehmbrocken, bis 5 cm Durchmesser. Scharfer Übergang in			
	IIjlC	➢ 120 cm	schwach kiesiger Kippreinsand, hell-gelb-braun (10YR 6/8), Einzelkorngefüge, wurzelfrei			

Abbildung 4: Bodenprofil am Exkursionspunkt A

Profil A - Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 2: pH, Stickstoff- Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe	pH	Nges	Cges	Sges	C/N
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAi	0-2	3,7	0,026	0,54	0,02	21
jlC	2-120, Matrix	4,4	0,012	0,06	<0,02	5
jlC	2-120 Tonklumpen	4,3	0,035	0,13	<0,02	4
IIjlC	> 120	4,7	<0,005	0,02	<0,02	-

Tabelle 3: Effektive Kautionaustauschkapazität

Horizont	Entnahmetiefe	Ca	Mg	K	Na	Fe(III)	Mn(II)	Al(III)	H(ber.)	KAkeff	Basen	BS
		----------mmol/kg(IE)----------										
	cm											%
jAi	0-2	14	4	1	<2,1	0	0	9	2	31	19	62
jlC	2-120, Matrix	27	7	1	<2,1	<0,21	0	<2,2	0	35	35	99
jlC	2-120 Tonklumpen	206	43	7	<2,1	<0,21	0	<2,2	1	256	255	100
IIjlC	> 120	9	2	0	<2,1	<0,21	0	<2,2	0	12	12	99

Profil A - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 4: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	>2mm	S	U	T	Boart
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAi	0-2	8,9	78	11	11	Sl3
jlC	2-120, Matrix	5,7	78	10	12	Sl3
jlC	2-120 Tonklumpen	0,02	2	37	61	Tu2
IIjlC	> 120	11,2	92	<5	<5	mSgs-

Tabelle 5: Trockenrohdichte, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jlC	2-120, Matrix	1,75	34	16	18	8	10
jlC	2-120 Tonklumpen	1,48	44	<1	46	6	40
IIjlC	> 120	1,51	43	37	7	3	4

