



Boden des Jahres 2019 – Der Kippenboden

Exkursionsführer zu forstlich genutzten Kippenböden im Mitteldeutschen Braunkohlerevier

1. Lage der Exkursionspunkte

Die Exkursionspunkte befinden sich auf forstlich genutzten Flächen im Südraum von Leipzig. Die Exkursionspunkte A und B markieren ungefähr die südlichste Ausdehnung des Mitteldeutschen Braunkohlenreviers. Die Exkursionspunkte C bis F sind auf Kippenflächen des ehemaligen Tagebaus Zwenkau im zentralen Teil des Mitteldeutschen Braunkohlenreviers gelegen. Alle Flächen sind über Forstwege zu Fuß und mit dem Fahrrad frei zugänglich zu erreichen.



Abbildung 1: Lage der Exkursionspunkte A bis F

2. Abriss der bergbaulichen Entwicklung und der Entstehung der Kippen im Exkursionsgebiet

Die sechs Exkursionspunkte befinden sich auf den Kippen von drei verschiedenen ehemaligen, mittlerweile stillgelegten Tagebauen.

Exkursionspunkt A

Dieser Exkursionspunkt liegt auf der Kippe des ehemaligen Tagebaus Wintersdorf/Marie 1. Dieser Tagebau gehört zum Meuselwitz-Altenburger Revier im Weißelsterbecken. Die

Förderung fand zwischen 1908 und 1935 statt. Damit gehört dieser Bereich zu den ältesten industriell und mit Großgeräten betriebenen Tagebauen im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Das zur Ablagerung gelangte Deckgebirge hatte ursprünglich eine Mächtigkeit von ca. 10 bis 20 Meter, bestehend aus tertiären Schichten (marine Feinsande, Schluffe, Tone) und eiszeitlichen Ablagerungen, neben fluvialen Schottern elsterkaltzeitlicher Geschiebemergel und weichselzeitlicher Löss. Die Kippe am Exkursionsstandort A wurde in 1941 aufgeforstet, der dort entwickelte Traubeneichen-Stieleichenbestand hat somit ein Alter von 78 Jahren. Im Umfeld des Exkursionsstandortes sind auf den Kippenflächen Kipp-Regosole mit Kipp-Pararendzinen und Kipp-Pseudogleyen aus Kipp-Lehmen, Kipp-Kalklehm und Kipp-Tonen vergesellschaftet. Die unverritzte Landschaft im Umfeld der Tagebaukippen trägt Pseudogley-Parabraunerde, Pseudogley-Fahlerde und Gley-Pseudogley-Bodengesellschaften.

Exkursionspunkt B

Der Exkursionspunkt B befindet sich auf einer Kippe, des Tagebaus Augusta. Diese recht kleinflächige Grube wurde von 1897 bis 1942 betrieben. Die entstandenen Kippen gehören damit zu den ältesten im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Die Rekultivierung und Aufforstung geschah im Bereich des Exkursionspunktes in 1956. Der dort angetroffen Bestand und der Kippenboden haben somit eine Alter von 63 Jahren. Die umgebenden Flächen sind als Kipp-Lockersysrose aus Kipp-Schluff über kiesführendem Kippsand und kiesführendem Kipp-Kohlesand kartiert. Im unverritzten Tagebauumfeld dominieren Pseudogley-Parabraunerden und Parabraunerde-Pseudogley-Bodengesellschaften aus umgelagerten Löss und Geschiebelehm die Landschaft.

Exkursionspunkte C bis F

Die Exkursionspunkte C, D, E und F befinden sich auf dem Kippenkomplex der Tagebaue Böhlen/Zwenkau und Cospuden.

Im Jahr 1921 begann mit dem Aufschluss des Tagebaus „Böhlen“ ein neues Kapitel der Bergbaugeschichte Mitteldeutschlands. Es ist der erste Großtagebau im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier, der für den Einsatz einer Abraumförderbrücke konzipiert war. Diese nahm im Jahr 1930 ihre Arbeit auf. Nach Einsturz der Abraumförderbrücke 1937 wurde bereits in 1939 eine neue Förderbrücke in Betrieb genommen, die bis zum Abschluss der Braunkohlenförderung im Tagebau Zwenkau im Jahr 1999 in Betrieb blieb.

Der Tagebau Böhlen hatte seinen Ausgangspunkt südwestlich der Gemeinde Böhlen und entwickelte sich von dort ab Ende der 1930-Jahre in Richtung Norden. Ab Ende der 1950er Jahre wurden zunehmend Flächen in dem ausgedehnten Waldgebiet der „Hardt“, das südlich von Markkleeberg gelegen war, in Anspruch genommen. Damit gingen nicht nur erhebliche Forstflächen verloren, sondern auch beliebte Naherholungsgebiete der Leipziger Bevölkerung. In 1969 wurde der Tagebau Böhlen umbenannt in Tagebau Zwenkau. Der Tagebau schwenkte von einer nördlichen Richtung zunächst in eine nordwestliche und schließlich in eine westliche Richtung und kam 1999 mit Abschluss der Förderung zu seinem endgültigen Haltepunkt östlich der Gemeinde Zitschen.

Die Flächen auf denen die beiden Exkursionsprofile E und F zu finden sind, wurden zwischen den späten 1960er und frühen 1970er Jahren devastiert. Der Bereich von Exkursionsprofil D wurde bereits in den 50er Jahren bergbaulich in Anspruch genommen, aber erst in 1976 wiederurbar gemacht und forstlich rekultiviert. Exkursionspunkt E befindet

sich in einem jüngeren Abschnitt des Tagebaus Böhlen/Zwenkau. Dieser Abschnitt wurde in den späten 1980er bis frühen 1990er Jahre devastiert und in 1998 abschließend forstlich rekultiviert.

Im Förderbrückenbetrieb wurden die Abraummassen in dem ausgekohlten Bereich des Tagebaus Böhlen/Zwenkau verkippt. Allerdings kamen noch erheblichen Mengen an Aufschlussmassen des Tagebaus Peres hinzu. Diese wurden zwischen 1960 und 1975 per Bandförderung und Bandabsetzer verkippt. Ab 1981 wurden zusätzlich Aufschlussmassen des nördlich gelegenen Tagebaus Cospuden auf den Abraumförderbrückenkippen des Tagebaus Zwenkau abgelagert. Diese wurden teilweise im Zugbetrieb transportiert.

