

Fachgutachten zum Raumordnungsverfahren - „Natürlich.Schierke Wander- und Skigebiet“

Andreas Bolte, Hagen S. Fischer, Franz Kroiher,
Barbara Michler, Bärbel Tiemeyer

Thünen Working Paper 89

Prof. Dr. Andreas Bolte

Thünen-Institut für Waldökosysteme
Alfred-Möller-Straße 1, Haus 41/42
16225 Eberswalde
Tel.: +49 (0)3334 / 3820 - 344
Fax: +49 (0)3334 / 3820 - 354
E-Mail: andreas.bolte@thuenen.de

Dr. Hagen S. Fischer

Büro Michler & Fischer
Forchheimer Weg 46
91341 Röttenbach
E-Mail: HagenSFischer@t-online.de

Franz Kroiher

Thünen-Institut für Waldökosysteme
Alfred-Möller-Straße 1, Haus 41/42
16225 Eberswalde
Tel.: +49 (0)3334 / 3820 - 309
Fax: +49 (0)3334 / 3820 - 354
E-Mail: franz.kroiher@thuenen.de

Dr. Barbara Michler

Büro Michler & Fischer
Forchheimer Weg 46
91341 Röttenbach
E-Mail: michler.fischer@t-online.de

Dr. Bärbel Tiemeyer

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz
Bundesallee 65A
38116 Braunschweig
Tel.: +49 (0)531 / 596 - 2644
Fax: +49 (0)531 / 596 - 2645
E-Mail : baerbel.tiemeyer@thuenen.de

Thünen Working Paper 89

Braunschweig/Germany, März 2018

Zusammenfassung

Für den Bereich des Winterberges bei Schierke (Harz) existieren Planungen eines Wander- und Skigebietes inkl. Seilbahn. Im Rahmen der Vorbereitung des Raumordnungsverfahrens wurde ein Fachgutachten in Auftrag gegeben, da zwei bereits vorliegende Gutachten zu widersprechenden Bewertungen und Einschätzungen bezüglich der Betroffenheit von FFH-Lebensraumtypen gekommen sind.

Dieses Working-Paper publiziert dieses dritte Fachgutachten, das zum Ziel hatte, (1) eine eindeutige Definition des FFH-Lebensraumtyps Moorwald (LRT 91D0*) zur Abgrenzung zu Fichtenwäldern (LRT 9410) zu entwickeln, (2) anhand dieser Definition die vorkommenden LRT im Vorhabengebiet zu kartieren sowie (3) die vorliegenden Vorhabenplanungen in ihrer Eingriffsintensität naturschutzfachlich zu bewerten und Empfehlungen für weitere Planungen zu geben.

Für die Abgrenzung der beiden Lebensraumtypen im Vorhabengebiet wurde die Kartieranleitung der FFH-Lebensraumtypen (LRT) des Landes Sachsen-Anhalt zu Torfvorkommen und Torfqualität geschärft und konkretisiert (Torfhorizonte ≥ 30 cm oder <30 cm mit gering bis mäßig zersetztem Torf). Dadurch konnten besonders schützenswerte Fichtenmoorwälder kleinräumig und flächenscharf kartiert sowie deren Beeinträchtigung flächig bilanziert werden. Die erweiterte Methode widerspricht nicht der flächendeckenden Kartieranleitung in Sachsen-Anhalt. Sie ermöglicht aber in Einzelfällen räumlich feinere Ausscheidungen von Fichtenmoorwäldern.

Die vorgestellte Feinkartierung der Lebensraumtypen im Vorhabengebiet schafft neue Möglichkeiten für die Vorhabenplanung im topographisch „oberen“ und „unteren“ Vorhabengebiet. Im unteren Vorhabengebiet ist eine naturschutzfachlich konfliktfreie Trassenführung des Vorhabens nicht möglich, da im Bereich der geplanten Mittelstation ein durchgehender Moorwaldkorridor (LRT 91D0*) besteht. Im oberen Vorhabengebiet, der innerhalb des FFH-Gebiets Hochharz liegt, kann aber die direkte Überschneidungsfläche der Trassenführung mit besonders schützenswerten Fichtenmoorwaldbereichen auf 50 bis 400 m² vermindert werden. Dabei sind aber mögliche indirekte Beeinträchtigungen auf die Restfläche teilweise überschrittener Moorflächen nicht berücksichtigt. Im unteren Vorhabengebiet können weitere Trassenvarianten die Überschneidung weiter potenziell vermindern. Bei einer Verlegung der Mittelstation aus dem Moorwaldbereich heraus könnte die Überschneidungsfläche nahezu rechnerisch halbiert werden.

Schlüsselwörter: Wald-Lebensraumtypen, Moorwald, Aufnahmemethode, Bewertung

Summary

The “Winterberg” near Schierke (Harz Mountains, Saxony-Anhalt, Germany) is a hiking and skiing area with a gondola lift planned. An expert report was commissioned to prepare the regional planning procedure, as two previous reports reached conflicting conclusions regarding the impact of the planned infrastructure on the habitat types according to the EU Habitats Directive.

This “working paper” publishes the third expert report which aimed at (1) unambiguous definitions to differentiate between bog woodland (priority habitat type 91D0*) and acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (habitat type 9410), (2) applying these definitions to map these habitats within the study area, and (3) evaluate the intensity of impact of the present ski-slope and lift routing alternatives with regards to nature conservation as well as developing recommendations for future planning.

To differentiate between the two habitat types within the study area we amended the mapping manual for habitat types according to the EU Habitats Directive of the Federal State Saxony-Anhalt by the criteria occurrence of peat and peat quality, i.e. a peat horizon ≥ 30 cm or < 30 cm with weakly decomposed (fibric) peat. Using these criteria we could map *Picea* bog woodland which deserves specific protection spatially explicitly and quantify the impact of the planned infrastructure. The methods do not contradict the comprehensive mapping manual of Saxony-Anhalt. However, the criteria allow in specific cases a more detailed differentiation of *Picea* bog woodland.

Detailed mapping of the habitat types in the study area enable an evaluation of the infrastructure layout and offer new possibilities in the topographically “upper” and “lower” part of the study area. In the lower area, all routing alternatives are in conflict with nature conservation as there is a continuous corridor of bog woodland (habitat type 91D0*) within the range of the projected half-way station. The upper part of the study area, which is located in the “Hochharz” reserve, is protected under the Habitats Directive, the direct intersection of bog woodland with the routing could be reduced to 50 to 400 m². However, an indirect impact on partially intersected bog are as was not yet considered. In the lower part of the study area, future alternatives could possibly reduce the impact on the bog woodland. If the half-way station of the lift was relocated out of the bog woodland, the intersection area could theoretically be reduced by 50 %.

Keywords: Forest habitat types, bog woodland, mapping methodology, evaluation

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Summary	II
Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Abbildungsnachweis	vii
1. Fachgutachten	1
1.1. Ausgangslage und Auftragsgegenstand	1
1.2. Lage des Vorhabengebiets	1
1.3. Aktivitäten gemäß Aufgabenfeldern	3
1.3.1. Aktivitäten im Aufgabenfeld 1	4
1.3.2. Aktivitäten im Aufgabenfeld 2	7
1.4. Ergebnisse	10
1.4.1. Aufgabenfeld 1: Definition LRT 91D0* und Abgrenzung zu 9410 im Untersuchungsgebiet	10
1.4.2. Erweiterte Definition zur LRT-Kartierung in den Vorhabengebieten	11
1.4.3. Aufgabenfeld 2: Nachkartierung auf relevanten Flächen im Vorhabengebiet auf der Grundlage der in Aufgabenfeld 1 gewonnenen Erkenntnisse	13
1.4.4. Aufgabenfeld 3: Bewertung und Ableitung von Empfehlungen für weitergehende verfahrensrelevante naturschutzfachliche Aussagen im Raumordnungsverfahren selbst bzw. im Vorgriff auf nachfolgende Zulassungsverfahren.	16
1.5. Zusammenfassende Empfehlungen	18
1.6. Ergänzungen zum Fachgutachten im Rahmen des Raumordnungsverfahrens „Natürlich.Schierke Wander- und Skigebiet“	19
1.7. Verwendete Literatur (Gutachten und Teilberichte)	21
2. Teilbericht 1: Detaillierte Ergebnisprotokolle der Befragungen (F. Kroiher, A. Bolte)	23
2.1. Büro für Umweltplanung Dr. Friedhelm Michael	23
2.2. Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Halle)	25
2.3. Landkreis Harz, Umweltamt – Untere Naturschutzbehörde	27
2.4. Nationalpark Harz	27
2.5. Forstbetrieb Oberharz	28

2.6.	Schierker Bürger	29
3.	Teilbericht 2: Ausführlicher Vergleich der Definitionen der LRT 91D0* und 9410 (H. Fischer, B. Michler, B. Tiemeyer, A. Bolte)	30
3.1.	Vegetationskundliche Kriterien	30
3.2.	Vergleich der Definitionen der EU, des Bundes und der Länder anhand der Vegetation	30
3.3.	LRT 9410 Bodensaure Fichtenwälder der montanen bis alpinen Stufe	31
3.4.	LRT 91D0* Moorwälder	32
3.5.	Unterschied der Fassungen der LRT-Kartierung Sachsen-Anhalt von 2009 und 2014	33
3.6.	Bodenkundliche Kriterien	34
4.	Teilbericht 3: Umfassende vegetationsökologische Analyse des Untersuchungsraums (H. Fischer, B. Michler)	42
4.1.	Die ursprüngliche, natürliche Vegetation im Vorhabengebiet	42
4.2.	Geschichte	42
4.3.	Statistische Analyse bestehender Vegetationsaufnahmen von Moorwäldern und Fichtenwäldern des Harzes	43
4.4.	Ergebnisse	45
4.5.	Zusammenfassende Erkenntnisse der Vegetationsanalyse	47
4.6.	Überprüfung der „charakteristischen Arten“ der LAU-Kartierungsanleitung	48
4.7.	Zusammenfassung „Charakteristische Arten“	49
4.8.	Gesamtfazit der statistischen Vegetationsanalyse	49
4.9.	Kartierung der aktuellen Vegetation	50
4.10.	Methodik	50
4.11.	Bilanzierung der Eingriffsflächen	51
5.	Teilbericht 4: Bodenkundliche Aufnahme des Untersuchungsgebietes (B. Tiemeyer)	54
5.1.	Bodenkundliche Aufnahme	54
5.2.	Ergebnisse und Diskussion	56
5.3.	Übersicht zu Bodeneigenschaften	60
6.	Dokumentation walddhistorischer Karten und Abbildungen (F. Kroiher)	69
7.	Bilddokumentation (F. Kroiher)	74
8.	Dank	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1:	Übersichtskarte Vorhabengebiet	2
Abbildung 1.2:	Übersichtskarte Vorhabengebiet zum Untersuchungsgebiet mit FFH-Grenze und den Kartierungen des LAU und des BfU zum Lebensraumtyp Moorwald (LRT 91D0*)	3
Abbildung 1.3:	Kartographischer Vergleich der Erhebung des LRT 91D0* durch das LAU und durch dieses Gutachtens	14
Abbildung 1.4:	Beprobungspunkte der Standortserfassung mit Bodentypen sowie Zersetzungsgraden des Torfsubstrats (Unteres Vorhabengebiet)	15
Abbildung 1.5:	Beprobungspunkte der Standortserfassung mit interpolierten Torfmächtigkeiten sowie Zersetzungsgraden des Torfsubstrats (Unteres Vorhabengebiet)	15
Abbildung 4.1:	Floristische Struktur der Moor- und Fichtenwälder des Harzes, Dendrogramm der Vegetationsaufnahmen (n= 145)	46
Abbildung 4.2:	Kartierung im Vergleich zur LAU-Kartierung im Vorhabengebiet	51
Abbildung 4.3:	Verschneidung der Vegetationskartierung dieses Gutachtens mit der Ursprungsvariante	52
Abbildung 4.4:	Verschneidung der Vegetationskartierung dieses Gutachtens mit der Alternativvariante	52
Abbildung 5.1:	Vermarkung der beispielhafter Probenahmestandorte der LRT 91D0* (links) und 9410 (rechts)	54
Abbildung 5.2:	Verteilung der Torfmächtigkeiten im Untersuchungsgebiet und Zuordnung zu den Bodentypen(gruppen)	57
Abbildung 5.3:	Mittelwert und Standardabweichung der geschätzten Torfmoosdeckung an Bohrpunkte unterschiedlicher Bodentypen(gruppen)	57
Abbildung 5.4:	Anzahl der Moorgleye, Moore sowie gering und mäßig zersetzter Torfe in den rein auf Vegetationsmerkmalen angesprochenen LRT 91D0* und 9410	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1:	Erweiterung der Mindestkriterien der Biotopkartierung von Sachsen-Anhalt (LAU) für die Ausscheidung eines Fichten-Moorwald (91D0*) im Vorhabengebiet	12
Tabelle 1.2:	Flächenbilanzierung in m ² der LRT 91D0* und 9410 in der LAU-Kartierung und in der Gutachten-Kartierung, differenziert (1) nach Variante (Ursprungsvariante oder Alternativvariante), (2) nach Lage (innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebietes) und (3) nach Vorhabengebiet	16
Tabelle 1.3:	Flächenbilanzierung in m ² der LRT 91D0* und 9410 in der LAU-Kartierung und in der Gutachten-Kartierung, differenziert (1) nach Variante (Ursprungsvariante oder Alternativvariante), (2) nach Lage (innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebietes) und (3) nach Vorhabengebiet	17
Tabelle 3.1:	Übersicht über bodenkundliche Definitionen der LRT 91D0* und 9410 im EU Interpretation Manual, BfN Handbuch und in Kartieranleitungen ausgewählter Bundesländer	35
Tabelle 4.1:	Bilanzierung der LRT 91D0* und 9410 in der LAU-Kartierung und in der Gutachtenkartierung, differenziert (1) nach Variante (Ursprungsvariante oder Alternativvariante), (2) nach Lage (innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebietes) und (3) nach Vorhabengebiet (unteres oder oberes Vorhabengebiet) VorG.=Vorhabengebiet, Angabe in Hektar	53
Tabelle 5.1:	Verteilung der Bodentypen(gruppen) im Untersuchungsgebiet	56
Tabelle 5.2:	Übersicht über die Bohrpunkte: Bodentypengruppe (Typ), Vorhandensein gering bis mäßig zersetzter Torfe (GZ), Mächtigkeit der Auflage (A), Tiefe der Horizontuntergrenze (T), Zersetzungsgrad nach von Post, Torfart (TA) oder Bodenart (BA), Gehalt an organischer Bodensubstanz (OBS), Torfmächtigkeit (TM) und geschätzte Deckung mit <i>Sphagnen</i> . Vorkommende Torfarten: Aa: anmooriges Substrat, Ha: amorpher Torf, hHs: Sphagnentorf, Hnr: Radzellentorf	60

Abbildungsnachweis

Abbildung 1.1, S. 2: DTK25-V, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 1.2, S. 3: DTK25-V, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 1.3, S. 14: DTK25-V, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 4.2, S. 51: DOP40, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 4.3, S. 52: DOP40, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 4.4, S. 52: DOP40, ©GeoBasis-DE / BKG 2017

Abbildung 5.3, S. 54: Fotos: Dr. Bärbel Tiemeyer/TI

Abbildungen S. 70: © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA, [C25-6009741/2018]

Abbildungen S. 71: © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA, [C25-6009741/2018]

Abbildung S. 72 (oben): Historische Ansichtskarte (Bildurheber nicht bekannt)

Abbildung S. 72 (unten): Foto: Franz Kroiher/TI

Abbildung S. 73 (oben): Historische Ansichtskarte (Bildurheber nicht bekannt)

Abbildung S. 73 (unten): Foto: Franz Kroiher/TI

Abbildungen S. 73: Fotos: Franz Kroiher/TI

Abbildungen S. 74ff: Fotos: Franz Kroiher/TI

1. Fachgutachten¹

1.1. Ausgangslage und Auftragsgegenstand

Das Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt (MLV) hat am 11.07.2017 das Thünen-Institut mit einem Fachgutachten zum Raumordnungsverfahren „Natürlich.Schierke Wander- und Skigebiet“ beauftragt. Das Raumordnungsverfahren befasst sich mit der Planung eines Wander- und Skigebietes inkl. Seilbahn im Bereich des Winterberges bei Schierke. Dieses beauftragte Fachgutachten wurde als notwendig erachtet, um zwei bereits vorliegende Gutachten des Ingenieurbüros Dr. Michael (BfU) einerseits und des Landesamtes für Umweltschutz des Landes Sachsen-Anhalts (LAU) in bestimmten sich widersprechenden Bewertungen und Einschätzungen zu prüfen.