nWSK bis 100 cm: 80 mm

Exkursionspunkt B

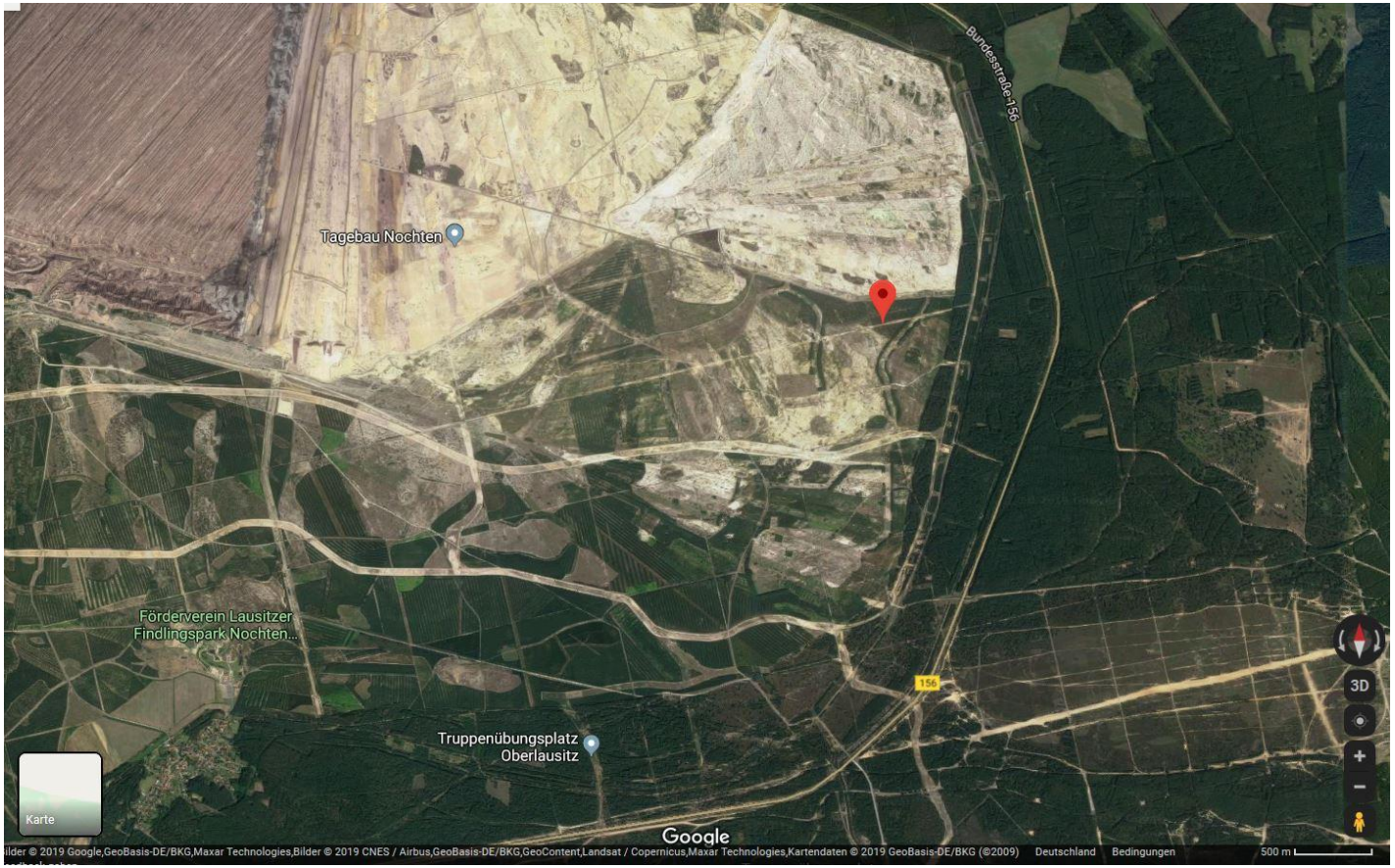

Abbildung 5: Lage von Exkursionspunkt B

Exkursionspunkt B befindet sich ca 3,5 km nordöstlich des Förderverein Lausitzer Findlingsparks Nochten e.V. im Landkreis Görlitz, Sachsen

Koordinaten: 5476844/5702503 Breite (Dezimalgrad): 51.456734, Länge (Dezimalgrad): 14.664884

Abbildung 6: Birken-Traubeneichenbestand am Exkursionsprofil B

Tabelle 6: Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt B

Bodenform	Kipp-Locker-Syrosem aus schwach kiesigem Kipp-Lehmsand über schwach kiesigem Kipp-Sand				
Lage	Lausitzer Braunkohlenrevier, Kippe im Tagebau Nochten				
Reliefposition	sehr schwach geneigter, Nord-exponierter, gestreckt-konkaver Unterhang				
Klima	gering-subkontinental, sonnenwarm (175 Tage Vegetationszeit mit > 10°C, KWB in Vegetationszeit -15 bis – 25 mm), 590 mm NS, 7,6°C Jahresdurchschnittstemperatur				
Flächennutzung	Gemeine Birke, Traubeneiche				
Humusform	initiale Auflage aus Blattstreu				
Horizont	L	+0,5 - 0 cm	lockere Nadelstreu		
	jAi	0 – 0,5 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, schwach gelblich-braun (10YR/4/3), sehr schwach humos, halboffenes Einzelkorngefüge, stark durchwurzelt, diffus übergehend in		
	jlC	0,5 – 25 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, schwach gelblich-braun (10YR 4/3), halboffenes Einzelkorngefüge, mittel bis stark durchwurzelt, sehr vereinzelt helle Eisenrostflecken, vereinzelt kleine Tonklumpen und vereinzelt kleine Lehmbrocken. Scharfer, stark geneigter Übergang in		
	IIjlC	25 – 40 (110) cm	schwach kiesiger Kippreinsand, gelblich grau-braun (10YR 6/2), Einzelkorngefüge, schwach durchwurzelt, sehr vereinzelt helle Eisenrostflecken, vereinzelt kleine Tonklumpen und vereinzelt kleine Lehmbrocken		
	IIIjlC	> 40 (110) cm	schwach kiesiger Kipp-Reinsand, hell-gelblich-braun (10YR 5/3), Einzelkorngefüge, im obersten Abschnitt noch schwach durchwurzelt, sehr vereinzelt helle Eisenrostflecken, vereinzelt Kohle-Brocken (bis 10 cm Durchmesser) und vereinzelt kleine Lehmbrocken		

Abbildung 7: Bodenprofil am Excursionspunkt B

Profil B - Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 7: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe	pH	Nges	Cges	Sges	C/N
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jlC	5-10	4,1	0,014	0,22	<0,02	16
IIjlC	22-27	7,1	0,014	0,88	<0,02	63
IIIjlC	60-65	6,2	<0,005	0,05	<0,02	--
IIjlC	85-95	3,3	0,009	0,23	0,02	25

Tabelle 8: Potenzielle Kationenaustauschkapazität

Probenbezeichnung	Summe	Basens.	T-Wert	H-Wert	Ca	Mg	K	Na
Horizont, Entnahmetiefe	Basen	[%]	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg
IIjlC, 22-27 cm	3,86	90,9	4,2	1,1	2,55	1,28	0,04	<0,04

Tabelle 9: Effektive Kationenaustauschkapazität

Horizont	Entnahmetiefe	Ca	Mg	K	Na	Fe(III)	Mn(II)	Al(III)	H(ber.)	KAkeff	Basen	BS
	cm	----------mmol/kg(IE)----------										%
jlC	5-10	5,42	3,45	0,45	<2,1	<0,21	<0,05	5,29	0,46	15,1	9,32	61,8
IIjlC	22-27											
IIIjlC	60-65	5,61	5,00	<0,31	<2,1	<0,21	<0,05	<2,2	-0,44	10,2	10,6	>100
IIjlC	85-95	1,29	0,64	<0,31	<2,1	1,04	<0,05	8,20	3,37	14,5	1,93	13,3

Profil B - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 10: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	>2mm	gS	mS	fS	U+T berechnet	Boart
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%		
jlC	5-10	6,9	13	41	29	17	Sl2
IIjlC	22-27	1,4	8	36	33	23	Sl2
IIIjlC	60-65	10,4	13	49	28	10	mSfs
IIjlC	85-95	9,0	19	53	21	7	mSfs