Im Tagebau Böhlen/Zwenkau wurden das Bornaer Hauptflöz und das Böhleiner Oberflöz abgebaut. Die beiden Flözkomplexe waren durch ein bis zu 7 Meter mächtiges Zwischenmittel aus Sanden, Schluffen und Tonen getrennt. Das Deckgebirge war zwischen 30 und 50 m mächtig. Die Hauptmächtigkeit machten dabei oligozäne, marine Ablagerungen, aber auch küstenfernere Beckensedimente aus. Es fanden sich überwiegend Schluffe und Feinsande. Die oligozäne Schichtenfolge wurde von pleistozänen Sedimente (ca. 7 bis 15 m mächtig) überdeckt. Dabei traten insbesondere saale- und elsterkaltzeitliche Schotter, untergeordnet auch saalezeitliche Geschiebemergel auf.

Die Substrateigenschaften der Exkursionsprofile C bis F spiegeln beispielhaft die zur Verkipfung gelangten Abraumsstrate im Bereich des ehemaligen Tagebaus Zwenkau wider. Während an den beiden Standorten C und D mit kiesführenden Kipp-Lehmsanden und Kipp-Lehmen ausschließlich Material aus der quartären Schichtenabfolge verkippt wurden, besteht Exkursionsprofil E offensichtlich ausschließlich Sedimente der tertiären Schichtenfolge. Hier liegt eine Mischung eines feinsandigen, sehr hellen Schluffs mit mittel kohlehaltigem Schlufflehm vor. An Standort F bildet hingegen eine Substratmischung aus einem oligozänen Kohlelehm und pleistozänen Beimengungen, überwiegend bestehend aus Geschiebemergelklumpen, das bodenbildende Kippsubstrat. Die kalkhaltigen Geschiebemergelklumpen haben an Standort F bisher eine Versauerung des stärker schwefelhaltigen Kipp-Kohlelehms verhindern können. An Standort E, wo diese kalkhaltigen Sedimente fehlen, ist hingegen eine starke Versauerung im nicht meliorierten Unterboden eingetreten. Auch in der Fläche spiegeln sich die unterschiedlichen, zur Ablagerung gelangten Kippsubstrate in einer deutlichen Heterogenität der heute anzutreffenden Kippenböden wieder. So setzt sich die Bodengesellschaft auf der „Neuen Hardt“ (Exkursionsprofile E und F) in der BÜK 200 aus Kipp-Regosolen (aus Kipp-lehm) und Kipp-Pararendzinen (aus Kipp-Kalklehm) zusammen. Im unverritzten Tagebaumfeld

verwendetes Material:

Bergner, A. und Mitarbeiter, 2004: Bergbau in Sachsen, Bd. 11: Der Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig. Hrsg: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG), Öffentlichkeitsarbeit, Zur Wetterwarte 11, D-01109 Dresden und Sächsisches Oberbergamt, Kirchgasse 11, D-09599 Freiberg.

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft mbH, 2016: Wandlungen und Perspektiven 04: Böhlen/Zwenkau/Cospuden.

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft mbH, 2016: Wandlungen und Perspektiven 23: Borna-West/Regis/Pahna

Boden des Jahres 2019 – Exkursionsführer zu forstlich genutzten Kippenböden im Mitteldeutschen Braunkohlerevier

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Bodenkundliche Übersichtskarte 1:200.000, Blatt Leipzig

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Bodenkundliche Übersichtskarte 1:200.000, Blatt Zwickau