Laut Leistungsbeschreibung sollen insbesondere folgende Aufgaben durch Befragung von Akteuren im Prozess und sachkundigen Personen vor Ort sowie eigenen Erhebungen im Planungsgebiet erfüllt werden:

Aufgabenfeld 1: Wissenschaftlich fundierte eindeutige Definition des Lebensraumtyps 91D0* sowie fachlich eindeutige Abgrenzung zum Lebensraumtyp 9410 im Vorhabengebiet.

Aufgabenfeld 2: Nachkartierung auf relevanten Flächen im Vorhabengebiet auf der Grundlage der in Aufgabenfeld 1 gewonnenen Erkenntnisse.

Aufgabenfeld 3: Bewertung und Ableitung von Empfehlungen für weitergehende verfahrensrelevante naturschutzfachliche Aussagen im Raumordnungsverfahren selbst bzw. im Vorgriff auf nachfolgende Zulassungsverfahren.

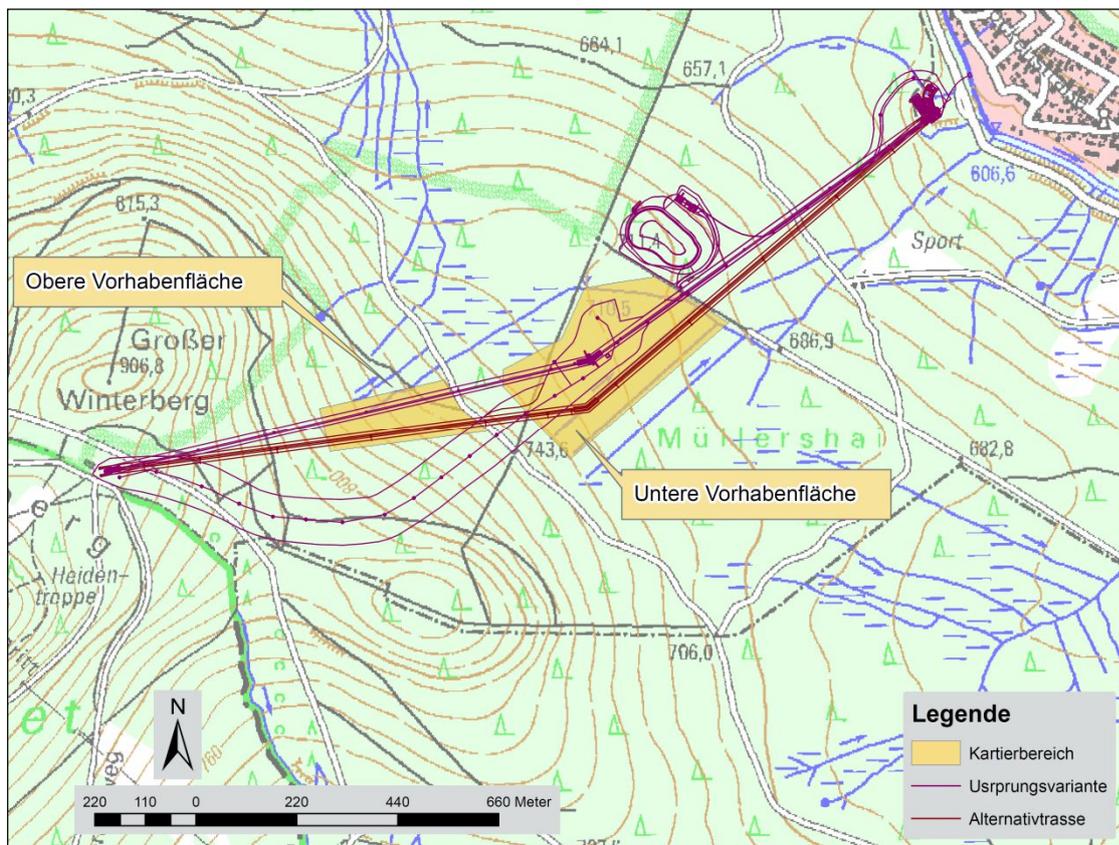
1.2. Lage des Vorhabengebiets

Die Stadt Wernigerode, der Landkreis Harz und das Bundesland Sachsen-Anhalt planen mit der Winterberg-Schierke GmbH im Rahmen des Raumordnungsverfahren „Natürlich.Schierke Wander- und Skigebiet“ die Schaffung eines Ski- und Wandergebietetes nahe der Ortschaft Schierke. Die aktuelle Planung sieht zwei Varianten im Bereich des Winterberges vor, die **Ursprungsvariante** und die **Alternativvariante**. Die

¹ Diese Publikation stellt die durchgesehene Version des Fachgutachtens vom 07.09.2017 mit orthografischen und sprachlichen Korrekturen inkl. der Ergänzung zum Fachgutachten vom 09.10.2017 dar.

Lage der Talstation, der Bergstation und eines Speichersees sind in beiden Varianten gleich, die Lage der Mittelstation und damit verbunden die Führung der Seilbahntrassen und der Skipiste unterscheiden sich und beeinflussen die naturräumlichen Gegebenheiten. Das Fachgutachten untersucht zwei getrennte Flächen im Vorhabenbereich, in denen es zu Konflikten mit naturschutzfachlichen Schutzzielen kommen kann. Die untere und die obere Vorhabenfläche (Abbildung 1.1, gelb markiert) sind insgesamt 13,3 Hektar groß.

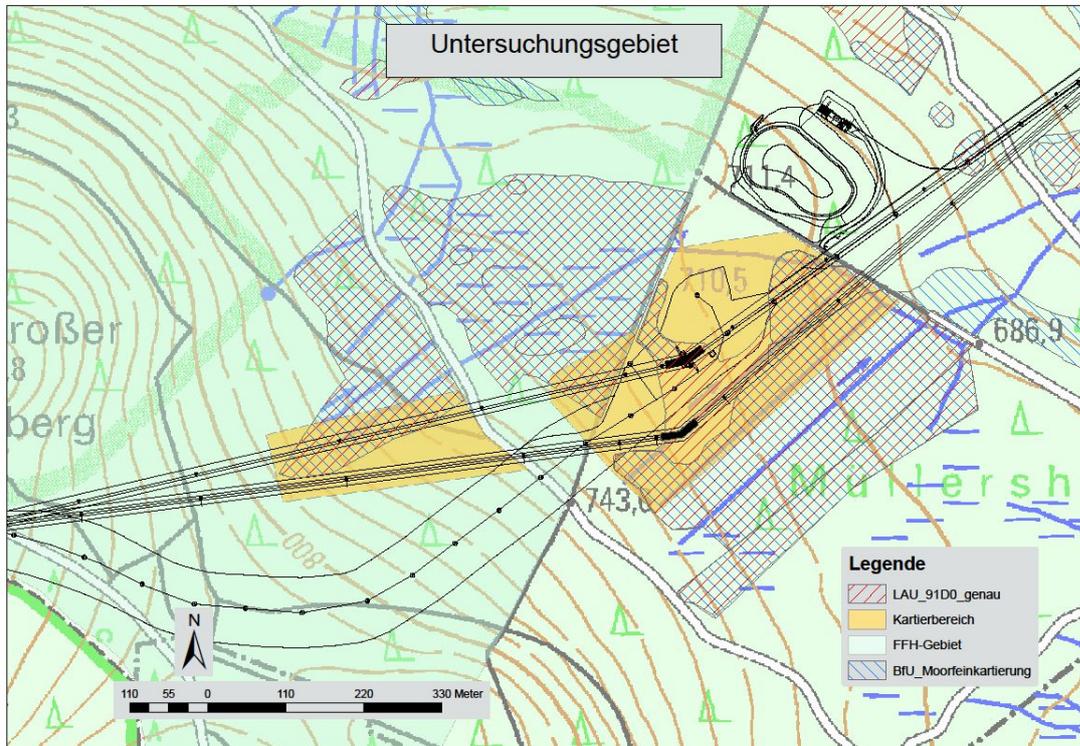
Abbildung 1.1: Übersichtskarte Vorhabengebiet



Die obere Vorhabenfläche und ein kleiner nordwestlich gelegener Teilbereich der unteren Vorhabenfläche befinden sich im FFH-Gebiet *Hochharz* des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 (Fauna-Flora-Habitatrichtlinie bzw. FFH-RL²). Die untere Vorhabenfläche weist insbesondere außerhalb des FFH-Gebiets abweichende Kartierungen zu vorkommenden FFH-Lebensraumtypen (LRT) von Seiten des LAU und des Gutachterbüros BfU auf. Dies betrifft im Kern die Ausdehnung des prioritären LRT *Moorwald* (91D0*), der einen besonderen Schutz gegenüber Eingriffen genießt (FFH-RL, Art. 4).

² Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7)

Abbildung 1.2: Übersichtskarte Vorhabengebiet zum Untersuchungsgebiet mit FFH-Grenze und den Kartierungen des LAU und des BfU zum Lebensraumtyp Moorwald (LRT 91D0*)



1.3. Aktivitäten gemäß Aufgabenfeldern

Die Aktivitäten umfassten (1) Befragungen der bisherigen Akteure, (2) die Prüfung der sachsen-anhaltischen Kartieranleitung von FFH-Lebensraumtypen (LAU 2014) im Vergleich mit den Kartieranleitungen der EU, des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) und weiterer Bundesländer sowie eine fallbezogene Erweiterung der Kriterien zur Abgrenzung der Lebensraumtypen (LRT) 9410 (Hochmontane Fichtenwälder) und LRT 91D0* (Fichtenmoorwälder) im Untersuchungsgebiet, (3) detaillierte Kartierungen der beiden Vorhabengebiete anhand der erweiterten Kriterien und (4) Bewertung der Kartierungsergebnisse im Hinblick auf die geplanten Vorhaben sowie (5) Ableitung von Empfehlungen.

Zur Unterstützung der Arbeiten zum Gutachten wurde ein Unterauftrag vom Auftragnehmer an das Büro Michler & Fischer mit der Laufzeit vom 01.08.2017 bis zum 18.08.2017 erteilt, um insbesondere eine Unterstützung in den Aufgabenfeldern 1 (Definition LRT 91D0*, Abgrenzung zu 9410), im Aufgabenfeld 2 (Vegetationskundliche Nachkartierung) sowie im Aufgabenfeld 3 (Empfehlungen für naturschutzfachlich relevante Aussagen im Raumordnungsverfahren) zu erhalten.

1.3.1. Aktivitäten im Aufgabenfeld 1

Die Aktivitäten im Aufgabenfeld 1 umfassten die Sichtung der vorliegenden Unterlagen und darauf aufbauend die Befragungen mit den beteiligten Akteuren am bisherigen Raumordnungsverfahren. Zusätzlich wurde die Kartieranleitung der Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt (LAU 2014) auf Konsistenz in der Definition des LRT 91D0* mit europäischen und nationalen Definitionen sowie mit der anderer Bundesländer geprüft. Auf Grundlage der Ergebnisse wurde eine erweiterte Definition zur Anwendung im Untersuchungsgebiet diskutiert.

1.3.1.1. Befragungen von für das Vorhaben relevanten Akteuren mit Darstellung der Hauptaussagen

Im Folgenden sind nur die Hauptaussagen der Interviewpartner dargestellt. Die ausformulierten Ergebnisprotokolle enthält Teilbericht 1 (Kapitel 2, S. 23).

1.3.1.2. Büro für Umweltplanung Dr. Friedhelm Michael

Befragter: Dr. Friedhelm Michael: Büro für Umweltplanung am 26.07.2017

- Schierke war ein historisch bedeutender Wintersportort
- Festlegung der Kartiermethode ist in Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt Sachsen-Anhalt (LAU) erfolgt
- Kein Fichtenmoorwald im Bereich der Mittelstation (unteres Vorhabengebiet)
- Eingriffe innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten sind rechtlich unterschiedlich zu bewerten

1.3.1.3. Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Halle)

Befragte: Dr. Jens Peterson (LAU) und Herr Arno Heilemann (MULE – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt) am 02.08.2017

- Biotopkartierungsanleitung Sachsen-Anhalt gültig und bindend
- Die Bodenvegetation ist das Kriterium für die Ausweisung des Moorwald-LRT
- Prioritärer LRT Fichtenmoorwald auch außerhalb des FFH-Gebiets
- Überprüfung der LAU-Kartierung durch eine externe Institution ist ein Präzedenzfall

1.3.1.4. Landkreis Harz, Umweltamt – Untere Naturschutzbehörde

Befragte: Guido Harnau und Klaus Frey: Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Harz am 27.07.2017:

- LRT-Kartieranleitung Sachsen-Anhalt ist verbindlich

1.3.1.5. Nationalpark Harz

Befragte: Dr. Kathrin Baumann am 04. und 08.08.2017:

- Kartierungsanleitungen bieten gewissen Interpretationsspielraum für Kartierer
- Standortsanzeigende Eigenschaften von Pflanzenarten haben Grenzen
- Schwellenwerte der Torfmächtigkeit für Hangmoore nicht anwendbar
- Auch degradierte Moore sind wertvoll

1.3.1.6. Forstbetrieb Oberharz

Befragter: Dr. Eberhard Reckleben 03.08.2017:

- Keine besonderen Waldflächen im Vorhabengebiet

1.3.1.7. Schierker Bürger

Befragte: Drei den Verfassern namentlich bekannte Bürger Schierkes im Zeitraum vom 27. bis 28.07.2017:

- Vorhabengebiet war früher zeitweise waldfrei

1.3.1.8. Fazit

Alle Befragungen fanden in angenehmer und kooperativer Atmosphäre statt und alle Befragten boten umfangreiche Unterstützung bei Fragen, Material, zusätzliche Unterlagen und Technik an. Die aus den Unterlagen erkennbaren und z.T. verhärteten Konfliktlinien im Raumordnungsverfahren zum Vorhaben wurden in den Gesprächen bestätigt. Als wichtiges aufzulösendes Problem ist erkennbar, dass es einerseits von allen Befragten, die im Projekt Natürlich.Schierke involviert sind, der Wunsch nach möglichst „eindeutiger“ Definition und Kartierung des Moorwald-LRT 91D0* besteht (ohne Misch/Komplex-LRT mit 9410), andererseits es aber kein Einvernehmen über quantitative Kriterien und Indikatoren gibt.