Tabelle 11: Trockenrohdichte, GPV, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jlC	5-10	1,60	40	28	11	10	2
IIjlC	22-27	1,70	36	22	14	9	5
IIIjlC	60-65	1,76	34	24	10	6	3
IIjlC	85-95	1,64	38	28	10	5	5

nWSK bis 100 cm: 84 mm

Exkursionspunkt C

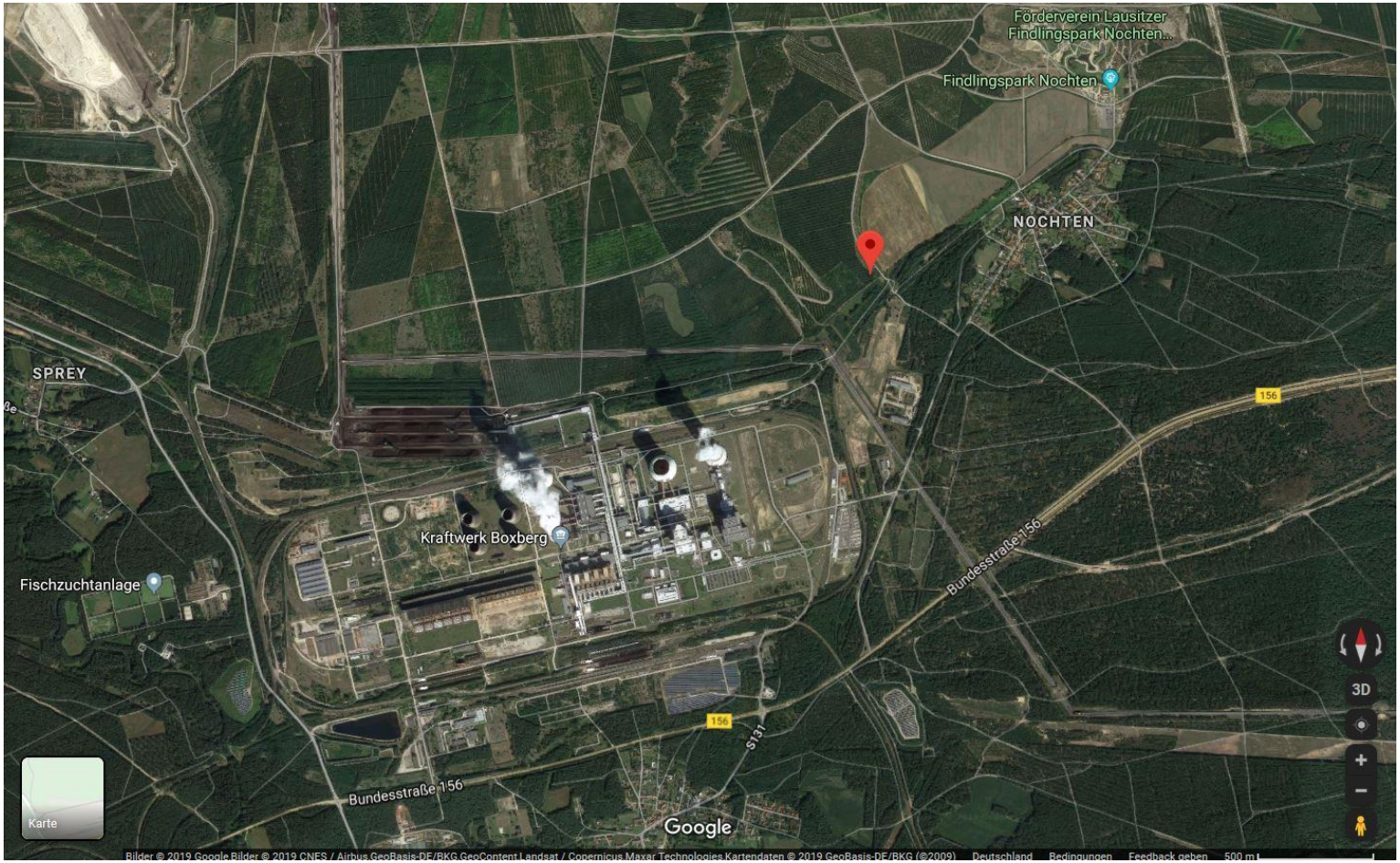

Abbildung 8: Lage von Exkursionspunkt C

Exkursionspunkt C befindet sich ca 700m nordöstlich vom Krafwerk Boxberg im Landkreis Görlitz, Sachsen

Koordinaten: 5471539/5699477 Breite (Dezimalgrad): 51.429293, Länge (Dezimalgrad): 14.588806