3. Profilbeschreibungen, bodenchemische und bodenphysikalische Untersuchungsergebnisse

Exkursionsprofil A

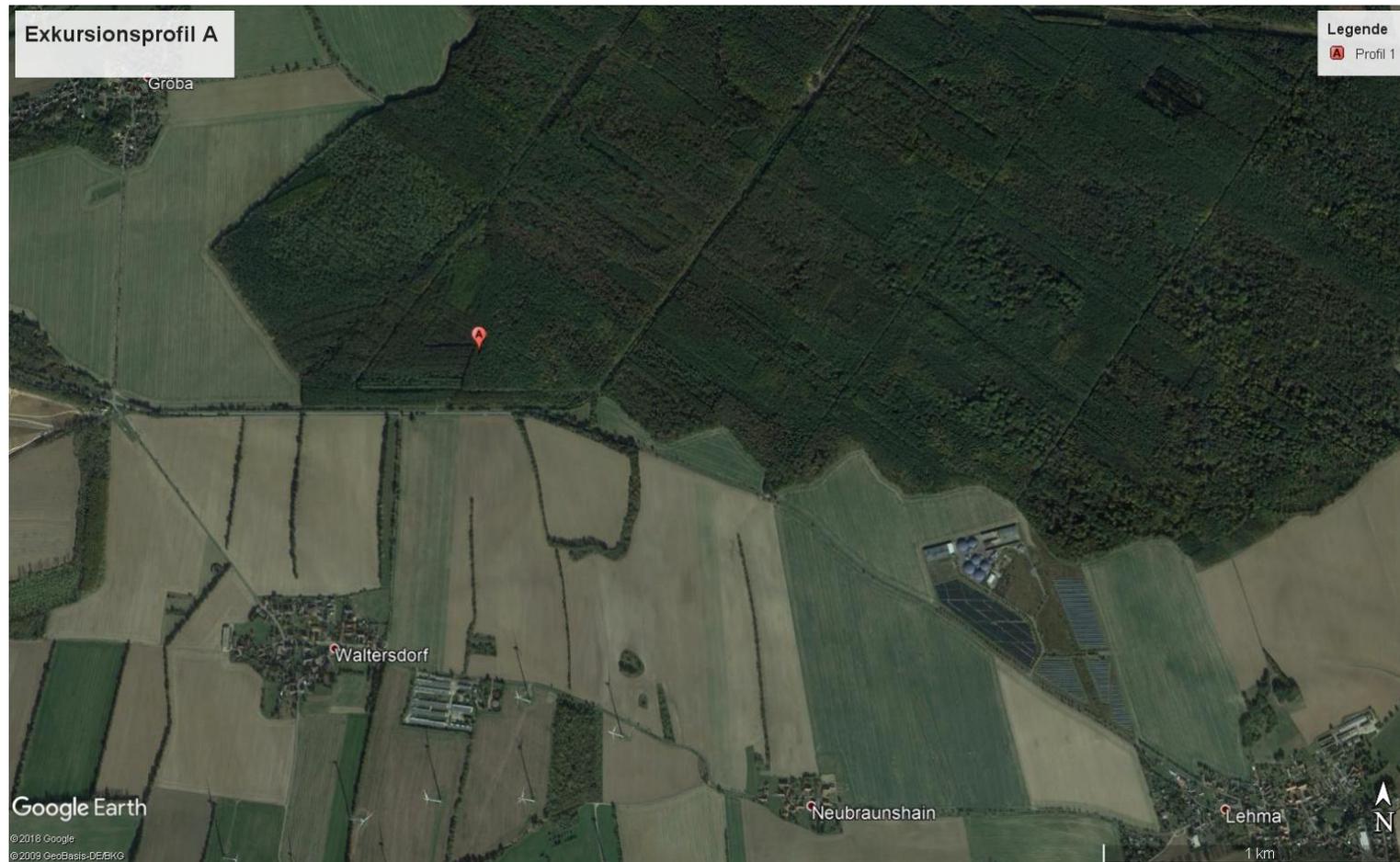


Abbildung 2: Lage von Exkursionsprofil A

Exkursionsprofil A befindet sich ca. 1 km nördlich des Ortes Waltersdorf, Verwaltungsgemeinschaft Rositz im Kreis Altenburger Land, Thüringen.

Koordinaten GK: 4527278/5657210, Breite (Dezimalgrad): 51.049407 Länge (Dezimalgrad): 12.387487



Abbildung 3: Stieleichenbestand am Exkursionsstandort A, Juni 2018

Tabelle 1: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt A

Bodenform	Kipp-Regosol aus Kipp-Lehmsand über schwach kiesigem Kipp-Kohle Sand		
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe des ehemaligen Tagebaus Wintersdorf/Marie I		
Reliefposition	sehr schwach gewölbter Kulminationssattelbereich, eben		
Klima	gering-subkontinental, 560 mm NS, 8,5°C Jahresdurchschnittstemperatur		
Flächennutzung	Forstliche Nutzung, Stieleichenbestand (78jährig), Naturverjüngung mit Stieleiche, Linde, Rotbuche		
Humusform	F-Mull (übergeordnet) und mullartiger Moder (untergeordnet) aus Blattstreu und untergeordnet Blatt/Gräserstreu		
Horizont	L	+4 -+ 3 +3 - +1 + 1- 0 cm	lockere Blattstreu, stellenweise Blatt-Gräserstreu Of, locker, mittel durchwurzelt Oh, lückig, locker, mittel durchwurzelt
	jAh	0 – 14 (-25) cm	Kipp-Lehmsand, (Su2) braun-grau (10YR 4/1, trocken) mittel humos, Krümelgefüge, halboffen, nicht verfestigt, Wurzel- und Regenwurmröhren, stark durchwurzelt, kalkfrei, scharf und spaltenförmig übergehend in
	jlCv	14 (25) – 22 (30) cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand (Su2), gräulich gelb-braun (10YR 5/2 trocken), humusfrei, halboffenes, sehr schwach verfestigtes, Einzelkornggefüge, Wurzelröhren, mittel durchwurzelt, kalkfrei, wenige Kohlebrocken, welliger, diffuser Übergang in
	lljlCv	22- 40 cm	schwach kiesiger Kipp-Kohlesand, gräulich gelb-braun (10YR 5/2 trocken) halboffenes, sehr schwach verfestigtes Einzelkornggefüge, schwach durchwurzelt, Wurzelröhren, sehr vereinzelt Fe-Oxidationsflecken (hell, ockerfarben), mittel kohlehaltig, humus- und kalkfrei, mehrere Kohle-Tonbrocken, einige Tonbrocken, scharf horizontal übergehend in
	IlljlCv	➤ 40 cm	schwach kiesiger Kipp-Kohlesand, blass gelb-orange (10YR 7/3 tr.) halboffenes, sehr schwach verfestigtes Einzelkornggefüge, sehr schwach durchwurzelt, sehr vereinzelt Fe-Oxidationsflecken (hell, ockerfarben), mittel kohlehaltig, humus- und kalkfrei, zahlreiche Kohle-Tonbrocken



Abbildung 4: Bodenprofil am Exkursionspunkt A

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 2: pH, Carbonat-, Stickstoff-, Kohlenstoffgesamtgehalte des Bodens an Exkursionspunkt A

Horizont	Entnahmetiefe (cm)	pH	CaCO ₃ Gew-%	N _{ges} Gew-%	C _{ges} Gew-%	C/N
jAh	15	5,8	0	0,243	5,59	23
jlCv	14-26	4,5	0	0,025	0,73	29
IIjlCv	26-39	4,5	0	0,028	1,00	36
IIIjlCv	39-90	4,9	0	0,012	0,21	17

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 3: Korngrößenverteilung, Bodenart (Feldansprache) des Bodens an Exkursionspunkt A

Horizont	Entnahmetiefe cm	>2mm %	Boart
jAh	15	0,5	Su2
jlCv	14-26	4	Su2
IIjlCv	26-39	4	mSfs
IIIjlCv	39-90	5	mSfs

Tabelle 4: Trockenrohdichte (gemessen), Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser (geschätzt nach KA 5, Tab. 70) des Bodens an Exkursionspunkt A

Horizont	Entnahmetiefe cm	TRD g/cm ³	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. g/cm ³
jAh	15	0,97	50	24	26	20	6
jlCv	14-26	1,44	44	21	23	18	5
IIjlCv	26-39	1,50	40	32	8	5	3
IIIjlCv	39-90	1,56	40	32	8	5	3

nWSK bis 100 cm: 88 mm

Exkursionsprofil B



Abbildung 5: Lage von Exkursionsprofil B

Exkursionsprofil B befindet sich ca. 1 km nord-nordöstlich des Ortes Panna, Verwaltungsgemeinschaft Pleißenau im Kreis Altenburger Land, Thüringen.