1.3.2. Aktivitäten im Aufgabenfeld 2

Die Aktivitäten im Aufgabenfeld 2 dienen der Nachkartierung des LRT 91D0* und des LRT 9410 in den Vorhabengebieten nach den im Aufgabenfeld 1 erstellten Kriterien.

1.3.2.1. Erhebungen im Untersuchungsgebiet

Die Erhebungen vor Ort beinhalteten:

- die Kartierung und/oder flächenmäßige Abgrenzung von FFH-LRT 91D0* und LRT 9410 in den beiden Vorhabengebieten (inkl. Flächenbilanzen zur Ausdehnung der einzelnen LRT),
- vegetationskundliche Aufnahmen und Analysen in beiden Vorhabengebieten sowie
- bodenkundliche Erhebungen zur Torfmächtigkeit und zum Zersetzungsgrad der Torfe sowie Entnahme von Proben zur Bestimmung des Gehalts an Bodenkohlenstoff bzw. organischer Bodensubstanz im Labor.

Diese Erhebungen beinhalteten eine umfassende wissenschaftliche Analyse, um die Aufgabenstellung bzw. Fragen zu beantworten.

Die abschließenden Bewertungen und Ableitung von Empfehlungen fanden in der letzten Augustwoche 2017 statt.

1.3.2.2. Erhebungsmethoden der Vegetationskartierung

Zunächst wurde das Vorhabengebiet intensiv begangen, um einen Überblick über die Ausprägung der Vegetation und die vorkommenden Arten zu erhalten. Zur Orientierung wurde das Gebiet auf Basis der Entwässerungsgräben in Längsstreifen unterteilt. In den einzelnen Streifen wurden die Grenzen des Vorkommens der Waldtypen anhand der Bodenvegetation erfasst. Hauptkriterium war das Vorkommen von Torfmoosen und das Vorkommen von mindestens einer Art der vom LAU spezifizierten Liste der charakteristischen Arten. Stichprobenartig sind Bohrstockprofile gezogen worden, um einen Zusammenhang der vegetationskundlichen Zuordnung zu Bodeneigenschaften zu prüfen. Zur Dokumentation wurden einige Vegetationsaufnahmen erstellt. Bei der Zuordnung der Streifen zu Vegetationstypen wurde die Vegetation der Gräben, die knapp daran anschließende Vegetation sowie Rückegassen und der

Stammfuß der Fichten nicht berücksichtigt, da sie feuchtere bzw. trockenere Standortverhältnisse widerspiegeln. Die im Gelände aufgrund der Vegetation erstellte Rohkartierung wurde nach Vorliegen der Bodenkarten an kritischen Stellen modifiziert. Weitere Detailinformationen enthält Teilbericht 3.

1.3.2.3. Bodenkundliche Aufnahmemethoden

Die bodenkundliche Kartierung des Untersuchungsgebiets erfolgte vom 07.-08.08.2017 mittels Pürckhauer-Bohrstock. Im oberen Gebiet wurden die augenscheinlich nassen Flächen auskartiert (n = 38), im unteren Bereich erfolgte die Beprobung zufällig im Abstand von etwa 15 m jeweils im Zick-Zack zwischen den Entwässerungsgräben (n = 156). Für jeden Punkt wurde die Deckung mit Torfmoosen im Umkreis von ca. 1 m visuell abgeschätzt und fotografisch dokumentiert (Abb. 5.1). An den Bohrpunkten wurden die Mächtigkeit der kohlenstoffreichen Horizonte und deren Zersetzungsgrad nach Von Post (1926) bzw. bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5, Ad-hoc AG Boden, 2005) aufgenommen. Zusätzlich wurden an den Bohrpunkten mindestens Proben stark zersetzter bzw. amorpher Substrate entnommen und auf den Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC = Total Organic Carbon) analysiert.

Im Anschluss an die Laboranalysen wurden die Beprobungspunkte in „Moore“, „Moorgleye“, „Anmoore“ und „keine Moore“ eingeteilt. Unter „Anmooren“ werden folgende Bodentypen nach KA5 zusammengefasst: Anmoorgley, Anmoorpseudogley und Anmoorstagnogley. „Moorgleye“ umfassen Hochmoor- und Niedermoorstagnogley sowie Moorgleye. „Moore“ umfassen alle Bodentypen der Abteilung „Moore“. Außerdem wurden gering bis mäßig zersetzte Torfe an der Oberfläche ausgewiesen. Zur räumlichen Analyse wurden die Torfmächtigkeiten mittels *Radial Basis Function* interpoliert, während für das Vorhandensein gering bis mäßig zersetzter Torfe die *Nearest Neighbour Function* Anwendung fand. Details zur bodenkundlichen Aufnahme und deren Auswertung sind im Teilbericht 4 zu finden.

1.3.2.4. Methodik der Lageeinmessung im Gelände

Die Bodenpunkte wurden vermarktet (Abb. 5.1) und mittels differenziellem GPS (Leica Viva CS10, untere Vorhabenfläche) bzw. einfachem GPS (Garmin eTrex Vista HCx, obere Vorhabenfläche) eingemessen. Die Genauigkeit betrug dabei im Mittel 5 m, kann aber je nach Satellitenstand und Abschattung (Hang, Bäume) stark schwanken.

91D0*-Flächen in der oberen Vorhabenfläche wurden mit einem Bussolenzug und nicht differenziellem GPS (Garmin eTrex Vista HCx) eingemessen. Neue Grenzen in der unteren Vorhabenfläche wurden mit einem in einem iPad integrierten GPS eingemessen. Die Kontrolle der Einmessung erfolgte mittels einer GIS-Software direkt vor Ort durch Abgleich mit Orthofotos und Geodaten zu Entwässerungsgräben, der LAU- und BfU-Kartierung sowie der FFH-Grenze. Die Genauigkeit der Einmessung bewegt sich in den üblichen Genauigkeitsangaben für nicht differenzielles GPS.

1.4. Ergebnisse

1.4.1. Aufgabenfeld 1: Definition LRT 91D0* und Abgrenzung zu 9410 im Untersuchungsgebiet

Die Definitionen der o.g. LRT nach den Bestimmungen der Europäischen Union (EU), des Bundes, des Landes Sachsen-Anhalt und anderer Bundesländer basieren z.T. auf unterschiedlichen Kriterien. Eine ausführliche Gegenüberstellung und Analyse der Unterschiede findet sich im Teilbericht 2.

Nach der EU-Definition (Interpretation Manual of European Habitats, EC DG Env. 2013) sind alle Fichtenwälder in den Vorhabengebieten entweder als LRT 9410 (Bodensaure Fichtenwälder der montanen bis alpinen Stufe) oder als LRT 91D0* (Moorwälder) anzusehen.

Für die Moorwald-Definition (LRT 91D0*) der EU als auch der des Bundes (durch das Bundesamt für Naturschutz, s. https://www.bfn.de/0316_typ91d0.html, Ssymank et al., 1998) und möglichen Abgrenzung zum LRT 9410 spielt der Boden („torfige Substrate bzw. Torfsubstrate und ein dauerhaft hoher Grundwasserstand“) eine wichtige Rolle. Es werden aber keine klaren Kriterien zur Definition von „torfigen Substraten“ bzw. „Torfsubstraten“ wie z.B. eine Mindestmächtigkeit der Torfschicht angegeben. Für die LRT-Kartieranleitung Sachsen-Anhalt (LAU 2014) stellt der Standort nur einen Hinweis und kein Kriterium für die Ausscheidung eines LRT 91D0* dar, Thüringen nutzt dagegen eine Mindest-Torfmächtigkeit von 30 cm als Abgrenzungskriterium des LRT 91D0* gegenüber eines LRT 9410. Allerdings sind hier einige Unklarheiten und Widersprüche mit anderen Kriterien erkennbar (siehe Kapitel 3, ab S. 30).

Auch bei der Vegetation als Kriterium sind z.T. Unterschiede zwischen EU, Bund und den einzelnen Bundesländern ersichtlich. Der wichtigste Unterschied betrifft die Bewertung der Peitschenmoos-Fichtenwälder (*Bazzanio-Piceetum*), die in Teilen der Vorhabengebiete vorkommen. Diese werden einerseits explizit dem LRT 91D0* zugeordnet (Kartieranleitungen Sachsen-Anhalt, Bayern, Niedersachsen), ganz ausgeschlossen (Thüringen) oder nur in feuchter Ausprägung dem LRT 91D0* zugerechnet (Bund, Ssymank, pers. Mittlg.). Dementsprechend unterscheiden sich auch die „charakteristischen Arten“ der Bodenvegetation, die den LRT 91D0* zugeordnet sind. Werden alle Peitschenmoos-Fichtenwälder dem LRT 91D0* zugeordnet, enthält diese Artengruppe auch Arten, die weit über Standortsbereich von typischen Moorwäldern

hinaus vorkommen können. Weitgehender Einklang besteht aber in der Bewertung von Torfmoosen (*Sphagnum* spp.) als wichtigen Kennzeichen von Moorwäldern (LRT 91D0*).

Insgesamt ist festzustellen, dass es zwar z.T. deutliche Unterschiede in den Methoden und Kriterien der LRT-Definition und Abgrenzung gibt, aber die Definition der Kartieranleitung Sachsen-Anhalt durchaus im Rahmen der EU-Definition zu sehen ist und für die landesweite Überblickskartierung aus unserer Sicht grundsätzlich geeignet ist.

Für die geforderte möglichst flächenscharfe Kartierung im Untersuchungsgebiet sehen wir aber für diesen Einzelfall eine Erweiterung der Definition des LRT 91D0* als notwendig an.

1.4.2. Erweiterte Definition zur LRT-Kartierung in den Vorhabengebieten

Für die flächenscharfe Abgrenzung der beiden LRT im Vorhabengebiet ist eine Ergänzung der Mindestkriterien der LRT-Kartierung Sachsen-Anhalt erforderlich. Daher wurden die Torfmächtigkeit und der Zersetzungsgrad als zusätzliche Kriterien eingeführt. Torfmächtigkeiten ≥ 30 cm oder Torfhorizonte mit geringer bis mäßiger Torfzersetzung sind ein Indikator für eine intakte Moordynamik (s. auch Teilbericht 4). Eine feste Grenze der Torfmächtigkeit allein wird nicht als zielführendes Kriterium angesehen, da Hangmoore (im Sinne von Edom 2001) häufig sehr langsam wachsen, so dass im Ausbreitungsbereich von Hangmooren auch geringmächtige Torfe typisch sein können. Auch nach internationaler Definition der IUSS Working Group WRB (2015) ist bei felsigen oder blockigen („coarse fragments“) Standorten eine geringe Torfmächtigkeit von 10 cm für die Definition als Moorboden (Histosol) ausreichend. Die Erweiterung der Definition ist aufgrund des erheblichen zusätzlichen Aufwands nicht allgemein zu empfehlen, sondern nur für Einzelfälle, in denen eine kleinräumige Abgrenzung wie in diesem Fall erforderlich ist.

Für die flächendeckende LRT-Kartierung ist der bestehende Kartierungsschlüssel als ausreichend anzusehen. Es wird allerdings empfohlen, die Liste der „charakteristischen“ Farn- und Blütenpflanzen-Arten sowie Moos-Arten mit vorhandenen Artenlisten aus realen pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen der Rauschbeeren-Fichtenmoorwälder und der Peitschenmoos-Fichtenmoorwälder auf Torfstandorten (Positivarten) und der montanen bodensauren Fichtenwälder (LRT 9410, Negativliste) abzugleichen und nur deren Kennarten weiterhin zu berücksichtigen.

Tabelle 1.1: Erweiterung der Mindestkriterien der Biotopkartierung von Sachsen-Anhalt (LAU) für die Ausscheidung eines Fichten-Moorwald (91D0*) im Vorhabengebiet

Bereich	Kriterien LAU	Erweiterte Kriterien
Lage	Keine Angabe	Lage im natürlichen hochmontanen Fichtenverbreitungsgebiet (Mindesthöhe 700, in nordexponierten Kaltluftlagen bis 600 m ü. NN)
Standort/Moorfunktion	Kein explizites Kriterium, nur Hinweis auf Moor- und Anmoorstandorte	Vorhandensein von Torfhorizonten ≥ 30 cm³ oder <30 cm mit gering bis mäßig zersetztem Torf
Bodenvegetation (außerhalb Sonderstandorten wie z.B. Gräben)	(1) Vorkommen Torfmoose (2) Mindestens eine „charakteristische“ Farn- oder Blütenpflanzenart (LRT-typisch plus zusätzliche Arten)	(1) Vorkommen Torfmoose (2) Vorkommen mindestens einer LRT-typischen Art (Rauschbeeren-Fichtenmoorwald oder Peitschenmoos-Fichtenwald auf Torfstandorten) (3) Fehlen von LRT-typischen Arten anderer LRTs, insbesondere 9410
Flächengröße	Keine quantitativen Angaben	Mindestens 200 m² für eine Einzelausweisung

³ Moorböden nach aktueller deutscher Bodensystematik (Bodenkundliche Kartieranleitung KA5, Ad-hoc-AG Boden (2005))

1.4.3. Aufgabenfeld 2: Nachkartierung auf relevanten Flächen im Vorhabengebiet auf der Grundlage der in Aufgabenfeld 1 gewonnenen Erkenntnisse

Die Geländekartierung mit dem erweiterten Kriterienkatalog ermöglichte eine kleinräumige Abgrenzung der vorkommenden LRT und eine Auflösung der LRT-Komplexe aus den Kartierungen des Gutachterbüros Dr. Michael (BfU) und des LAU (vgl. Abbildung 1.3).