Abbildung 9: Kiefernbestand am Exkursionsprofil C, Februar 2019

Tabelle 12: Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt C

Bodenform	Kipp-Locker-Syrosem aus sehr schwach kiesigem Kipp-Reinsand				
Lage	Lausitzer Braunkohlenrevier, Kippe im Tagebau Nochten				
Reliefposition	ebener Kulminationssattelbereich				
Klima	gering-subkontinental, sonnenwarm (175 Tage Vegetationszeit mit > 10°C, KWB in Vegetationszeit -15 bis – 25 mm), 590 mm NS, 7,6°C Jahresdurchschnittstemperatur				
Flächennutzung	Kiefernstangenholz				
Humusform	initiale Streuauflage aus Kiefernnadeln und initialer Of-Horizont, Humusform nicht bestimmbar				
Horizont	L+Of	+1 - 0 cm	lockere Nadelstreu, nach unten schwach zersetzt		
	jAi	0 – 1,0 cm	sehr schwach kiesiger Kipp-Reinsand, schwach gelblich-braun (10YR/4/3), sehr schwach humos, halboffenes Einzelkorngefüge, mittel durchwurzelt, diffus übergehend in		
	jlC	1,0 – 25 cm	sehr schwach kiesiger Kipp-Reinsand, schwach gelblich-braun (10YR 5/4), halboffenes Einzelkorngefüge, mittel durchwurzelt, sehr, vereinzelt kleine Tonklumpen und vereinzelt kleine Lehmbrocken. undeutlicher, ebener Übergang in		
	IIjlC	25 – 95 (110) cm	sehr schwach kiesiger Kippreinsand, braun (10YR 6/6), Einzelkorngefüge, schwach und bänderartig durchwurzelt bis 50 cm Tiefe, vereinzelt kleine Tonklumpen und vereinzelt kleine Lehmbrocken		
	IIIjlC	> 95 cm	sehr schwach kiesiger Kipp-Reinsand, hell-gelblich-braun (10YR 5/3), Einzelkorngefüge, vereinzelt kleine Kohle-Klumpen und vereinzelt kleine Lehmbrocken		

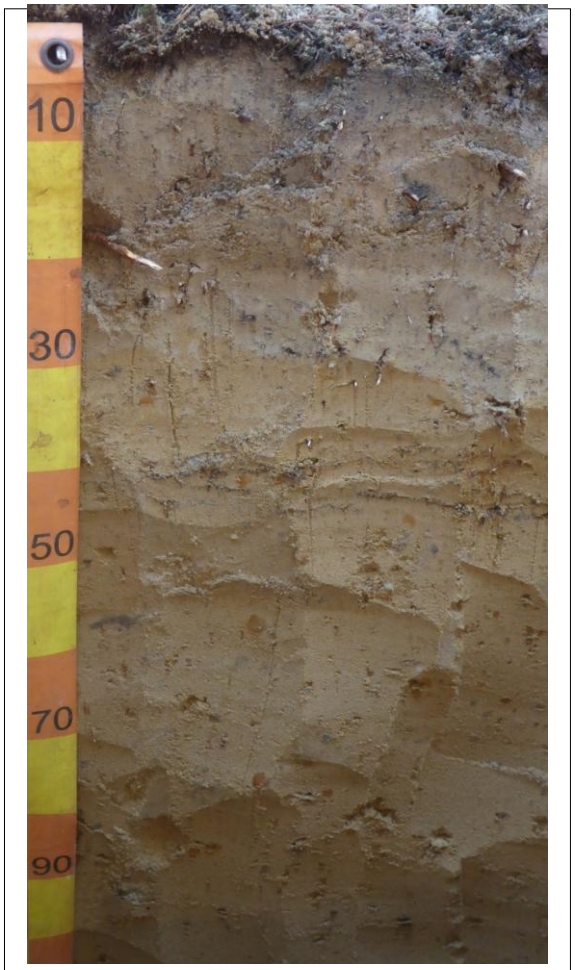

Abbildung 10: Bodenprofil am Excursionspunkt C

Profil C Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 13: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe	pH	Nges	Cges	Sges	C/N
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAi	0 - 1	3,6	0,046	0,94	<0,02	20
jlC	15-20	3,8	0,012	0,21	<0,02	18
IIjlC	60-70	4,1	0,008	0,09	<0,02	13
IIIjlC	105-110	4,4	0,007	0,08	<0,02	12

Tabelle 14: Effektive Kationenaustauschkapazität

Horizont	Entnahmetiefe	Ca	Mg	K	Na	Fe(III)	Mn(II)	Al(III)	H(ber.)	Kakeff	Basen	BS
	cm	---mmol/kg(IE)---										%
jAi	0 - 1	1,96	0,85	1,41	<2,1	0,84	<0,05	5,43	3,24	13,7	4,22	30,7
jlC	15-20	0,33	<0,33	0,53	<2,1	0,37	<0,05	5,35	0,91	7,49	0,86	11,5
IIjlC	60-70	4,32	1,34	0,72	<2,1	<0,21	<0,05	4,00	0,37	10,7	6,38	59,4
IIIjlC	105-110	5,02	2,11	0,82	<2,1	<0,21	<0,05	2,54	0,22	10,7	7,94	74,2

Profil C - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 15: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	>2mm	gS	mS	fS	U+T, berechnet	Boart
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAi	0 - 1	1,5	16	61	18	5	mSfs
jlC	15-20	3,7	13	59	23	5	mSfs
IIjlC	60-70	2,6	10	54	26	10	mSfs
IIIjlC	105-110	3,4	10	53	27	10	mSfs