Koordinaten GK: 4534874/5657741; Breite (Dezimalgrad): 51.053771 Länge (Dezimalgrad): 12.495838



Abbildung 6: Stieleichenbestand am Exkursionsstandort B, Juni 2018

Tabelle 5: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt B

Bodenform	Kipp-Pararendzina aus Kipp-Lehmsand über Kipp-Tonlehm über Kipp-Lehmsand		
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe des ehemaligen Tagebaus Augusta		
Reliefposition	sehr schwach geneigter, gestreckter Kulminationssattelbereich		
Klima	gering-subkontinental, 560 mm NS, 8,5°C Jahresdurchschnittstemperatur		
Flächennutzung	Forstliche Nutzung, Stieleichenbestand (63jährig), Naturverjüngung mit Stieleiche, Ahorn		
Humusform	F-Mull aus Blattstreu		
Horizont	L	+3 -+ 2 +3 - +0	lockere Blattstreu, Of, locker, schwach durchwurzelt
	jAh	0 – 10 cm	Kipp-Lehmsand, (SI3) bräunlich-schwarz (10YR 3/1, trocken) mittel humos, Krümelgefüge, halboffen, nicht verfestigt, Wurzel- und Regenwurmröhren, stark durchwurzelt, kalkfrei, deutlich,keil/zapfenförmig übergehend in
	jICv	10 – 22 (35) cm	schwach kiesiger Kipp-Ton-Lehm (Ts4), gräulich gelb-braun (10YR 5/2 trocken), humusfrei, halboffenes, sehr schwach verfestigtes Kohärentgefüge Wurzelröhren, mittel durchwurzelt, kalkhaltig, einzelne wenige Tonbrocken, scharfer, keil/zapfenförmiger geneigter Übergang in
	IIjICv	>35 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand (bis 75 cm SI2, darunter Su2), gelblich bis hell-gelblich-braun (10YR 5/6 und 6/6 trocken) halboffenes, sehr schwach verfestigtes Einzelkornggefüge, bis 75 cm mittel, darunter schwach durchwurzelt, Wurzelröhren, humus- und kalkfrei, bis 75 cm vereinzelt, darunter zahlreiche Tonbrocken



Abbildung 7: Bodenprofil am Exkursionspunkt B

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 6: pH, Carbonat-, Stickstoff-, und Kohlenstoffgesamtgehalte des Bodens an Exkursionspunkt B

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	CaCO ₃ %	N _{ges} Gew-%	C _{ges} Gew-%	S _{ges} Gew-%	C/N
jAh	0-8	6,2	0	0,211	3,47	n.b.	16
jlCv	8-29	6,8	4,7	0,054	1,23	n.b.	23
IIjlCv	29-75	6,9	0	0,014	0,10	n.b.	7
IIIjlCv	75-90	6,9	0	0,017	0,13	n.b.	8

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 7: Korngrößenverteilung, Bodenart (Feldansprache) des Bodens an Exkursionspunkt B

Horizont	Entnahmetiefe cm	>2mm %	Boart
jAh	10	0,5	SI3
jlCv	10-29	5	Ts4
IIjlCv	29-75	8	SI2
IIIjlCv	75-90	0,5	Su2

Tabelle 8: Trockenrohdichte (gemessen), Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser (geschätzt nach KA 5, Tab. 70) des Bodens an Exkursionspunkt B

Horizont	Entnahmetiefe cm	TRD g/cm ³	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. g/cm ³
jAh	10	0,90	52	18	34	22	12
jlCv	10-29	1,38	42	10	32	14	18
IIjlCv	29-75	1,50	43	18	25	18	7
IIIjlCv	75-90	1,55	44	21	23	18	5