Abbildung 1.4 zeigt die Verteilung der Beprobungspunkte der Standortserhebung und die Ausscheidung von „Mooren“, „Moorgleyen“, „Anmooren“ im unteren Vorhabengebiet⁴. Außerdem wurden gering bis mäßig zersetzte Torfe an der Oberfläche ausgewiesen, wobei mäßig zersetzte Torfe nur an zwei Probenahmepunkten vorkamen (Details in Teilbericht 4). Der Standort ist durch größtenteils geringmächtige Torfe bzw. Moorgleye gekennzeichnet, die in einer komplexen und räumlich verzahnten Situation von Quell- und Hangmooren auftreten.

Im **oberen Vorhabengebiet (innerhalb des FFH-Gebietes)** ist im Vergleich zur Biotopkartierung des LAU auf Grundlage einer Luftbilddauswertung ein deutlich kleineres Gebiet dem LRT 91D0* (Fichten-Moorwald) zuzuordnen. Dies liegt nicht an der Anwendung der erweiterten Kriterien, sondern in der genaueren Gebietserfassung und Einmessung im Gelände. Auch bei reiner Anwendung der Kartieranleitung Sachsen-Anhalt ohne erweiterte Kriterien ist mit einer entsprechenden Präzisierung der Kartierung und Flächenveränderung zu rechnen. Die Fläche des **LRT 91D0*** liegt bei **0,2 ha (=6% Flächenanteil)**, die des **LRT 9410** bei **3,2 ha (=94%)**.

⁴ „Anmoore“: folgende Bodentypen nach KA5 (Ad-hoc AG Boden, 2005): Anmoorgley, Anmoorpseudogley und Anmoorstagnogley. „Moorgleye“: Hochmoor- und Niedermoorstagnogleye sowie Moorgleye. „Moore“: alle Bodentypen der Abteilung „Moore“.

Im *unteren Vorhabengebiet (außerhalb des FFH-Gebietes)* gibt es eine größere Übereinstimmung mit der Biotopkartierung des LAU (Abbildung 1.3). Im Detail konnte der LRT 91D0* nur durch die Erfassung der Torfmächtigkeit und des Zersetzungsgrads vom LRT 9410 abgegrenzt werden. Ein niedriger Zersetzungsgrad korreliert eng mit dem Vorkommen von Torfmoosen und ist auch auf flachgründigen Standorten als Indikator für eine moortypische Hydrologie zu werten (siehe Teilbericht 4). Das untere Vorhabengebiet umfasst insgesamt 9,9 ha. Der LRT 91D0* nimmt eine Fläche von **3,7 ha (=37%)** ein, der LRT 9410 ist **6,1 ha groß (=62%)** und eine Schneise umfasst **0,1 ha (=1%)**.

Abbildung 1.3: Kartographischer Vergleich der Erhebung des LRT 91D0* durch das LAU und durch dieses Gutachtens

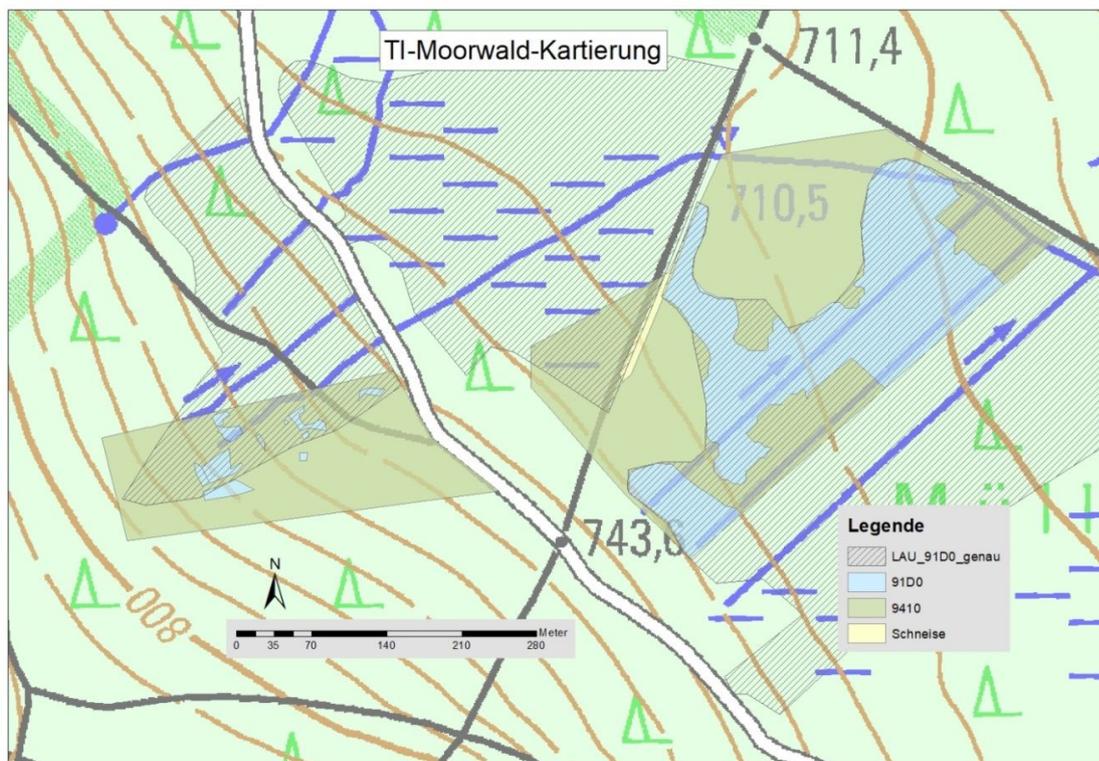


Abbildung 1.4: Beprobungspunkte der Standortserfassung mit Bodentypen sowie Zersetzungsgraden des Torfsubstrats (Unteres Vorhabengebiet)

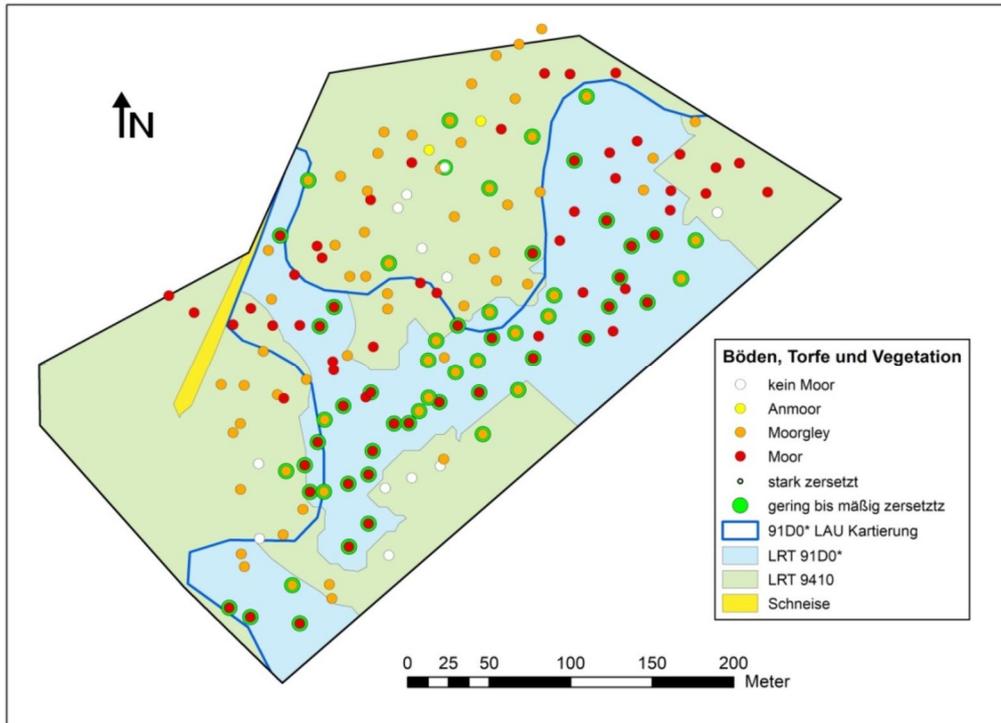


Abbildung 1.5: Beprobungspunkte der Standortserfassung mit interpolierten Torfmächtigkeiten sowie Zersetzungsgraden des Torfsubstrats (Unteres Vorhabengebiet)

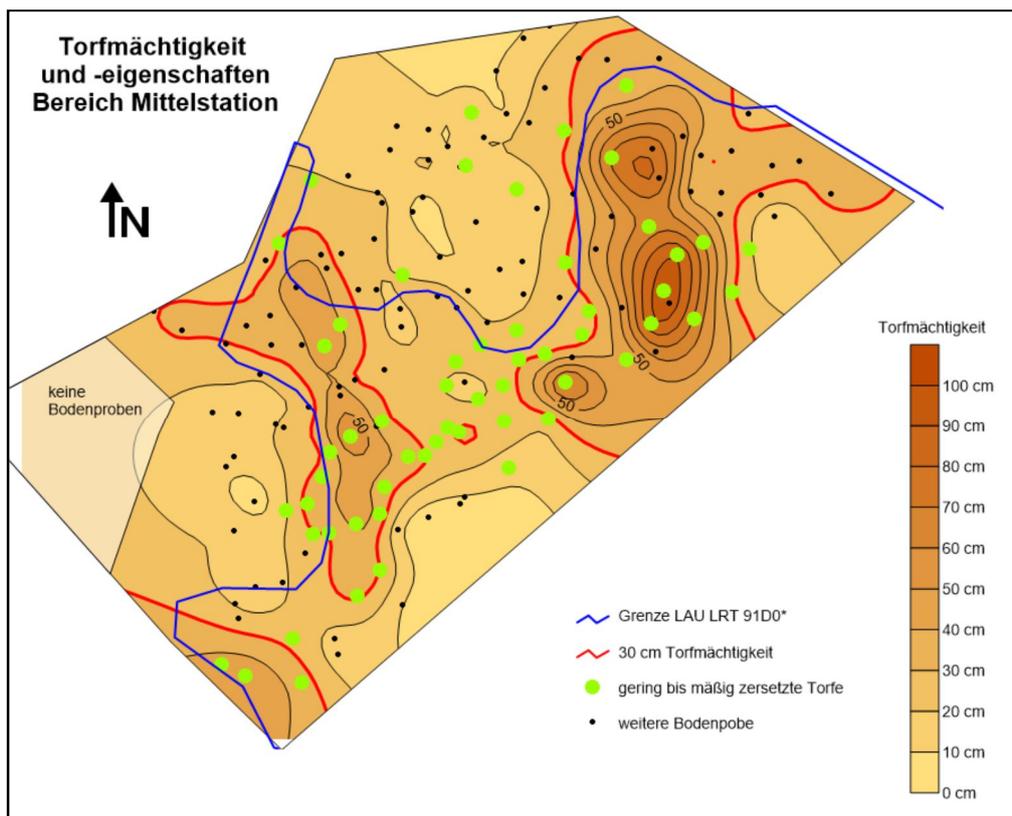


Abbildung 1.5 zeigt die interpolierten Torfmächtigkeiten sowie das Vorkommen gering bis mäßig zersetzter Torfe. Insgesamt sind deutliche Muster mit zwei Schwerpunkten von Moorböden (> 30 cm Mächtigkeit) auszumachen, wobei der südwestliche Teil als Quellgebiet interpretiert werden kann. Zusätzlich zu den Schwerpunkten der Moorböden ziehen sich die gering zersetzten Torfe in einem Streifen hangabwärts und stellen damit eine Verbindung der zwei Komplexe dar. Diese Interpretation ist aufgrund der Topographie naheliegend und deckt sich mit den Beobachtungen im Gelände.

Unter Berücksichtigung der starken räumlichen Heterogenität und der Unsicherheiten der Interpolation decken sich die Schwerpunkte der Moorböden bzw. das Vorkommen der gering zersetzten Torfe in Teilen gut mit der vegetationsbasierten Ausweisung der LRT (hier dargestellt: Kartierung des LAU).

1.4.4. Aufgabenfeld 3: Bewertung und Ableitung von Empfehlungen für weitergehende verfahrensrelevante naturschutzfachliche Aussagen im Raumordnungsverfahren selbst bzw. im Vorgriff auf nachfolgende Zulassungsverfahren.

In beiden Teilgebieten mit und ohne FFH-Schutzstatus sind Bereiche mit dem prioritären LRT 91D0* (Fichten-Moorwald) vorhanden. Die Feinkartierung im Gelände nach den erweiterten Kriterien ermöglicht eine flächenschärfere Beurteilung der Überschneidung von Moorwaldbereichen und von Eingriffen durch die Trassenführung und zusätzlichen baulichen Vorhaben.

Im oberen Vorhabengebiet (innerhalb FFH-Gebiet) ist eine Trassenführung mit weitgehender Vermeidung einer Überschneidung von Seilbahntrasse und Fichtenmoorwald (LRT 91D0*) möglich. Die Überschneidungen betreffen bei **Ursprungsvariante 1,2 % (= 400 m²)** und bei der **Alternativvariante 0,1% (= 50 m²)** der Bereichsfläche. Diese Zahlen stellen aber nur die direkte Überschneidung der Trasse und des LRT91D0* dar, eine Auswirkung auf Randbereiche oder den nicht direkt betroffenen Bereich eines zusammenhängenden Moorkörpers ist nicht berücksichtigt. Es können aus dem Gutachten keine Aussagen abgeleitet werden, ob der nicht direkt von der Trasse überlagerte Teil eines Moorkörpers beeinträchtigt wird, wenn ein anderer Teil durch die Infrastruktur betroffen ist.

Tabelle 1.3: Flächenbilanzierung in m² der LRT 91D0* und 9410 in der LAU-Kartierung und in der Gutachten-Kartierung, differenziert (1) nach Variante (Ursprungsvariante oder Alternativvariante), (2) nach Lage (innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebietes) und (3) nach Vorhabengebiet.

		Ursprungsvariante				Alternativvariante				
		Kein FFH	FFH-Gebiet		Summe	Kein FFH	FFH-Gebiet		Summe	
Kartierung	Wald-LRT	Unteres Vorhabengebiet	Oberes Vorhabengebiet	Summe	Unteres Vorhabengebiet	Oberes Vorhabengebiet	Summe	Unteres Vorhabengebiet	Oberes Vorhabengebiet	Summe
LAU	91D0	9.85	2.1	3.95	18.15	0	15.9	18.15	0	18.15
	9410	22.55	1.6	2.15	23.2	300	26.3	23.2	300	29.65
				42.2			42.2			47.8
Gutachten	91D0	7.7	0	400	13.15	0	8.1	13.15	0	13.2
	9410	24.55	3.6	5.7	28.2	300	33.85	28.2	300	34.6
	Schneise	150	100	0	0	0	250	0	0	0
				42.2			42.2			47.8

Im unteren Vorhabengebiet kommt es zu Flächenüberschneidungen zwischen Seilbahntrasse, Bauten und Skipiste und Teilen des Fichtenmoorwaldes (LRT 91D0*). Die Überschneidungen liegen außerhalb der FFH-Fläche und betreffen bei **Ursprungsvariante 0,8% (= 0,8 ha)** und bei der **Alternativvariante 1,3% (= 1,3 ha)** der Bereichsfläche. Eine alternative Trassenführung und Verlagerung der Bauten kann die Überschneidung verringern, aber nicht ausschließen. Die im oberen Vorhabengebiet günstigere Alternativvariante hat im unteren Vorhabengebiet stärkere Beeinträchtigungen zur Folge. Die rechnerisch mögliche, **minimale Überschneidungsfläche** im unteren Vorhabengebiet liegt bei ca. **0,4% (= 0,4 ha)**. Danach kann durch eine optimale Platzierung der Trasse die Überschneidung nahezu halbiert werden. Dies beinhaltet auch die Verlagerung der Mittelstation aus dem Moorwald-LRT (91D0*) in den Fichten-LRT (9410) nordwestlich zwischen die Ursprungs- und Alternativvariante. Im oberen Vorhabensbereich hätte eine mittlere Trassenführung zwischen der Ursprungs- und Alternativtrasse allerdings eine stärkere Flächenüberschneidung mit Fichten-Moorwaldbereichen (LRT 91D0*) zur Folge.