Tabelle 16: Trockenrohdichte, GPV, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jlC	15-20	1,58	40	34	7	5	2
IIjlC	60-70	1,74	34	24	10	7	3
IIIjlC	105-110	1,73	35	24	10	6	4

nWSK bis 100 cm: 66 mm

Exkursionspunkt D

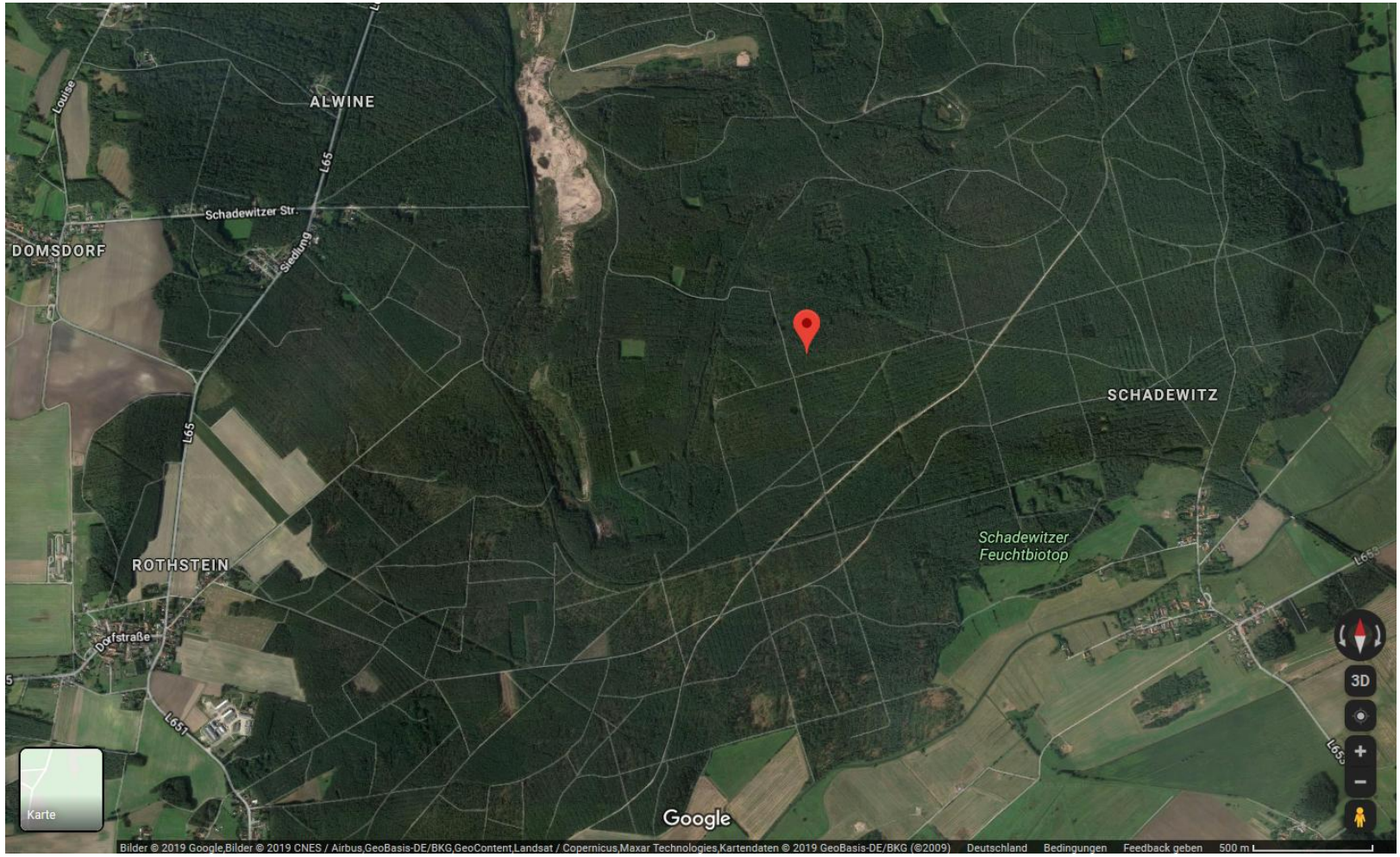

Abbildung 11: Lage von Exkursionspunkt D

Exkursionspunkt D ist der westlichste Punkt und befindet sich etwa 3 km östlich des Ortes Rothstein, Kreis Elbe- Elster, Brandenburg

Koordinaten: 4601187/5716075, Breite (Dezimalgrad): 51.5701, Länge (Dezimalgrad): 13.457924

Abbildung 12: Reinbestand Gemeine Kiefer mit Traubeneiche, Winterlinde und Birke als Naturverjüngung am Exkursionsprofil D, September 2019