nWSK bis 100 cm: 165 mm

Exkursionsprofil C

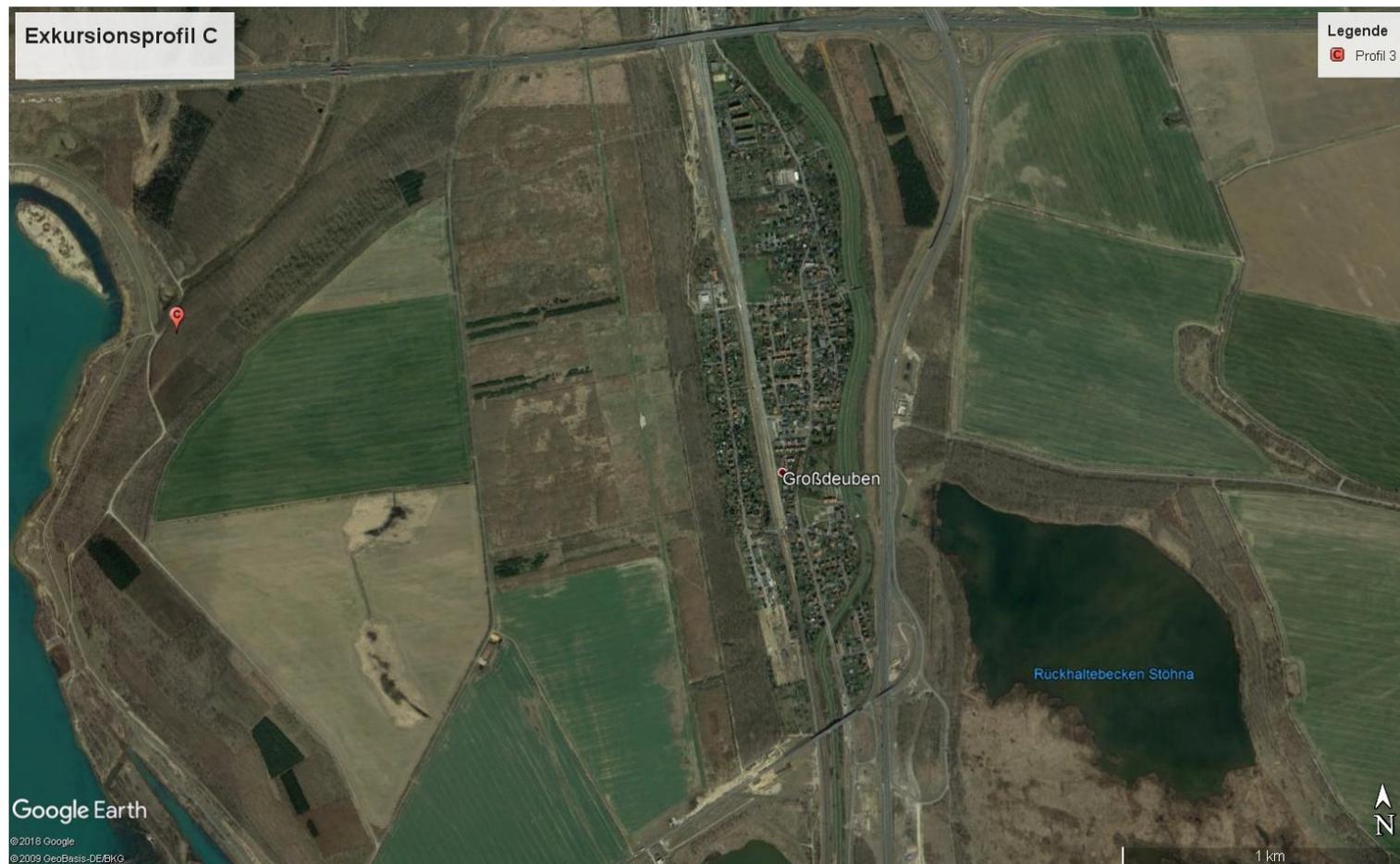


Abbildung 8: Lage von Exkursionsprofil C

Exkursionsprofil C befindet sich ca. 2 km westlich des Ortes Großdeuben, Stadt Böhlen, Landkreis Leipzig, Sachsen

Koordinaten GK: 4524719/5678225; Breite (Dezimalgrad): 51.238417 Länge (Dezimalgrad): 12.352430



Abbildung 9: Stieleichenbestand am Exkursionsstandort C, Juni 2018

Tabelle 9: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt C

Bodenform	Kipp-Regosol aus kiesführendem Kipp-Lehmsand über kiesführenden, Kipp-Lehmton über kohle- und kiesführendem Kipp-Lehmsand		
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe des ehemaligen Tagebaus Zwenkau		
Reliefposition	sehr schwach geneigter, gestreckter Kulminationssattelbereich		
Klima	gering-subkontinental, 560 mm NS, 8,9°C Jahresdurchschnittstemperatur		
Flächennutzung	Forstliche Nutzung, Stieleichenbestand (43-jährig), vereinzelt Roteiche, Naturverjüngung mit Stieleiche, Traubenkirsche		
Humusform	initial entwickelt, F-Mull aus Blattstreu		
Horizont	L	+2 - 0	lockere, gefleckte Blattstreu
	jAh	0 – 5 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, (SI2) blass-gelblich-braun (10YR 5/3, trocken) schwach humos, Subpolyedergefüge, halboffen, nicht verfestigt, Wurzel- und Regenwurmröhren, stark durchwurzelt, kalkfrei, deutlich, eben übergehend in
	jlCv	10 – 32 (44) cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand (SI2), blass gelb-orange (10YR 6/4 trocken), humusfrei, halboffenes, sehr schwach verfestigtes Polyedergefüge Wurzel- und Regenwurmröhren, mittel durchwurzelt, kalkfrei, scharfer, wellenförmiger geneigter Übergang in
	IIjlCv	>32 (44) - 65 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmton (TI) dunkelbraun (10YR 3/4 trocken) geschlossenes Polyedergefüge, mittel durchwurzelt, kalkfrei, helle, ockerfarbene und schwarzbraune Fe-Flecken, ca. 5 Flä%, vereinzelt Kohlebrocken bis 2 cm
	IIIjlCv	> 65 cm	schwach kiesige, schwach kohlehaltigerr Kipp-Lehmsand (Su2), blass gelb-orange (10YR 6/4 trocken), halboffenes Einzelkorngefüge, sehr schwach durchwurzelt, verbreitet Kohlebrocken bis 5 cm, kalkfrei



Abbildung 10: Bodenprofil am Exkursionspunkt C

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 10: pH, Carbonat-, Stickstoff-, und Kohlenstoffgesamtgehalte des Bodens an Exkursionspunkt C

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	CaCO ₃ (%)	N _{ges} Gew-%	C _{ges} Gew-%	S _{ges} Gew-%	C/N
jAh	5	6,0	0	0,168	2,33	n.b.	14
jIcV	5-38	4,6	0	0,064	0,69	n.b.	11
IIjIcV	68-65	4,7	0	0,121	1,12	n.b.	9
IIIjIcV	65-90	6,8	0	0,26	0,465	n.b.	18

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 11: Korngrößenverteilung, Bodenart (Feldansprache) des Bodens an Exkursionspunkt C

Horizont	Entnahmetiefe cm	>2mm (%)	Boart
jAh	0-5	5-10	SI2
jlCv	5-38	5-10	SI2
ulljlCv	38-65	5-8	TI
IIIjlCv	65-90	5	Su2

Tabelle 12: Trockenrohdichte (gemessen), Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser (geschätzt nach KA 5, Tab. 70) des Bodens an Exkursionspunkt C

Horizont	Entnahmetiefe cm	TRD g/cm ³	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. g/cm ³
jAh	0-5	1,22	51	23	28	20	8
jlCv	5-38	1,42	43	18	25	18	7
IIjlCv	29-65	1,34	43	18	25	18	7
IIIjlCv	65-90	1,38	50	24	26	20	6

nWSK bis 100 cm: 175 mm

Exkursionsprofil D



Abbildung 11: Lage von Exkursionsprofil D

Exkursionsprofil D befindet sich ca. 700 m südwestlich des Freizeitparks „Belantis“, Landkreis Leipzig, Sachsen

Koordinaten GK: 4521193/5679608; Breite (Dezimalgrad): 51.250989, Länge (Dezimalgrad): 12.302023