1.5. Zusammenfassende Empfehlungen

Der LAU-Kartierungsschlüssel ist im Allgemeinen für die flächendeckende Kartierung von FFH-Lebensraumtypen geeignet und sinnvoll. Die Liste „charakteristischer Arten“ sollte aber mit Positivarten (im Sinne lebensraumtypischer Arten des LRT 91D0*) und Negativarten (lebensraumtypischer Arten des LRT 9410) aus Vegetationsaufnahmen untersetzt werden (vgl. Ansatz in Teilbericht 3).

Für Einzelfälle mit einer möglichst flächenscharfen Abgrenzung des LRT 91D0* sollte der ergänzte Schlüssel des Gutachtens mit einer erweiterten Standortsansprache angewendet werden.

Im oberen Vorhabensbereich kann durch eine geschickte Trassenführung eine Überschneidung mit LRT 91D0* weitestgehend vermieden werden. Im Rahmen des bisherigen Trassen-Korridors führt dies aber zu stärkeren Überschneidungen im unteren Vorhabensbereich. Im unteren Bereich kann eine Überschneidung nicht vermieden, nur vermindert werden.

Die geringsten Überschneidungen von Trassenverlauf und baulichen Eingriffen mit LRT 91D0* sind in im oberen Bereich bei der Alternativvariante und im unteren Bereich bei Ursprungsvariante festzustellen. In der Zusammenschau ist von den beiden untersuchten Varianten aus naturschutzfachlicher Sicht eher die Ursprungsvariante zu bevorzugen. Es besteht aber noch ein erhebliches Minderungspotenzial von naturschutzfachlichen Konflikten durch die Einbeziehung weiterer Trassenvarianten.

Die unterschiedlichen Definitionen des LRT 91D0* zwischen den Bundesländern sollte durch eine Bund-Länder-Abstimmung harmonisiert werden.

1.6. Ergänzungen zum Fachgutachten im Rahmen des Raumordnungsverfahrens „Natürlich.Schierke Wander- und Skigebiet“

Mit Schreiben vom 05.10.2017 bat das Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt (MLV) um eine ergänzende Beurteilung im Hinblick auf die Wirkfaktoren und die Wirkprognose der geplanten Eingriffe. Im Folgenden wird die Antwort des Gutachterteams vom 07.10.2017 dargestellt.

Definition und Bewertung von relevanten Wirkfaktoren im Zusammenhang mit Hinweisen zur Wirkungsprognose insbesondere zu Verlustflächenbetrachtung und zur Beeinträchtigung funktionaler Zusammenhänge auch im Falle einer räumlichen Trennung zusammenhängender Moorwälder

Als relevante Wirkfaktoren für die Beeinträchtigung des prioritären LRT 91D0* (Fichten-Moorwald) im Vorhabengebiet **sind (1) die Beseitigung der prägenden Vegetation (insbesondere Baumschicht), (2) die direkte Störung bzw. das Entfernen des Moorkörpers sowie (3) die indirekten negativen Auswirkungen eines veränderten Grundwasserhaushalts** anzusehen.

Die meisten geplanten Eingriffe umfassen die **Errichtung von Gebäuden und Seilbahnstützen (Tiefbau), den Bau der Skipiste sowie die Überspannung von Gebieten** durch die Seilbahn.

Für die **Tiefbau-Eingriffe (Gebäude, Seilbahnstützen) und beim Bau der Skipiste** ist von einer vollständigen Beseitigung der Vegetation und einer vollständigen Zerstörung der Böden/Moorkörper auszugehen. Daher ist von einem **vollständigen Verlust mindestens der vom Bau betroffenen Flächen des LRT 91D0*** auszugehen. Auch eine negative Auswirkung auf den Grundwasserhaushalt in angrenzenden und unterliegenden Flächen des LRT 91D0* ist möglich. Allerdings konnte diese Auswirkung im Rahmen des vorgelegten Gutachtens nicht untersucht und bewertet werden. Hierzu wären weitere längerfristige Untersuchungen zum saisonalen Grundwasserhaushalt des Vorhabengebiets (Winter/Sommer-Dynamik) und seiner Beeinträchtigung notwendig, die im Rahmen eines zweimonatigen Gutachtenzeitraums nicht geleistet werden konnten. Insbesondere müssten hierzu auch die Wirkungen des Rückbaus bzw. des Umbaus des umfassenden Entwässerungssystems in der unteren Vorhabenfläche (außerhalb FFH-Gebiet) mit betrachtet werden.

Die **Überspannung der Gebiete des LRT 91D0* durch die Seilbahnanlage (außerhalb der Stützen)** führt zu einer **erheblichen Änderung des Baumbestandesaufbaus**, weil die Bäume unterhalb einer Höhe von drei Metern gehalten werden, um den Seilbahnbetrieb adäquat zu gewährleisten. Dies entspricht nicht der natürlichen Bestandesentwicklung eines Fichtenmoorwalds (LRT 91D0*) und hält diesen dauerhaft in der Initial- und Jungbe-

standsphase. Natürliche Alterungsphasen des Moorwalds werden so unterbunden. Das dadurch geänderte Belichtungs- und Verdunstungsverhalten der Baumschicht ist ebenfalls als Störung des LRT zu werten. Im Überspannungsbereich sind Boden und Moorkörper durch wiederholtes Betreten und ggf. Befahren im Zuge von Pflegeeingriffen, Wartungsarbeiten, aber auch durch Besucherfrequentierung (Wandern, Radfahren etc.) einer dauerhaften Schädigung ausgesetzt. Daher wird auch hier von einem **Totalverlust der direkt überspannten Gebiete** ausgegangen.

Leitfrage 4: Ist im Falle der Überspannung durch eine Seilbahn von einem Vollverlust oder nur einem Teilverlust der betroffenen Flächen auszugehen (gradueller Funktionsverlust – ob und wenn ja, in welcher Höhe)?

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt ausgeführt wurde, ist durch die erhebliche Beeinträchtigung des Fichtenmoorwalds (LRT 91D0*) durch die Eingriffe in den Baumbestand, das geänderte Belichtungs- und Verdunstungsverhaltens des Baumbestands sowie die zu erwartenden Störungen des Bodens bzw. des Moorkörpers ein **Vollverlust der betroffenen Flächen** anzusetzen.

1.7. Verwendete Literatur (Gutachten und Teilberichte)

- Ad-hoc AG Boden (2005). Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Baumann, K. (2009): Entwicklung der Moorvegetation im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz – Band 4.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt und Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2010). Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang 1 der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Bayern, Augsburg und Freising-Weihenstephan, 165 S. + Anhang.
- Bundesamt für Naturschutz (2017): Moorwälder. Online unter: https://www.bfn.de/0316_typ91d0.html (Zugriff 03.08.2017)
- Billett B.; Winter-Huneck B.; Peterson J.; Schmidt W. (2002) 91D0* Moorwälder. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 39: 236-241. Online unter: https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Natura2000/Arten_und_Lebensraumtypen/Dateien/LRT_91D0.pdf (Zugriff: 3.8.2017)
- Drachenfels, v. O. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. Heft A/4 1–326 Hannover.
- EC DG Environment (2013): Interpretation Manual of European Habitats. Online unter: http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf (Zugriff 04.09.2017)
- Edom, F. (2001): Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht (chorische Betrachtung). In Succow, M., Joosten, H. (Hrsg.) Landschaftsökologische Moorkunde. Succow, Joosten (Hrsg.) 2. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 185 – 225.
- Fischer, H.S., Michler, B., Schwall, M., Kudernatsch, T., Walentowski, H. & Ewald, J. (2014). Was wächst denn da? Weihenstephaner Vegetationsdatenbank stärkt künftig die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Freilandökologie. LWF aktuell (103): 34–37.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA, Hrsg.) (2010). Waldbiotopkartierung Baden-Württemberg. Kartierhandbuch, 7. Auflage, Freiburg, 300 S.
- IUSS Working Group WRB (2015): World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rom.
- Jansen, F. & Dengler, J. (2008): GermanSL-eine universelle taxonomische Referenzliste für Vegetationsdatenbanken. Tuexenia 28: 239-253.
- Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (2009): Kartier- und Bewertungsschlüssel für Wald-Lebensraumtypen des Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie), 77 S..
- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2009): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Wald, zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Halle.

- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2014): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Wald, zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Halle, 88 S.
- Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. (2015): Steckbriefe Moorsubstrate. 2. unveränderte Aufl., HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin.
- PAN & ILÖK (2010) Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Bericht zum F&E-Vorhaben „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ des BfN.
- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, Ch. & Schröder, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 53. LV Druck im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster. ISBN 3-8924-113-3. 560 Seiten.
- Succow, M. & H. Joosten (2001): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 622 Seiten.
- Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (2003): Steckbriefe für die Wald-Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-RL in Thüringen. Online unter: https://www.thueringenforst.de/fileadmin/user_upload/Download/WaldNaturschutz/Steckbrief-Wald-LRT-Thueringen.pdf (Zugriff: 03.08.2017)
- Von Post, L., Granlund, E. (1926): Ödra Sveriges Torvtil Igångar I (Peat resources in southern Sweden I). Sveriges Geologiska Undersökning, C 335, 19, 1–128 (in Swedish).
- Wildi, O. 1989. A new numerical solution to traditional phytosociological tabular classification. *Vegetatio* 81(1-2): 95–106.

2. Teilbericht 1: Detaillierte Ergebnisprotokolle der Befragungen (F. Kroiher, A. Bolte)

2.1. Büro für Umweltplanung Dr. Friedhelm Michael

Befragter: Dr. Friedhelm Michael: Büro für Umweltplanung am 26.07.2017

Schierke war ein historisch bedeutender Wintersportort

Das Vorhaben ist vor dem Hintergrund der historischen Bedeutung von Schierke als Wintersportort zu sehen. Daher sei die Motivation für das Vorhaben beim Investor und bei der Stadt Wernigerode nachvollziehbar. Es ist mit erheblichen Wirkungen auf die Umwelt zu rechnen. Die Umweltverträglichkeit ist abwägungsabhängig und die Genehmigungsfähigkeit kann nur durch Ausnahmeverfahren erreicht werden.

Festlegung der Kartiermethode in Abstimmung mit dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)

Die Kartieranleitung wurde, bezogen auf die Komplexität vorliegender Standorte, in Verbindung mit den Anforderungen an die naturschutzfachliche Genehmigungsplanung (UVP, FFH-VP, Eingriffsregelung), als nicht ausreichend bezeichnet. Eine Präzisierung der methodischen Grundlage (auch der Schwellenwert von 40 cm Torfmächtigkeit) der LRT-Kartierung für Moorwälder (91D0*) erfolgte zunächst in Abstimmung mit dem LAU. Der im Nachhinein vom LAU kritisierte o. g. Schwellenwert der Torfmächtigkeit sei aus der Forstlichen Standortskartierung (SEA) abgeleitet und sei eine Konvention zur Ableitung von Stamm-Standortsformengruppe für Moorstandorte. Auf Grundlage der (zunächst im Einklang mit dem LAU stehenden) Methode wurden die Biotopkartierung und darauf basierend die Unterlagen zur Umweltverträglichkeit (UVP, FFH-VP) und Karten mit Hilfe einer intensiven Feldarbeit erstellt.

Kein Fichtenmoorwald im Bereich der Mittelstation (unteres Vorhabengebiet)

Die erste Biotopkartierung (Stand 2015) des Büros erfolgte ausschließlich auf Grundlage der aktuellen Kartieranleitung der Lebensraumtypen in Sachsen-Anhalt (Teil Wald) sowie unter Berücksichtigung der forstlichen Standortkartierung. Diese stimmt weitgehend mit der LAU-Kartierung überein. Aufgrund der besonderen Anforderung im Rahmen der naturschutzfachlichen Genehmigungsplanung (Eingriffsregelung) war eine Differenzierung der Mosaikbereiche erforderlich, sodass eine zusätzliche Moorfeinkartierung hinzugezogen wurde. Daraus ergaben sich geringere Moorwaldanteile. Im Unterschied zu der ersten Kartierung erfolgte die Einstufung der verfeinerten Kartierung über die zusätzlichen Kriterien Moorkörpermächtigkeit und Vorhandensein von zusätzlichen moortypischen Gefäßpflanzen aus der Kartieranleitung. Neben allgemein auftretenden Seggen, die zu den Kleinseggenrieden vermitteln, wurden keine moortypischen Gefäßpflanzen im Bereich der Mittelstation gefunden. Die Torfmächtigkeit lag unter dem festgelegten Schwellenwert von 40 cm. Die Torfmächtigkeit in Zentimeter ist für jeden Probepunkt lieferbar. Die Bestände des LRT 91D0* im Untersuchungsgebiet können dem Peitschenmoos-Fichtenwald (*Bazzanio-Piceetum*) zugeordnet werden. In den Mooren des Nationalparks Harz treten sowohl dem Peitschenmoos-Fichtenwald als auch der Rauschbeeren-Fichtenmoorwald (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*) in Abhängigkeit der standörtlichen Gegebenheiten auf. Für Standorte mit einer hohen Torfmächtigkeit (Hochmoorstandorte) ist die Pflanzengesellschaft des Rauschbeeren-Fichtenmoorwalds typisch.

Eingriffe sind innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten rechtlich unterschiedlich zu bewerten

Der geplante Eingriff beeinträchtigt bestehende funktionale Zusammenhänge, egal ob es ein feuchter Fichtenwald oder ein Moorwald ist. Es wird darauf hingewiesen, dass das Projektgebiet sich sowohl innerhalb als auch außerhalb eines FFH-Gebietes befindet, und die LRT innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten unterschiedlich zu betrachten sind. Die Grenzziehung des FFH-Gebietes orientierte sich an der Abgrenzung des Nationalpark Hochharz, der 1990 noch in der damaligen DDR ausgewiesen wurde. Wegen des Zeitdrucks in der damaligen Situation wurden möglicherweise schutzwürdige Bereiche nicht ausreichend berücksichtigt.