Tabelle 17: Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt D

Bodenform	Kipp-Regosol aus schwach kiesigem, mittel- bis stark kohlehaltigem Lehmsand, frisch, bis ca. 30 cm Tiefe mit Kraftwerkasche melioriert					
Lage	Lausitzer Revier, Kippe Domsdorf					
Reliefposition	annähernd ebene, schwach wellige Plateaufläche auf der Kippe des ehemaligen Tagebaus Tröbitz					
Klima	kontinental beeinflusst, Jahresdurchschnittstemperatur 9,1 °C, Jahresniederschlag 570 mm bei gleichmäßiger Niederschlagsverteilung					
Flächen-nutzung	Reinbestand von Gemeiner Kiefer, Naturverjüngung mit Traubeneiche, Winterlinde, Birke					
Humusform	feinhumusarmer, rohhumusartiger Moder					
Horizont	L	+8 - +6 cm	lockere Nadelstreu	locker		
	Of	+6 - +1 cm	zersetzte Nadelstreu	vernetzt	wf 3 wg2	
	Oh	+1 – 0 cm	humifizierte Blatt, und Nadelstreu	unscharf brechbar	wf 3 wg 2	
	jAh	0 - 2 cm	mittel kiesiger grobsandiger Mittelsand humos, carbonatfrei, dunkelgrau bis schwarz, Einzelkorngefüge, schwach verfestigt, locker, mittel durchwurzelt			
	jlCv	2 - 100 cm	mittel kiesiger, grobsandiger Mittelsand, , carbonatfrei, dunkelgrau bis schwarz, , Einzelkorngefüge, , geringe bis mittlere Lagerungsdichte, oben mittel, ab ca. 50 cm schwach durchwurzelt, einzelne Lagen sowie Klumpen und Brocken aus kohlehaltigem Kippsand und kohlehaltigem Kipp-Lehm			

Abbildung 13: Bodenprofil am Exkursionspunkt D

Profil D - Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 18: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	Nges Gew-%	Cges Gew-%	Sges Gew-%	C/N
jAi	0 - 2	3,6	0,300	4,96	0,06	17
jlC	2 - 30	3,9	0,023	1,04	0,02	45
jlC	30 - 60	4,0	0,013	0,44	0,01	34
jlC	60 - 100	3,9	0,008	0,16	0,01	20

Tabelle 19: Potentielle Kationenaustauschkapazität

Entnahmetiefe cm	H mval/100g	Ca mval/100g	Mg mval/100g	K mval/100g	Na mval/100g	S-Wert [mval/100g]	T-Wert mval/100g	V-Wert [%]
Ah (0-5 cm)	7,7	0,81	0,12	0,10	< 0,01	1,04	10,3	10,06
bis 30	n.b.b.	0,36	0,10	0,09	< 0,01	0,55	2,4	22,81
30 - 60	n.b.b.	0,26	0,09	0,07	< 0,01	0,42	2,0	21,07
60 - 100	n.b.b.	0,25	0,09	0,08	< 0,01	0,42	2,1	19,84

Profil D - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 19: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	➢ 2mm	Sand	schluff	ton	Bodenart
	cm	Gew-%	Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAh	0 - 2	17,8	88,3	7,8	3,9	mSgs
jlC	2 - 30	16,0	97,8	2,1	0,1	mSgs
jlC	30 - 60	16,7	96,1	2,7	1,2	mSgs
jlC	60 - 100	13,1	96,7	2,8	0,5	mSgs

Tabelle 20: Trockenrohdichte, GPV, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jAh	0 - 2	1,51	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	2 - 30	1,51	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	30 - 60	1,53	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	60 - 100	1,53	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

nWSK bis 100 cm (Schätzwert): 60 mm

Exkursionspunkt E

Abbildung 14: Lage von Exkursionspunkt E

Exkursionspunkt E befindet sich im ehemaligen Tagebau Kleinleipisch, Landkreis Oberspreewald-Lausitz, Brandenburg

Koordinaten: 5414202/5712133, Breite (Dezimalgrad): 51.537232, Länge (Dezimalgrad): 13.761435

Abbildung 15: Roteichenbestand am Exkursionsprofil E, Winter-Aspekt, Januar 2019

Tabelle 21: Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt E

Bodenform	Kipp-Regosol aus sehr schwach kiesigem, mittel- bis stark kohlehaltigem Lehmsand, frisch, bis ca. 60 cm Tiefe mit Calciumcarbonat melioriert					
Lage	Lausitzer Revier, Kippe Kleinleipisch					
Reliefposition	ebene Plateaufläche auf der Förderbrückenkippe des ehemaligen Tagebaus Kleinleipisch					
Klima	kontinental beeinflusst, Jahresdurchschnittstemperatur 9,1 °C, Jahresniederschlag 570 mm bei gleichmäßiger Niederschlagsverteilung					
Flächen-nutzung	Laubwald, Stangenholz, Roteiche					
Humusform	initiale Form eines mullartigen Moders, stellenweise feinhumusarmer Moder, Oh überwiegend sehr geringmächtig					
Horizont	L	+2 - +1 cm	lockere Blattstreu	schichtig		
	Of	+1 - +0,3 cm	zersetzte Blattsreu	schichtig,	wf 2, wg0	
	Oh	+0,3 – 0 cm	humifizierte Blattstreu	locker	wf 2, wg 0	
	jiAh	0 - 3 cm	sehr schwach kiesiger mittel kohlehaltiger, schwach schluffiger Sand, stark feinsandig, humos, carbonatfrei, grau bis dunkelgrau, Einzelkorngefüge, locker, sehr geringe Lagerungsdichte, mittel durchwurzelt			
	jilCv	3 - 100 cm	sehr schwach kiesiger, schwach kohlehaltiger, schwach schluffiger Sand, stark feinsandig, Einzelkorngefüge , carbonatfrei, grau bis dunkelgrau, sehr geringe bis geringe Lagerungsdichte, mittel durchwurzelt, mit der Tiefe abnehmend			
Bemerkungen	Ah-Horizont unterschiedlich mächtig, im jlCv einzelne Klumpen aus Kohle und Kohle-Lehm-Brocken					