Abbildung 12: Stieleichenbestand am Exkursionsstandort D, Juni 2018

Tabelle 13: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt D

Bodenform	Kipp-Lockersyrosem - Regosol aus kiesführendem Kipp-Lehmsand über kiesigem Kipp-Sandlehm über kiesführendem Kipp-Kalk-Lehmsand,		
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe des ehemaligen Tagebaus Zwenkau		
Reliefposition	schwach geneigter, südwest-exponierter gestreckter Hang, Oberhang		
Klima	gering-subkontinental, 560 mm NS, 8,9°C Jahresdurchschnittstemperatur		
Flächennutzung	Forstliche Nutzung, Stieleichenbestand (21-jährig)		
Humusform	initial entwickelt, F-Mull aus Blatt- und Blatt-/Gräserstreu		
Horizont	L	+2 - 0	lockere, gefleckte Blattstreu und Blatt-Gräserstreu
	jAh	0 – 2,5 cm	schwach kiesiger Kipp-Lehmsand, (SI3) blass-gelblich-braun (10YR 5/3, trocken) schwach humos, Subpolyeder- und Kohärentgefüge, halboffen, nicht verfestigt, Wurzel- und Regenwurmröhren, stark durchwurzelt, kalkfrei, wellig-diffus übergehend in
	jlCv	30 – (50) cm	stark kiesiger Kipp-Lehmsand (SI4), blass gelblich-braun (10YR 5/4 trocken), humusfrei, halboffenes, sehr schwach verfestigtes Kohärentgefüge, Wurzel- und Regenwurmröhren, schwach durchwurzelt, kalkfrei, zahlreiche kleine Ton- und Ton-Lohlebrocken, ebener, deutlicher Übergang in
	IljCv	> 50 cm	sehr schwach kiesiger Kipp-Kalk-Sandlehm (Slu) gräulich gelbbraun (10YR 5/2 trocken) halboffenes Subpolyeder und Krümelgefüge, mittel humos (möglicherweise verkippter, ehemaliger Ah-Horizont) stark durchwurzelt, schwach kalkhaltig, vereinzelt Ton- und Ton-Kohlebrocken bis 5 cm



Abbildung 13: Bodenprofil am Exkursionspunkt D

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 14: pH, Carbonat-, Stickstoff-, und Kohlenstoffgesamtgehalte des Bodens an Exkursionspunkt D

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	CaCO ₃ (%)	N _{ges} Gew-%	C _{ges} Gew-%	S _{ges} Gew-%	C/N
jAh	2,5	n.b.	0	0,186	2,97	n.b.	16
jlCv	2,5-40	n.b.	0	0,067	0,89	n.b.	13
lljlCv	40 -50	n.b.	2,10	1,114	2,00	n.b.	17

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 15: Korngrößenverteilung, Bodenart (Feldansprache) des Bodens an Exkursionspunkt D

Horizont	Entnahmetiefe	>2mm (%)	Boart
jAh	0 – 2,5	3	SI3
jlCv	2,5 - 40	30-35	SI4
IIjlCv	40 - 90	2	Slu

Tabelle 16: Trockenrohdichte (gemessen), Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser (geschätzt nach KA 5, Tab. 70) des Bodens an Exkursionspunkt D

Horizont	Entnahmetiefe cm	TRD g/cm ³	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. g/cm ³
jAh	0 – 2,5	1,27	52	18	34	22	12
jlCv	2,5 - 40	1,33	44	18	24	14	10
IIjlCv	40 - 90	1,34	53	15	38	22	15

nWSK bis 100 cm: 173 mm

Exkursionsprofil E

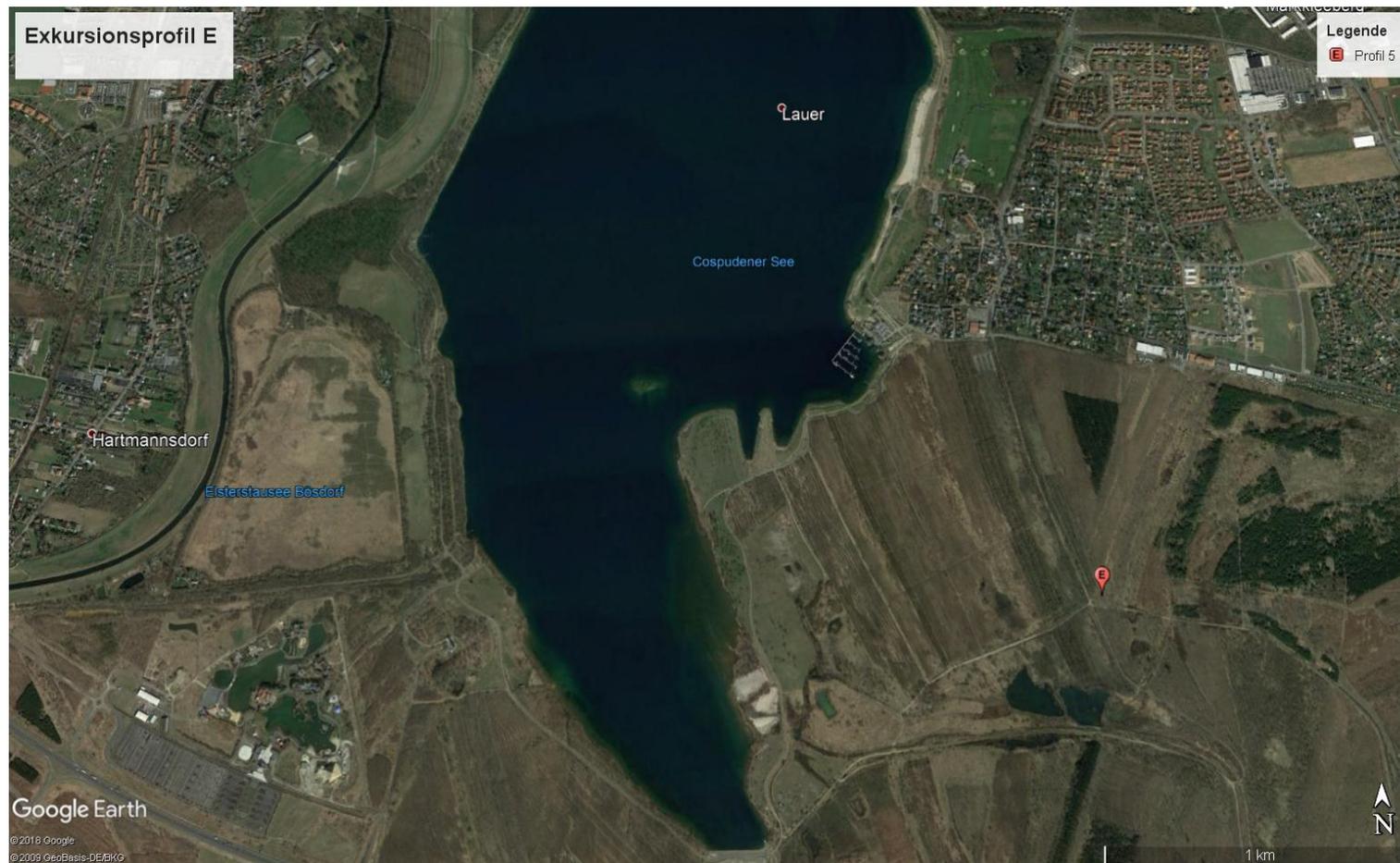


Abbildung 14: Lage von Exkursionsprofil E

Exkursionsprofil E befindet sich ca. 1 km südlich des Ortes Markkleeberg, Landkreis Leipzig, Sachsen