Im Gelände erfolgte eine Einführung in das Planungsgebiet. Die unterschiedlichen Markierungen auf den Bäumen wurden erklärt. GIS-Datensätze wurden zur Verfügung gestellt und Bereitschaft zur Unterstützung angeboten.

2.2. Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Halle)

Befragte: Dr. Jens Peterson (LAU) und Arno Heilemann (MULE) am 02.08.2017

Biotopkartierungsschlüssel gültig und bindend

Es besteht aus Sicht der Befragten kein Einverständnis mit der Methodik und den Einstufungskriterien des Ingenieurbüros Dr. Michael beim begrenzenden Faktor der Torfmächtigkeit von 40 cm zur Ausscheidung eines Fichtenmoorwaldes (LRT 91D0*). Der Kartierungsschlüssel für die Waldlebensraumtypen in Sachsen-Anhalt wird in der vorliegenden Form als bindend angesehen, da er im Einklang mit EU-Kriterien (Interpretation Manual) steht und den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) entspricht. Die beauftragte Prüfung durch den Auftragnehmer wird diesbezüglich als verwunderlich angesehen.

Die Bodenvegetation ist das Kriterium für die Ausweisung des Moorwald-LRT

Die Überprüfung der Kartiererergebnisse des Ingenieurbüros Dr. Michael außerhalb des FFH-Gebietes durch das LAU (u. a. Abgrenzung LRT 9410 zu 91D0*) fand im April 2017 statt. Es wurde laut Kartieranleitung geprüft, ob FFH-LRT vorhanden sind. Dabei spielte das Vorkommen der charakteristischen Bodenvegetation (charakteristische Torfmoose und charakteristische Gefäßpflanzen) eine wichtige Rolle.

Folgende Minimalkriterien wurden für die Ausscheidung einen LRT 91D0* angewendet:

- Artenzusammensetzung der Bodenvegetation als einziges Kriterium (Fokus auf Vorkommen von Moorwaldarten insbesondere Torfmoosarten, nicht auf Artmächtigkeit oder Deckung).
- Weitere mögliche Kriterien (Torfmächtigkeit, Auftreten von Mineralbodenzeiger, Stammstandortsformengruppe aus der forstlichen Standortkartierung) werden nur als unterstützende Information angesehen.

Die Forstliche Standortkarte dient neben anderen Unterlagen wie topographischer Karte und Karte der Biotop- und Nutzungstypen aus der Luftbildinterpretation als Vorinformation hinsichtlich des möglichen Vorkommens von Moorwäldern. Organische Böden (laut vorliegenden Standortkarten) weisen auf einen 91D0*-Standort hin, mineralische Böden auf einen bodensauren Fichten-, Buchen- oder Eichenlebensraumtyp. Ausschlaggebend für die Feststellung des Vorhandenseins von Moorwäldern ist aber die Geländeüberprüfung anhand der Kriterien der FFH-LRT-Kartieranleitung Sachsen-Anhalt. Es finden keine Grabungen oder Bodenbohrungen statt. Bei vorhandenen charakteristischen Torfmoos-Arten wird das Vorhandensein von organischen Nassstandorten vorausgesetzt.

Die Wuchskräftigkeit der Baumarten eines 91D0* ist unter gleichen lokalklimatischen Bedingungen und Nährstoffverhältnissen im Vergleich zu mineralischen Böden schwächer. Entwässerungsgräben sind kein Ausschlusskriterium von minimal ausgeprägten 91D0*-Standorten, sie stellen laut Kartieranleitung eine erhebliche Beeinträchtigung dar.

Eine zusätzliche Erfassung der Fauna wäre wünschenswert, ist aber nicht in der Kartieranleitung vorgesehen. Die Berücksichtigung ist zu kostenintensiv und die Kartierung kann nicht in einer Vegetationsperiode abgeschlossen werden. Jede Erweiterung des Kartieraufwands würde für das Land erhebliche zusätzliche Kosten verursachen.

Prioritärer LRT Fichtenmoorwald auch außerhalb des FFH-Gebiets

Das Verschlechterungsverbot insbesondere für prioritäre FFH-LRT wie Fichtenmoorwälder (91D0*) wird auch außerhalb des FFH-Gebiets als gültig angesehen. Die bestehende Grenzziehung des FFH-Gebietes hat sich nach den aktuell vorliegenden Erkenntnissen aus naturschutzfachlicher Sicht als nicht begründet herausgestellt. Die Einbeziehung des bisher angrenzenden Waldkomplexes wird aufgrund des auch dort vorkommenden LRT 91D0* als sinnvoll erachtet. Funktionierende Entwässerungsmaßnahmen stellen erhebliche Beeinträchtigungen von Moorwald-LRT dar. In solchen Fällen müssen entsprechende Gegenmaßnahmen (Verschluss der Gräben) vorgenommen werden.

Überprüfung als Präzedenzfall

Für das MULE und das LAU ist die veranlasste Prüfung der Entscheidungen des LAU, die zuständige Instanz zur Prüfung fachlich strittiger Naturschutzangelegenheiten, durch andere Institutionen ein Präzedenzfall. Sowohl das MULE als auch das LAU unterstützen die Erstellung des Gutachten mit allen vom Auftragnehmer gewünschten und erforderlichen Informationen.

2.3. Landkreis Harz, Umweltamt – Untere Naturschutzbehörde

Befragte: Herren Guido Harnau und Klaus Frey: Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Harz am 27.07.2017:

LRT-Kartieranleitung Sachsen-Anhalt verbindlich

Die untere Naturschutzbehörde erklärte die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Zuständigkeiten in Sachsen-Anhalt. Verbindlich für die Naturschutzbehörden sind die Kartieranleitungen von BfN und LAU Sachsen-Anhalt. In Zusammenhang mit der Frage der Abgrenzbarkeit von Lebensraumtyp 9410 und 91D0* gab es eine Abstimmung nur zwischen LAU und Planungsbüro BfU; hierbei ging es um eine Torfmächtigkeit von 40 cm als Grenzwert. Auf dieser Basis waren die Kartierungen des BfU nachvollziehbar.

2.4. Nationalpark Harz

Befragte: Dr. Kathrin Baumann am 04. und 08.08.2017:

Der Nationalpark ist bezüglich des Natürlich.Schierke Projekts neutral. Er unterstützt das Thünen-Institut bei der Gutachtenerstellung mit Daten und Informationen aus dem Nationalpark.

Kartierungsanleitungen bieten gewissen Interpretationsspielraum für Kartierer

Kartierschlüssel geben eine möglichst eindeutige Definition von Kartier- und Abgrenzungskriterien vor. Innerhalb dieses Rahmens bleibt für den Kartierer ein gewisser Interpretationsspielraum. Bei der Definition des FFH-LRT 91D0* stimmen die Kartieranleitungen von Sachsen-Anhalt (LAU) und Niedersachsen (NLWKN) hinsichtlich der Moorwälder des Harzes recht gut überein, so dass im Nationalpark dieser LRT länderübergreifend einheitlich kartiert werden kann. Zur Abgrenzung der LRT 91D0* und 9410 kann in bestimmten Einzelfällen eine gutachterliche Entscheidung notwendig sein. Dies kann z.B. in stark forstlich geprägten dunklen Fichtenbeständen der Fall sein, wenn die Ausbildung einer Krautschicht aufgrund der Dunkelheit gehemmt ist, also weder eine typische Gefäßpflanzen-Vegetation eines Moorwaldes noch eines Reitgras-Fichtenwaldes entwickelt ist. Im Nationalpark wird in solchen Fällen so verfahren, dass bei Präsenz von Torfmoosen auch abseits der Gräben, erkennbarer Vernässung und wenigstens anmooriger Bodenverhältnisse eine Zuordnung zum LRT 91D0* erfolgt.

Standortsanzeigende Eigenschaften von Pflanzenarten haben Grenzen

Die bestimmten Pflanzenarten zugeschriebenen Zeigereigenschaften haben grundsätzlich ihre Grenzen, wofür es auch in den Mooren des Harzes Beispiele gibt. So kann *Nardus stricta*, eine Art der Borstgrasrasen, auch an quelligen Stellen von soligenen Hangmooren auftreten. In diesem Moortyp kann in waldfreien Partien auch *Calamagrostis villosa* als Art der Reitgras-Fichtenwälder auf nassen Torfmoosdecken Dominanzbestände bilden. Für die Abgrenzung der LRT 91D0* und 9410 spielt jedoch *Nardus stricta* keine Rolle.

Schwellenwerte der Torfmächtigkeit für Hangmoore nicht anwendbar

Wo den Hang überrieselndes Quell- oder Oberflächenwasser aufgrund des Reliefs schnell abfließt, ist natürlicherweise keine starke Torfakkumulation möglich, so dass an solchen Stellen selbst alte Moorbildungen geringmächtig und von Mineralbodenwasser beeinflusst bleiben. Bei Ausbleiben menschlicher Eingriffe würde sich das Untersuchungsgebiet um die geplante Mittelstation im Projekt Natürlich.Schierke langfristig möglicherweise zu einem ähnlich mächtigen soligenen Hangmoor wie im Ilse-Quellgebiet in der Nähe des Urwaldlehrpfades am Brocken mit einer Torfmächtigkeit von bis zu 80 cm entwickeln.

Auch degradierte Moore sind wertvoll

Das Untersuchungsgebiet scheint trotz der Entwässerungsgräben nasser als verschiedene Hangmoore im Nationalpark zu sein. In Sachsen-Anhalt gibt es außerhalb des Harzes nur wenige Moore, so dass Moore für das Land eine besondere Bedeutung haben. Aufgrund der großflächigen Moorzerstörung in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft sind auch degradierte Moore grundsätzlich wertvoll.

2.5. Forstbetrieb Oberharz

Befragte: Dr. Eberhard Reckleben 03.08.2017:

Der Landesforstbetrieb verhält sich neutral gegenüber dem Natürlich.Schierke Projekt. Der Forstbetrieb unterstützt die Gutachtenerstellung für Natürlich.Schierke mit Daten und Informationen.

Keine besonderen Waldflächen im Vorhabengebiet

Die Waldflächen im Untersuchungsgebiet sind Gegenstand eines Flächentauschs mit der Stadt Wernigerode. Die Besitzeinweisung ist lange erfolgt, die Eigentumsumschreibung steht kurz bevor. Die Bestände im Untersuchungsgebiet unter-

scheiden sich nicht signifikant von angrenzenden Flächen des Landesforstbetriebs. Es gibt im Harz große Flächen mit anmoorigen Böden. Im Untersuchungsgebiet sind wüchsige Standorte vorhanden, alte Fichten befinden sich in der 1,5 bis 2. Ertragsklasse. Die Einordnung der Fichtenbestände als FFH-Lebensraumtyp beruht ausschließlich auf der Höhenlage über 700 m. Unterschiede zu den benachbarten Fichtenforsten des Landesforstbetriebs sind auf den ersten Blick nicht erkennbar.

2.6. Schierker Bürger

Befragte: Drei den Verfassern namentlich bekannte Bürger Schierkes im Zeitraum vom 27. bis 28.07.2017:

Vorhabengebiet war früher waldfrei

Die Wälder rund um Schierke wurden bis 1968 beweidet. Bis 1945 war der Winterberg im Braunschweiger Einflussbereich und die Beweidung erfolgte nicht von Schierke aus, sondern von den Nachbarorten Elend und Braunlage. Wie lange das Vorkommensgebiet waldfrei war, wie alte Ansichtskarten von Anfang der 30iger Jahre bezeugen, konnte nicht eindeutig beantwortet werden. Die Entwässerungsgräben wurden bis 1990 freigehalten. Die Rückung erfolgte bis 1990 mit Pferden.

3. Teilbericht 2: Ausführlicher Vergleich der Definitionen der LRT 91D0* und 9410 (H. Fischer, B. Michler, B. Tiemeyer, A. Bolte)

3.1. Vegetationskundliche Kriterien

Der Vergleich der Definition des LRT 91D0* bzw. LRT 9410 erfolgt nach den Bestimmungen der EU, Einschätzungen des Bundes (Bundesamt für Naturschutz, BfN) und Biotopkartierungsverfahren unterschiedlicher Bundesländer. Dabei wird der Fokus zum einen auf die Definition und Abgrenzung nach der Vegetation und zum anderen nach standortkundlichen Größen gelegt.

3.2. Vergleich der Definitionen der EU, des Bundes und der Länder anhand der Vegetation

Im Anhang I der Richtlinie *92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (im folgenden FFH-RL gebannt)* sind Lebensraumtypen (LRT) aufgelistet, für die sich die Unterzeichnerstaaten verpflichtet haben, besondere Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung zu ergreifen. In diesem Anhang sind jedoch nur die Namen der Lebensraumtypen (LRT) aufgelistet. Deren Definition findet sich in einem separaten Dokument, dem *Interpretation Manual of European Habitats*. Die Definitionen in diesem Dokument sind sehr weit gefasst, da sie für alle europäischen Staaten von der borealen Zone im Norden bis in die mediterrane Zone im Süden anwendbar sein müssen. Die Staaten der EU, und innerhalb der Staaten ggf. die Bundesländer, haben diese Definitionen entsprechend den jeweiligen naturräumlichen Gegebenheiten konkretisiert und spezifiziert.

Das Interpretation Manual gibt es in verschiedenen Auflagen aus den Jahren 1996, 1999, 2007 und 2013. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die neueste Auflage aus dem Jahr 2013 (EC DG Environment, 2013).

3.3. LRT 9410 Bodensaure Fichtenwälder der montanen bis alpinen Stufe⁵

Das *EU Interpretation Manual* definiert den Typ als *subalpine und alpine Koniferenwälder (dominiert von Fichte)*. Unter den Subtypen: werden die Fichtenwälder der herzynischen Gebirge explizit genannt: Herzynische subalpine Fichtenwälder.

In einer entsprechenden Fußnote ist der Harz explizit genannt: „*Bayerischer Wald, Harz (über 750 m ü. NN) und Erzgebirge.*“ Die im EU-Dokument genannten charakteristischen Pflanzenarten wie Fichte (*Picea abies*) und Zwergsträucher der Gattung *Vaccinium spp.* sind wenig spezifisch: Die Fichte (*Picea abies*) kommt gepflanzt bis ins Tiefland vor und auch die Zwergsträucher der Gattung *Vaccinium spp.* (v.a. Blaubeeren und Preiselbeeren) finden sich in allen bodensauren Wäldern bis in das Tiefland.

Hinsichtlich Vegetation und Standort enthält das Manual keine Einschränkungen, außer des Hinweises in der Fußnote, dass es sich im Harz um Bestände oberhalb von 750 m ü. NN handelt.