Abbildung 15: Bodenprofil am Exkursionspunkt E

Profil E - Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 22: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe	pH	Nges	Cges	Sges	C/N
	cm		Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAi	0 - 3	4,0	0,099	3,27	0,07	33
jlC	2 - 30	4,6	0,034	1,27	0,04	37
jlC	30 - 60	4,3	0,033	1,49	0,06	45
jlC	60 - 100	3,2	0,042	1,99	0,09	47

Tabelle 23: Potentielle Kationenaustauschkapazität

Horizont	Entnahmetiefe	H	Ca	Mg	K	Na	S-Wert	T-Wert	V-Wert
	cm	mval/100g	mval/100g	mval/100g	mval/100g	mval/100g	[mval/100g]	mval/100g	[%]
jAi	0 - 3	6,6	2,77	0,35	0,22	< 0,01	3,34	19,2	17,40
jlC	2 - 30	n.b.b.	1,93	0,14	0,04	< 0,01	2,11	4,7	44,88
jlC	30 - 60	n.b.b.	1,45	0,09	0,04	< 0,01	1,58	4,7	33,64
jlC	60 - 100	n.b.b.	1,10	0,06	0,04	< 0,01	1,20	7,0	17,11

Profil E - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 24: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	➢ 2mm	Sand	schluff	ton	Bodenart
	cm	Gew-%	Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAh	0 - 3	0,7	76,0	17,0	7,0	Su2
jlC	2 - 30	2,4	81,0	15,0	4,0	Su2
jlC	30 - 60	1,9	86,0	13,0	1,0	Su2
jlC	60 - 100	1,3	71,0	25,0	4,0	Su2

Tabelle 25: Trockenrohdichte, GPV, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jAh	0 - 3	1,08	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	2 - 30	1,22	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	30 - 60	1,16	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	60 - 100	1,11	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

nWSK bis 100 cm (Schätzwert): 160 mm

Exkursionspunkt F

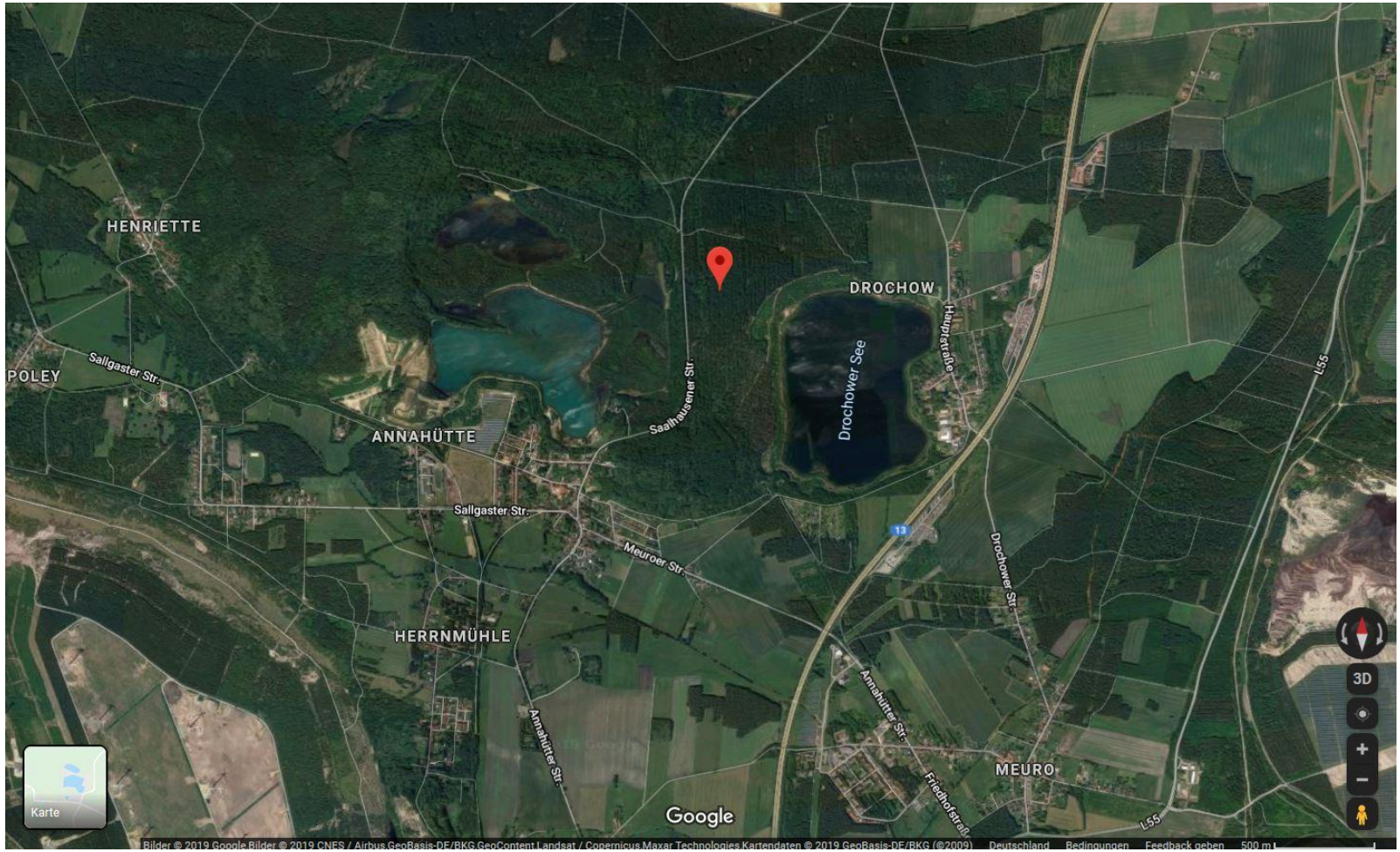

Abbildung 16: Lage von Exkursionspunkt F

Exkursionspunkt F befindet sich ca 500m nordwestlich des Drochower Sees, Landkreis Oberspreewald-Lausitz, Brandenburg