Koordinaten GK: 4524894/5680165; Breite (Dezimalgrad): 51.255847, Länge (Dezimalgrad): 12.355070



Abbildung 15: Birkenbestand am Exkursionsstandort E, Januar 2019

Tabelle 17: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt E

Bodenform	Kipp-Regosol aus sehr schwach kiesigem, sehr schwach carbonathaltigem, Kipp-Gemenge-Kohle-Schlufflehm über sehr schwach kiesigem Kipp-Gemenge-Kohle-Schlufflehm über sehr schwach kiesigem Kipp-Gemenge-Kohle-Lehmsand				
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe „Neue Hardt“				
Reliefposition	ebener Kulminationssattelbereich, sehr schwach mikroreliefiert durch nicht vollständig planierte Kipprippen				
Klima	schwach subkontinental, mäßig warm (145 bis 165 Tage mit > 10 °C), Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationszeit: - 15 bis -25 mm.				
Flächennutzung	Vorwaldstadium mit Birke und gras- und kräuterreicher Krautschicht				
Humusform	initialer Auflagehumus, Humusform nicht bestimmbar				
Horizont	L	+1,0 - 0 cm	lockere Blatt – und Gräserstreu		
	jAh	0 – 10(20) cm	sehr schwach kiesiger, sehr schwach carbonathaltiger Kipp-Gemenge-Kohle-Schlufflehm, gräulich-hellbraun (10YR/4/2), humos, halboffenes, Krümel- bis Subpolyedergefüge, vereinzelt Röhren unbestimmter Entstehung, mittel- bis stark durchwurzelt, wellig und undeutlich übergehend in		
	jIC	10 (20)- 100 (105) cm	sehr schwach kiesiger, bis ca. 25 cm sehr schwach carbonathaltiger , darunter carbonatfreier Kipp-Gemenge-Kohle-Schlufflehm, Nebeneinander von hellbräunlich-grauem (7,5YR7/2) sehr schwach kohlehaltigem Kipp-Schluff (überwiegend) und bräunlich-schwarzem (7,5YR 3/2) Kipp-		



Abbildung 16: Bodenprofil am Exkursionspunkt E

			Kohle-Lehmschluff (untergeordnet), mittlere Gehalte an hellen Fe-Oxiden, kohärentes, untergeordnet subpolyedrisches, weitgehend geschlossenes Gefüge, nesterartige, schwache Durchwurzelung, zahlreiche Kohlebrocken bis ca. 5 cm Durchmesser, große Partien mit innig vermischem, hellbräunlich-grauem Kipp-Schluff und kleinen Kohlepartikeln, schwach wellig, deutlich übergehend in
	IIjIC	➤ 105 cm	sehr schwach kiesiger Gemenge-Kohle-Kipp-Lehmsand, Matrix bräunlich-schwarz (5YR2/2), darin eingesprengt Flecken mit hellbräunlich-grauem (7,5YR7/2) sehr schwach kohlehaltigem Kipp-Schluff, mittlere Gehalte an hellen Fe-Oxiden, weitgehend geschlossenes Kohärentgefüge,
Bemerkungen	<p>Im Ah-Horizont sind die Substrate, die im liegenden jIC-Horizont deutlich als zwei unterschiedliche Materialien zu erkennen sind, wahrscheinlich durch mischende Bodenbearbeitung innig miteinander vermischt worden, wahrscheinlich bei der Einarbeitung von Kalk. Die ermittelte Kalkgrenze geht ungefähr mit der Untertiefe dieses Mischsubstrates einher.</p> <p>Die Entstehung der Fe-Flecken ist nicht eindeutig zuzuordnen. Neben Pseudogleydyndynamik kann hier auch eine Bildung von Fe-Oxiden aus der Verwitterung von Fe-Sulfiden vorliegen. Die hohen C- und S-Gehalte sprechen für ursprünglich hohe Fe-Sulfid-Gehalte, ebenso wie die extreme Versauerung im jIC und IIjIC-Horizont.</p>		

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 18: : pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte und elektrische Leitfähigkeit des Bodens an Exkursionspunkt E

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	N _{ges} Gew-%	C _{ges} Gew-%	S _{ges} Gew-%	C/N	el. LF mS/cm
jAh	0-20	7,4	0,140	3,25	0,15	23	0,25
jIC	20-105	3,1	0,057	2,27	0,24	39	1,18
IIjIC	> 105	2,5	0,062	3,40	0,52	55	2,62

Tabelle 19: KAK_{pot} und KAK_{eff}

KAK_{pot}

Horizont	Entnahmetiefe cm	Summe Basen cmol+/kg	Basens. [%]	T-Wert cmol+/kg	H-Wert cmol+/kg	Ca cmol+/kg	Mg cmol+/kg	K cmol+/kg	Na cmol+/kg
jAh	0-20	22,9	67,7	33,8	1,0	20,7	1,69	0,33	0,13

KAK_{eff}

Horizont	Entnahmetiefe cm	Ca	Mg	K	Na	Fe(III)	Mn(II)	Al(III)	H(ber.)	Kakeff	Basen	BS %
											mmol/kg (IE)	
jIC	20-105	78,0	3,24	0,58	<2,1	2,36	0,05	16,2	15,5	116	81,8	70,6
IIjIC	> 105	123	1,24	0,32	<2,1	23,1	<0,05	8,58	40,3	197	125	63,4

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 19: Korngrößenverteilung des Bodens an Exkursionspunkt E

Horizont	Tiefe	> 2mm Gew-%	S Gew-%	U Gew-%	T Gew-%	Boart
jAh	0 - 20	4	27	55	18	Lu, G1
jIC	20 - 105	2	20	55	25	Lu, G1
IIjIC	> 105	< 1	45	41	15	Slu
jIC helles Material		< 1	7	76	16	Ut3
jIC dunkles Material		< 1	32	51	17	Lu

Tabelle 20: Trockenrohddichte Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser des Bodens an Exkursionspunkt E