Das BfN spezifiziert diese Definition wie folgt: „*Montane bis subalpine natürliche bzw. naturnahe Fichtenwälder (Vaccinio-Piceeta) der ... Mittelgebirge im natürlichen Verbreitungsgebiet der Fichte. Umfasst eine weite standörtliche Amplitude von Silikat- bis Kalkböden, kaltluftgeprägten hydrophilen bis xerophilen Vegetationstypen.*“

Die Ausführungen des BfN sind bezüglich der Natürlichkeit der Bestände aber etwas inkonsistent: Während in der Definition des Typs explizit nicht nur „natürliche“ (s.o.) sondern auch „naturnahe“ Bestände eingeschlossen werden, werden bei den Kartierhinweisen „*Fichtenwälder außerhalb der natürlichen Verbreitung der Fichtenwälder ... ausgeschlossen.*“ Da das von uns zu begutachtende Gebiet größtenteils unterhalb der bei der EU für den Harz angegebenen Höhengrenze von 750 m ü. NN liegt, könnte die Natürlichkeit der Bestände angezweifelt werden. Allerdings ist bei der Beschreibung des Typs angegeben: „*Lokal tritt der Lebensraumtyp auf Sonderstandorten z. B. Kaltluftsenken ... auch in tieferen Lagen auf.*“ Diese Situation ist auf der Nordseite des Winterberg bei Schierke zweifelsfrei gegeben.

Die Kartieranleitung von Sachsen-Anhalt definiert den Typ als Fichtenbestände zwischen 700 m und 1100 m ü. NN. Es wird das Vorhandensein mindestens einer charakteristischen Art gefordert, wobei das Kriterium bei weit verbreiteten und häufigen „charakteristisch“ Arten wie *Deschampsia flexuosa* und *Vaccinium myrtillus* leicht zu erfüllen ist.

⁵ Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (*Vaccinio-Piceetea*)

Somit sind alle Fichtenbestände im den Vorhabengebieten mindestens als LRT 9410 anzusehen.

3.4. LRT 91D0* Moorwälder⁶

Das EU Interpretation Manual definiert den Typ als *Nadel- und Laubwälder auf feuchten bis nassen torfigen Substraten mit dauerhaft hohem Grundwasserstand, der auch höher sein kann als der Grundwasserstand der Umgebung. Die Gesellschaften werden in der Regel dominiert von Moorbirke, Faulbaum, Kiefer, Spirke und Fichte zusammen mit Arten der Moore oder generell von Arten nährstoffarmer Standorte wie Vaccinium spp., Sphagnum spp., Carex spp. [Vaccinio-Piceetea: Piceo-Vaccinienion uliginosi (Betulion pubescentis, Ledo-Pinion)]. Als Bodentyp sind sowohl Hochmoor („raised bogs“) als auch saure Niedermoore („acid fens“) angesprochen.*

Folgende Pflanzen sind aufgelistet: *Agrostis canina, Betula pubescens, B. carpatica, Carex canescens, C. echinata, C. nigra, C. rostrata, Eriophorum vaginatum, Frangula alnus, Juncus acutiflorus, Molinia caerulea, Trientalis europaea, Picea abies, Pinus rotundata, P. sylvestris, P. mugo, Sphagnum spp., Vaccinium oxycoccus, V. uliginosum, Viola palustris; in spruce swamp woods also: Carex disperma, C. tenuiflora, Diplazium sibiricum, Hylocomium umbratum and Rhytidiadelphus triquetrus.* Es sind bezüglich der Artenausstattung keine Mindestanforderungen formuliert.

Das BfN definiert den Typ als *Laub- und Nadelwälder auf feucht-nassem Torfsubstrat, in der Regel mit Sphagnum-Arten und Zwergsträuchern, oligotrophen Nährstoffverhältnissen und hohem Grundwasserspiegel.* Der Typ definiert sich also in erster Linie über den Boden (feucht-nasses Torfsubstrat), wobei gegenüber der EU-Vorlage der Begriff (peaty – torfig, also inkl. anmoorigen Böden) auf reinen Torf eingeschränkt wurde (siehe auch Kapitel 3.6). Über die Vegetation ist gesagt, dass „im Unterwuchs Torfmoose und Zwergsträucher“ zu finden sind, aber nicht als Voraussetzung genannt sind. Vorkommen auf abgetorfte, degenerierten Hochmoortorf sind ausgeschlossen. Nicht abgetorfte, degenerierte Hochmoor- und saure Niedermoortorfe sind aber als Ausschlusskriterium nicht erwähnt.

Nach PAN und ILÖK (2010) sind starke „Veränderungen des Torfkörpers (Sackung, Zersetzung, Mineralisation) kein Ausschlusskriterium für die Erfassung, sondern führen nur zu einer Abwertung der Ausprägung auf C (mittel bis schlecht).

⁶ Bog Woodland

Nach der Kartieranleitung des Landes Sachsen-Anhalt werden „*Fichtenwälder auf nassen, oligotrophen bis schwach mesotrophen Torfstandorten erfasst*“. „*Ausschlaggebend für die Zuordnung zum LRT ist das Vorhandensein der charakteristischen Moorvegetation*“. Was „*charakteristische Moorvegetation*“ aber genau ist, ist nicht spezifiziert.

Von den in der Kartieranleitung genannten Subtypen kommt im Untersuchungsgebiet nur das *Bazzanio-Piceetum* in Frage.

In der Kartieranleitung sind Minimalanforderungen formuliert, die sich in den Ausgaben von 2009 und 2014 unterscheiden. Dies ist wichtig, da die Biotopkartierung des LAU im FFH-Gebiet vor 2014 erstellt wurde.

3.5. Unterschied der Fassungen der LRT-Kartierung Sachsen-Anhalt von 2009 und 2014

Im Unterschied zur Kartieranleitung von 2009 (LAU, 2009) ist in der Version von 2014 (LAU, 2014) regelmäßiges Auftreten acidophiler Zwergsträucher als Kriterium gestrichen. Diese Änderung ist sinnvoll, da der acidophile Zwergstrauch *Vaccinium myrtillus* weit verbreitet ist und auch in anderen acidophilen Waldgesellschaften häufig vorkommt (z.B. LRT 9110 und 9410).

Neu aufgenommen ist der Hinweis „Das Vorkommen von *Sphagnum*-Arten explizit nur auf Sonderstandorten wie z.B. Gräben ist nicht als „regelmäßiges Auftreten“ zu interpretieren“. Auch diese Änderung ist sinnvoll, da *Sphagnum* in Gräben auch in anderen feuchten, acidophilen Waldgesellschaften häufig vorkommt. Gestrichen wurden weiterhin *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* aus der Liste der charakteristischen Arten.

Das Vorkommen nur einer der aufgelisteten charakteristischen Arten ist für die Ausweisung als LRT 91D0* hinreichend. Nicht spezifiziert ist eine Mindestmenge dieser Art oder die Fläche, d.h. ein einziges Exemplar von z.B. *Carex echinata* in einem sehr großen Waldstück ist ausreichend.

Nach Billetoft et al. (2002) gehört auch das *Bazzanio-Piceetum* in Sachsen-Anhalt zum LRT 91D0. Es ist durch das „Vorherrschen von Torfmoosen (*Sphagnum spec.*) und dem Vorkommen von *Bazzania trilobata* charakterisiert.“

3.6. Bodenkundliche Kriterien

Im Folgenden wird eine Übersicht über bodenkundliche Definitionen bzw. Aussagen bezüglich bodenkundlicher Eigenschaften von Standorten der beiden strittigen Lebensraumtypen gegeben und bewertet. Dabei werden die Kriterien Bodentyp, Torfmächtigkeit, Zersetungsgrad nach von Post (von Post, 1924), Gehalt an organischer Bodensubstanz (OBS) bzw. Bodenkohlenstoff (TOC) und Nährstoffstatus mit einbezogen (Tabelle 3.1).

Insgesamt mangelt es auf allen Ebenen an klaren bodenkundlichen Definitionen, was auch auf die schwammigen Begrifflichkeiten im europäischen Interpretation Manual zurückzuführen sein könnte, in der zum einen der undefinierte Ausdruck „peaty substrates“ verwendet wird und zum anderen keinerlei Angaben zu Böden des LRT 9410 gemacht werden. „Peaty“, also „torfig“ könnte dabei auch anmoorige Standorte umfassen. Auch könnten Standorte mit flachen Torfauflagen – insbesondere beim Vorliegen gering oder mäßig zersetzter Torfe – als LRT 91D0* eingeordnet werden. Nach Meyer-Uhlherr et al. (2015) und Ad-Hoc AG Boden (2005) weisen gering (bzw. sehr schwach bis schwach) zersetzte Torfe Zersetzungsgrade von H1 bis H4 nach von Post und mäßig (bzw. mittel zersetzte Torfe) Zersetzungsgrade von H5 und H6 auf.

Das BfN-Handbuch erwähnt „Torfsubstrate“, also Böden mit mehr als 30 % OBS nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA (Ad-hoc AG Boden, 2005), bietet aber keine Lösungen wie mit Anmooren und Moorgleyen⁷ zu verfahren ist. Nach mündlicher Auskunft von A. Ssymank sollten allerdings nur Moorböden, also Standorte mit ≥ 30 cm Torfauflage als LRT 91D0* eingeschätzt werden.

⁷ Im Folgenden werden unter „Anmooren“ folgende Bodentypen nach KA5 (Ad-hoc AG Boden, 2005) zusammengefasst: Anmoorgley, Anmoorpseudogley, Anmoorstagnogley, d.h. Böden mit einem Horizont mit 15-30 % OBS und einer Mächtigkeit von ≥ 10 bis 40 cm. „Moorgleye“ umfassen Hochmoor- und Niedermoorstagnogleye sowie Moorgleye, d.h. Böden mit einem Horizont mit ≥ 30 % OBS und einer Mächtigkeit von ≥ 10 bis 30 cm.

Tabelle 3.1: Übersicht über bodenkundliche Definitionen der LRT 91D0* und 9410 im EU Interpretation Manual, BfN Handbuch und in Kartieranleitungen ausgewählter Bundesländer

	LRT 91D0*	LRT 9410
Bodentyp		
Interpretation Manual of European Habitats	„ <i>humid to wet peaty substrate</i> “: keine klare Definition; auf internationaler Ebene wäre z.B. <i>Histosol</i> nach WRB (IUSS Working Group WRB, 2015) vorstellbar	keine Angaben
BfN Handbuch	Laub- und Nadelwälder auf feucht-nassem Torfsubstrat [...]. Auf meist feuchten bis wassergesättigten Torfen, leicht bis mäßig zersetzt, am Rande von Hoch- und Übergangsmooren.	Auf sauren Gesteinen oder in niederschlagsreichen Regionen mit sauren Rohhumusauflagen über Kalkgesteinen.
Sachsen-Anhalt	Ausprägung A4 (<i>Bazzanio Piceetum</i>): nach A): Moorböden oder Anmoorböden, <u>aber</u> : Vorkommen von Torfmoosen geht vor. nach C) organische Nassstandorte (Moorböden) bzw. OII oder OIII	Granit-Podsole und Braunpodsole, Ranker, Humus-Staugleye
Niedersachsen	Verweis auf Biotoptypen (Drachenfels, 2016), hier relevant: Hochmontaner Fichten-Moorwald (WOH, WON, im Komplex damit auch WOE)	Verweis auf Biotoptypen, hier relevant: WF (alle Untertypen), auch WFS: Fichtenwälder auf nassen Mineralböden (Torfmächtigkeit <30 cm), d.h. Moorgleye und Anmoorgleye.
Baden-Württemberg	Wäldern auf nassen und nährstoffarmen Torfen. Auf Torf, Torferde und Anmoor(stagno)gley in Kaltluftlage im Randbereich von Mooren. Typische Standorte: Mäßig nasser bis nasser Torf, z. T. vererdet, auch Anmoor-Gley. Am Rand von Hochmooren, auch flächig auf Missen.	Auf nährstoff- und basenarmen, feuchten mineralischen Böden mit Rohhumusauflage, auf organischen Böden (Torfe) mit Mineralbodenwasseranschluss im Unterboden.

Tabelle 3.1: (Fortsetzung)

	LRT 91D0*	LRT 9410
Bodentyp		
Bayern	<p>Unter dem Begriff „Moorwälder“ werden [...] auf stark sauren Torfböden (Hoch-, Übergangs- und Niedermoor torfe) verstanden.</p> <p>Fichten-Moorwald (Subtyp 91D4*): auf Nass- und Anmoorgley, Nieder- bis Zwischenmoor im präalpinen Florenggebiet.</p> <p>ABER: Abgrenzung gegenüber LRT 9410: Mächtigkeit der Torfauflage (i. d. R. mehr als 30 bis 40 cm)</p>	<p>„Gegenüber dem Fichten-Moorwald (LRT 91D4*) entscheidet der Standort. So sollte die Ausweisung des LRT 9410 auf Standorte mit Mineralböden bzw. Torfauflagen < 30 cm Mächtigkeit beschränkt bleiben.“</p>
Sachsen	<p>[...] auf organischen Nassstandorten in Moorrandlagen. Sekundär häufig in Folge von Entwässerungsmaßnahmen in Hochmooren. [...] Vorhandensein eines hohen Grundwasserspiegels mit intakter Torfschicht. Standortformen- gruppe: OZII, OMII.</p>	<p>Auf nassen, anmoorigen Standorten geht der LRT 9410 in Fichtenmoorwald (LRT 91D4*) über. Standortformengruppe: OZ I, OM I.</p>
Thüringen	<p>feuchte bis wassergesättigte Torfe, leicht bis mäßig zersetzt, am Rande von Hoch- und Übergangsmooren</p>	<p>(Sumpf- bzw. Anmoor-)Fichtenwälder auf oligo- bis mesotrophen mineralischen Nassstandorten ohne bzw. mit nur geringmächtiger (< 30 cm) Torf- bzw. Nasshumusauflage (= Sumpf- und Anmoorstandorte).</p>

Tabelle 3.1: (Fortsetzung)

	LRT 91D0*	LRT 9410
Torfmächtigkeit		
Interpretation Manual of European Habitats	„Peaty“ ist nach internationaler Bodenklassifikation nicht definiert.	keine Angaben
BfN Handbuch	keine Angaben, „am Rand von Mooren“ legt Flachgründigkeit nahe	keine Angaben
Sachsen-Anhalt	nach A) Moor- oder Anmoorböden: ≥ 10 cm nach C) Organische Nasstandorte bzw. Oll oder Olll: ≥ 40 cm	kein Torf
Niedersachsen	≥ 30 cm	< 30 cm
Baden-Württemberg	≥ 10 cm, da Anmoore und Moorgleye explizit eingeschlossen	keine Einschränkungen
Bayern	≥ 30 cm, bei Anmoorstandorten scheinen auch geringere Mächtigkeiten möglich zu sein: Definition widersprüchlich.	< 30 cm
Sachsen	nicht klar definiert	nicht klar definiert
Thüringen	≥ 30 cm	< 30 cm
Zersetzungsgrad		
Interpretation Manual of European Habitats	keine Angaben	keine Angaben
BfN Handbuch	„leicht bis mäßig zersetzt“	keine Angaben
Sachsen-Anhalt	keine Angaben	keine Angaben
Niedersachsen	„entwässerte Torfböden“ (WOE) und damit möglicherweise stärker zersetzte Torfe sind auch zugelassen, keine Angaben zu WOH und WON	keine Angaben
Baden-Württemberg	Vererdete Standorte und Mooren, also stark zersetzte Torfe, explizit mit eingeschlossen	keine Einschränkungen