Koordinaten: 5424323/ 5715596, Breite (Dezimalgrad): 51.569801, Länge (Dezimalgrad): 13.906532

Abbildung 16: Kiefernbestand mit Hainbuche, Rotbuche, Traubeneiche und Winderlinde als Voranbau am Exkursionsprofil F, September 2019

Tabelle 26: Profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt F

Bodenform	Kipp-Regosol aus stark Kies führendem Kipp-Reinsand, frisch, oberflächlich geringer Anflug von Kohlestaub und Aschen aus benachbarter Brikettfabrik					
Lage	Lausitzer Revier, Kippe Annahütte					
Reliefposition	ebene Plateaufläche auf der Absetzerkippe des ehemaligen Tagebaus Anna-Süd					
Klima	kontinental beeinflusst, Jahresdurchschnittstemperatur 9,1 °C, Jahresniederschlag 590 mm bei gleichmäßiger Niederschlagsverteilung					
Flächen-nutzung	schwaches Kiefern-Baumholz, stark aufgelichtet, Voranbau von HBU, RBU, TEI und WIL					
Humusform	feinhumusarmer Moder, stellenweise feinhumusreicher Moder, schwache Anzeichen von inkorprierter Flugasche und Braunkohlenstaub im untersten Abschnitt des Oh-Horizontes					
Horizont	L	+7,5 - +6,5 cm	lockere Nadel- und Blattstreu	schichtig		
	Of	+6,5 - +1,5 cm	zersetzte Nadel-und Blattstreu	schichtig, vernetzt	wf 2, wg0	
	Oh	+1,5 – 0 cm	humifizierte Nadel- und Blattstreu	ocker	wf 2, wg 0	
	jiAh	0 - 2 cm	mittel bis stark kiesiger mittel kohlehaltiger, schwach lehmiger Sand, mittel- und grobsandig, humos, carbonatfrei, grau bis dunkelgrau, Einzelkorngefüge, locker, mittlere Lagerungsdichte, mittel durchwurzelt			
	jilCv	3 - 100 cm	mittel bis stark kiesiger grobsandiger Mittelsand, schwach feinsandig, Einzelkorngefüge , carbonatfrei, grau bis grau-braun, mittlere Lagerungsdichte, mittel durchwurzelt, mit der Tiefe abnehmend, mit einzelnen Lehmbrocken			

Abbildung 17: Bodenprofil am Exkursionspunkt D

Profil F - Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 27: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	Nges Gew-%	Cges Gew-%	Sges Gew-%	C/N
jAi	0 - 2	4,6	0,16	5,17	0,05	32
jlC	2 - 30	4,9	0,020	0,61	0,01	31
jlC	30 - 60	3,7	0,008	0,19	0,01	24
jlC	60 - 100	3,8	0,007	0,13	0,01	19

Tabelle 28: Potentielle Kationenaustauschkapazität

Horizont	Entnahmetiefe cm	H mval/100g	Ca mval/100g	Mg mval/100g	K mval/100g	Na mval/100g	S-Wert [mval/100g]	T-Wert mval/100g	V-Wert [%]
jAi	0 - 2	18,9	8,0	0,33	0,15	0,02	8,48	20,3	41,78
jlC	2 - 30	3,1	1,3	0,52	0,17	0,01	2,04	6,2	32,98
jlC	30 - 60	1,4	0,6	0,08	0,12	0,01	0,81	3,2	25,45
jlC	60 - 100	2,3	0,7	0,07	0,13	0,01	0,91	3,5	25,90

Profil F - Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 29: Korngrößenverteilung, Bodenart

Horizont	Entnahmetiefe	➢ 2mm	Sand	schluff	ton	Bodenart
	cm	Gew-%	Gew-%	Gew-%	Gew-%	
jAh	0 - 2	22,1	79,0	15,0	6,0	Sl2
jlC	2 - 30	30,2	89,0	9,0	2,0	mSgs
jlC	30 - 60	31,1	90,0	8,0	2,0	mSgs
jlC	60 - 100	33,0	90,0	9,0	1,0	mSgs

Tabelle 30: Trockenrohdichte, GPV, FK, nFK und Totwasser

Horizont	Entnahmetiefe	TRD	GPV	LK	FK	nFK	Totw.
	cm	g/cm^3	Vol-%	Vol-%	Vol-%	Vol-%	g/cm^3
jAh	0 - 2	1,61	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	2 - 30	1,61	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	30 - 60	1,58	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
jlC	60 - 100	1,56	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

nWSK bis 100 cm (Schätzwert): 55 mm