Horizont	Tiefe		TRD g/cm ³	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. Vol-%
jAh	0 - 20		1,10	58	18	39	12	27
jIC	20 - 105	helles M.	1,57	41	5	37	4	33
	20-105	dunkles M.	1,35	49	15	35	6	29
IIjIC	> 105		1,43	46	15	32	6	26

nWSK bis 100 cm: 64 mm

Exkursionsprofil F



Abbildung 17: Lage von Exkursionsprofil F

Exkursionsprofil F befindet sich ca. 500 m südlich von Markkleeberg“, Landkreis Leipzig, Sachsen

Koordinaten GK: Koordinaten GK: 4526181/5680375; Breite (Dezimalgrad): 51.257677, Länge (Dezimalgrad): 12.373521

Tabelle 21: profilmorphologische Merkmale des Bodens an Exkursionspunkt F

Bodenform	Kipp-Regosol aus schwach kiesigem, sehr schwach carbonathaltigem, Kipp-Kohle-Lehm über mittel kiesigem, sehr schwach carbonathaltigem Kipp-Gemenge-Kohle-Sand-Ton über mittel- kiesigem, sehr schwach carbonathaltigem Kipp-Kohle-Lehm		
Lage	Mitteldeutsches Braunkohlenrevier, Kippe „Neue Hardt“		
Reliefposition	ebener Kulminationssattelbereich, sehr schwach mikroreliefiert durch nicht vollständig planierte Kipprippen		
Klima	schwach subkontinental, mäßig warm (145 bis 165 Tage mit > 10 °C), Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationszeit: - 15 bis -25 mm.		
Flächennutzung	Forstliche Nutzung, Stieleichenbestand (21-jährig)		
Humusform	initial entwickelt, F-Mull aus Blatt- und Blatt-/Gräserstreu		
Horizont	L	+0,5- 0	lockere, gefleckte Blattstreu und Blatt-Gräserstreu
	jAh	0 – 10	schwach kiesiger, sehr schwach carbonathaltiger Kipp-Kohle-Lehm, bräunlich-schwarz (10YR3/2), humos, halboffenes, Krümel- bis Subpolyedergefüge, vereinzelt Röhren unbestimmter Entstehung, mittel- bis stark durchwurzelt, wellig und undeutlich übergehend in
	jIC	>10 cm	bis 30 cm schwach kiesiger, sehr schwach carbonathaltiger Kipp-Kohle-Lehm, darunter mittel kiesiger, sehr schwach carbonathaltiger Kipp-Gemenge-Kohle-Sand-Ton, Matzrix schwarzer (10YR2/1,5), Kohle-Lehm, darin hell-gelblich-braune (10YR 4/3) Sandlehmflecken (ca.5 Flä-% einnehmend),



Abbildung 18: Bodenprofil am Exkursionspunkt F

Boden des Jahres 2019 – Exkursionsführer zu forstlich genutzten Kippenböden im Mitteldeutschen Braunkohlerevier

			und bräunlich-graue (10YR6/1) Tonklumpen, ca. 2-3 Flä-% einnehmend, weitgehend kohärentes, untergeordnet subpolyedrisches, weitgehend geschlossenes Gefüge, schwache Durchwurzelung,	
Bemerkungen	Aufgrund hoher Kohlegehalte ist ein Ah-Horizont morphologisch kaum zu erkennen.			

Bodenchemische Eigenschaften

Tabelle 22: pH, Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelgesamtgehalte und elektrische Leitfähigkeit des Bodens an Exkursionspunkt F

Horizont	Entnahmetiefe cm	pH	Nges Gew-%	Cges Gew-%	Sges Gew-%	C/N	el. LF mS/cm
jAh	0-10	7,19	0,17	4,60	0,26	27	0,15
jIC	10-30	7,19	0,11	3,96	0,27	36	0,17
jIC	30-60	7,11	0,07	4,54	0,41	68	0,21
jIC	60-90	7,13	0,07	5,31	0,37	74	0,25
jIC	90-130	7,06	0,06	3,94	0,44	64	1,53

Tabelle 23: KAK_{pot}

KAK_{pot}

Horizont	Entnahmetiefe cm	Summe Basen cmol+/kg	Basens. [%]	T-Wert cmol+/kg	H-Wert cmol+/kg	Ca cmol+/kg	Mg cmol+/kg	K cmol+/kg	Na cmol+/kg
jAh	0-10	26,8	> 100	25,9	2,7	25,3	1,1	0,4	<0,04
jIC	10-30	23,8	98	24,4	3,3	22,7	0,8	0,2	<0,04
jIC	30-60	23,8	96	24,7	3,3	22,7	0,9	0,2	<0,04
jIC	60-90	24,5	> 100	22,1	2,1	23,3	1,0	0,2	<0,04
jIC	90-130	23,4	> 100	19,4	1,7	21,8	1,3	0,3	<0,04

Bodenphysikalische Eigenschaften

Tabelle 24: Korngrößenverteilung des Bodens an Exkursionspunkt F

Horizont	Tiefe	> 2mm Gew-%	S Gew-%	U Gew-%	T Gew-%	Boart
jAh	0 - 10	14	53	16	31	Lts, G2
jIC	10-30	7	57	15	28	Lts, G2
jIC	30-60	19	58	14	28	Ts4, G3
jIC	60-90	14	60	14	26	Ts4, G2
jIC	90-130	14	55	17	28	Lts, G2
jIC	Tonflecken	< 1	4	35	61	Tu2
jIC	Geschiebemergelklumpen	5	56	25	19	Ls4, G2
jIC	Matrix	13	54	16	30	Lts, G2

Tabelle 25: Trockenrohddichte Gesamtporenvolumen (GPV), Luftkapazität (LK), Feldkapazität (FK) nutzbare Feldkapazität (nFK) und Totwasser des Bodens an Exkursionspunkt F

Horizont	Tiefe		TRD g/cm3	GPV Vol-%	LK Vol-%	FK Vol-%	nFK Vol-%	Totw. Vol-%
jAh	0-10		1,44	46	11	34	10	25
jIC	10-130	Tonflecken	1,45	45	< 2	50	9	40
jIC	10-130.	Geschiebem	1,74	34	4	29	4	24
jIC	10-130	Matrix	1,54	42	8	35	6	29

nWSK bis 100 cm: 82 mm