Tabelle 3.1: (Fortsetzung)

	LRT 91D0*	LRT 9410
Zersetzungsgrad		
Bayern	keine Angaben	keine Angaben
Sachsen	„Intakte Torfschicht“, aber nicht eindeutig, da nach Kartieranleitung LRT 9410 nassen, anmoorigen Standorten in Fichtenmoorwald übergeht.	nicht eindeutig
Thüringen	„leicht bis mäßig zersetzt“	keine Angaben
LRT 91D0*		
Gehalt an organischer Bodensubstanz (OBS) bzw. Bodenkohlenstoff (TOC)		
Interpretation Manual of European Habitats	„Peaty“ ist nach internationaler Bodenklassifikation nicht definiert. Die Verwendung von „peaty“ statt des klareren Ausdrucks „peat“ (oder „ <i>histic horizon</i> “) scheint auch torfartige, d.h. anmoorige Substrate mit einzuschließen. „ <i>Histic horizons</i> “ sind nicht eindeutig in die deutsche Bodenklassifikation übersetzbar.	keine Angaben
BfN Handbuch	„Torfsubstrate“, d.h. $\geq 30\%$ OBS	keine Angaben
Sachsen-Anhalt	nach A), Moor- oder Anmoorböden: $\geq 15\%$ OBS im Feinboden nach C) Organische Nassestandorte bzw. OII oder OIII: $\geq 30\%$ OBS	kein Torf
Niedersachsen	„Moorig“, da Kartieranleitung an anderen Stellen auch „anmoorig“ ausweist, ist von $\geq 30\%$ OBS auszugehen	keine Angaben
Baden-Württemberg	$\geq 15\%$ OBS, da Anmoore und Moorgleye explizit eingeschlossen	keine Einschränkungen
Bayern	Standortbeschreibung nicht eindeutig; Moorstandorte $\geq 30\%$ OBS im Feinboden, Anmoorstandorte $\geq 15\%$.	unklar
Sachsen	nicht klar definiert	nicht klar definiert
Thüringen	$\geq 30\%$ OBS	bei flachgründigen Standorten keine Einschränkungen

Tabelle 3.1: (Fortsetzung)

	LRT 91D0*	LRT 9410
Nährstoffstatus		
Interpretation Manual of European Habitats	The water is always very poor in nutrients (raised bogs and acid fens).	keine Angaben
BfN Handbuch	oligotroph	keine Angaben
Sachsen-Anhalt	Ausprägungen A3 und A4 (Fichtenwälder): oligotroph	arm-ziemlich arm
Niedersachsen	WHO: nährstoffarm, WON: nährstoffreicher, WOE: Keine Angaben	keine Angaben
Baden-Württemberg	nährstoffarm	nährstoffarm
Bayern	Nieder- und Zwischenmoor, zumeist nährstoffarm	keine Angaben
Sachsen	nicht klar definiert	nicht klar definiert
Thüringen	oligo- bis mesotroph	oligo- bis mesotroph

Die LRT-Kartieranleitung von Sachsen-Anhalt ist im Hinblick auf die Bodeneigenschaften nicht eindeutig: Unter Punkt „A) Beschreibung und Wert bestimmende Faktoren“ werden „Moor- und Anmoorböden“ genannt, während unter Punkt „C) Abiotische Standortbedingungen“ OII und OIII Standorte (d.h. Moorstandorte) nach Standorteinrichtungsanleitung aufgeführt werden. Beide Definitionsmöglichkeiten sind jedoch konform mit dem Interpretation Manual der EU. Das 40 cm-Kriterium entstammt der ostdeutschen Standorteinrichtungsanleitung (SEA) und wird außerhalb von Sachsen-Anhalt nur in der sächsischen Kartieranleitung erwähnt. Daher scheint die SEA als Grundlage für eine Verallgemeinerung im Vergleich zur gesamtdeutsch abgestimmten Bodensystematik der bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 wenig geeignet.

Mit diesem Problem der Uneindeutigkeit steht die sachsen-anhalter Kartieranleitung allerdings bei weitem nicht alleine da. Beispielsweise beschreibt die bayerische Kartieranleitung den Standort des Fichten-Moorwald (Subtyp 91D4*) als „auf Nass- und Anmoorgley, Nieder- bis Zwischenmoor im präalpinen Florengebiet“, definiert aber gleichzeitig die Abgrenzung gegenüber LRT 9410 über die Mächtigkeit der Torfauflage (i. d. R. mehr als 30 bis 40 cm). Die sächsische Kartieranleitung befindet: „Auf nassen, anmoorigen Standorten geht der LRT 9410 in Fichtenmoorwald (LRT 91D4*) über“. Dies ermöglicht keine Entscheidung, in welchen LRT anmoorige Standorte einzuordnen sind, und ob „anmoorig“ über die Mächtigkeit oder den OBS-Gehalt definiert wird. Die baden-württembergische Kartieranleitung schließt Anmoore und Moorgleye explizit in die Definition von LRT 91D0* mit ein, ermöglicht aber gleichzeitig LRT 9410 auf Torfstandorten, so dass nach dieser Kartieranleitung bodenkundliche Kriterien nicht zur Abgrenzung der beiden kritische LRT genutzt werden können. Schließlich ist die in Tabelle 3.1 nicht aufgeführte Kartieranleitung von Rheinland-Pfalz ebenfalls nicht hilfreich für die Abgrenzung zwischen LRT 91D0* und 9410, da LRT 9410 in diesem Bundesland nicht vorgesehen ist bzw. nicht vorkommt. Klarer bezüglich bodenkundlicher Definitionen sind die Kartieranleitungen von Niedersachsen und Thüringen, die den LRT 91D0* nur auf „echten“ Moorstandorten zulassen.

Auch in den Angaben zur Trophie gibt es Unterschiede in den Definitionen (Tabelle 3.1). Da sowohl im Interpretation Manual „acid fens“ aufgeführt werden als auch in zahlreichen Länderdefinitionen mesotrophe Standorte zum LRT 91D0* gezählt werden, scheint es unproblematisch, bei Vorliegen entsprechenden Pflanzenarten soligene Hangmoore bzw. Hang-Quellmoor-Komplexe als LRT 91D0* auszuweisen.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die Definitionen bodenkundlicher Standorteigenschaften in den meisten Fällen unscharf oder sogar widersprüchlich sind. Eine Vereinheitlichung wäre auf lange Sicht wünschenswert, kann aber im Rahmen dieses Projektes nicht abschließend geleistet werden, da keine umfassenden Vegetations- und Bo-

denaufnahmen außerhalb der Untersuchungsflächen vorliegen. Da sich der Großteil der Fichten-Moorwälder Niedersachsens als auch Sachsen-Anhalts im Harz befinden, wäre insbesondere eine Angleichung beider Kartieranleitungen wünschenswert, kann aber nur im Dialogprozess zwischen den entsprechenden Fachbehörden durchgeführt werden. Als Arbeitshypothese schlagen wir vor, bei Vorhandensein entsprechender Vegetation sowohl Standorte mit eindeutigen Moorböden (d.h. einer Mächtigkeit ≥ 30 cm und einem OBS-Gehalt ≥ 30 %) als auch Moorgleye mit gering bis mäßig zersetzten Torfen als LRT 91D0* in der Ausprägung als Fichtenmoorwälder zu akzeptieren. Nach internationaler Definition IUSS Working Group WRB (2015) ist bei felsigen oder blockigen („coarse fragments“) Standorten eine Torfmächtigkeit von 10 cm für die Definition als *Histosol* ausreichend. Dies kann aber nur einen Hinweis darstellen, da eine Verwendung der WRB aufgrund der nicht eindeutigen Übertragbarkeit in die deutsche Bodenklassifikation nicht praktikabel ist.

Nach Edom (2001, in Succow & Joosten) wachsen Hangmoore häufig sehr langsam, so dass geringmächtige Torfe auch im Ausbreitungsbereich bzw. Rand von Hangmooren vorkommen können (siehe auch Meyer-Uhlherr et al., 2015). Auch scheinen die Hangmoore im Sachsen-Anhalter Teil des Nationalparks Torfe von geringerer Mächtigkeit als in Niedersachsen aufzuweisen (Baumann, 2009). „Gering bis mäßig zersetzte Torfe“ werden in einigen Kartieranleitungen (BfN, Thüringen, je nach Interpretation auch Sachsen) als Kriterium genannt und erscheinen als Zusatzkriterium für flachgründige Standorte sinnvoll, da sie einen klaren Hinweis auf den Zustand des Moores geben: Durch Entwässerung wird Torf mikrobiell verstärkt zu Kohlendioxid abgebaut. Dabei werden die in gering zersetzten Torfen gut erkennbaren Pflanzenreste in eine mehr oder minder amorphe, d.h. stark zersetzte Torfsubstanz umgewandelt. Daher ist das Vorhandensein stark zersetzter Torfe insbesondere im Oberboden⁸ häufig ein Hinweis auf eine Störung des Wasserhaushalts. Es sei angemerkt, dass sich stark zersetzte Torfe nicht wieder in gering zersetzte Torfe umwandeln können. Wohl aber ist unter günstigen Bedingungen ein erneutes Torfwachstum mit dann gering zersetzten Torfen auf stark zersetzten Torfen möglich. Beim Vorhandensein gering zersetzten Torfes (insbesondere in Kombination mit torfbildender Vegetation) als oberstem Horizont ist stark davon auszugehen, dass ein „moortypischer“ Wasserhaushalt gegeben ist. Aus funktionalen Gründen ist daher eine Trennung zwischen gering zersetzten Torfen mit einer Mächtigkeit von < 30 cm und ≥ 30 wenig sinnvoll, da so beispielsweise hydrologisch zusammenhängende Bereiche eines Moores künstlich getrennt würden.

⁸ Unterböden insbesondere tiefgründiger Moore sind häufig viele Tausend Jahre alt, so dass dort auch durch anaerobe (= unter wassergesättigten Bedingungen stattfindende) Umsetzungsprozesse natürlich bedingt stark zersetzte Torfe auftreten können. Auch spielen die Klimabedingungen zur Bildungszeit der Torfe eine wichtige Rolle.

4. Teilbericht 3: Umfassende vegetationsökologische Analyse des Untersuchungsraums (H. Fischer, B. Michler)

4.1. Die ursprüngliche, natürliche Vegetation im Vorhabengebiet

Michael et al. schreiben in Kapitel 2.2.2 der „Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) im Rahmen des Raumordnungsverfahrens“ (BfU März 2017):

„Gemäß Landschaftsrahmenplan des LK Wernigerode wären Hochmontane Buchenmischwälder⁹ (Wollreitgras-Fichten-Buchen-Wald, örtlich Reitgras-Fichten-Wald¹⁰) die vorherrschende Waldgesellschaft. Ausnahmen bilden die Kuppe des Großen Winterbergs sowie eine Verebnungslage zwischen Gestellweg und der Scherstorstraße. Auf den vernäbten Bereichen der Verebnungslage würden Montan Schachtelhalm-Erlensumpfwälder mit Moorbirke dominieren, während auf der Kuppe des Großen Winterberges der Wollreitgras-Fichten-Wald die natürliche Waldgesellschaft bildet.“

Der Landschaftsrahmenplan wurde 2006 vom BfU erstellt.

4.2. Geschichte

Das Gebiet um den Harz ist schon seit der Steinzeit von Menschen besiedelt. Wahrscheinlich schon seit der Bronzezeit wurde Bergbau und Metallgewinnung betrieben. Glas- und Porzellanmanufakturen, Holzkohle- und Pottascheproduktion sowie das Bauholz für die umliegenden Städte (die Fachwerkstadt Quedlinburg hatte eigene Wälder im Harz) verursachten einen immensen Holzbedarf. Übernutzung führte im 18. Jahrhundert zu einer regelrechten Waldzerstörung. Borkenkäferkalamitäten und ein orkanartiges Unwetter im November 1800 zerstörten die verblieben Restbestände weitgehend (Quelle: Heimatbuch der Gemeinde Schierke). Bis 1968 wurden die Wälder um Schierke und am Winterberg zudem für Waldweide genutzt (pers. Mitt. zweier der Verfassern namentlich bekannter Bürger aus Schierke).

⁹ Korrekt: „hochmontane ...“

¹⁰ „Reitgras-Fichten-Wald“ ist kein Buchenwald

All diese Aktivitäten haben dazu geführt, dass die Höhengrenze zwischen subalpinen Fichtenwäldern und montanen Bergmischwäldern zugunsten der schnellerwüchsigen Fichte nach unten verschoben wurde. Heute betrachtet man im Harz Fichtenwälder oberhalb von 700 m als natürlich (pers. Mitt. Dr. Kathrin Baumann, Kartieranleitung des Landes Sachsen-Anhalt zum LRT 9410).

Im Urmesstischblatt von 1857 sind große Teile des Untersuchungsgebiets als Offenland (mutmaßlich Grünland) ausgewiesen. Entwässerungsgräben sind noch nicht verzeichnet.

Auf der topographischen Karte von 1925 ist im unteren Kartierbereich ein System von Entwässerungsgräben verzeichnet, das aus 7 parallelen, geradlinigen Gräben besteht. Dieses Entwässerungssystem ist also zwischen 1857 und 1925 angelegt worden.

Diese Entwässerungsgräben sind bis heute sichtbar und funktionsfähig. Aktuell ist das Entwässerungssystem nach Norden noch erweitert worden. Wann diese Erweiterung stattgefunden hatte, konnte nicht festgestellt werden. Die topographischen Karten in diesem Gebiet stellen keine zuverlässige Datenquelle dar, da sie im militärischen Sperrgebiet entlang der innerdeutschen Grenze aus Geheimhaltungsgründen höchstwahrscheinlich nicht aktualisiert wurden.

4.3. Statistische Analyse bestehender Vegetationsaufnahmen von Moorwäldern und Fichtenwäldern des Harzes

Ziel der Vegetationsanalyse ist es festzustellen (i) welche der im Harz vorkommenden Moorwaldtypen im Vorhabengebiet vorkommen und (ii) welche Arten die Moortypen signifikant differenzieren.

Eine Vegetationsaufnahme ist eine vollständige Liste der Gefäßpflanzenarten und Moosarten mit Mengenangaben, die auf einer konkreten Probestfläche, meist 100-250 m² vorgefunden werden. Die Vegetationsaufnahme dokumentiert die Biodiversität und die Artenzusammensetzung der Probestfläche bzw. des Waldlebensraumtyps den sie repräsentiert. Das LAU, die Nationalparkverwaltung und die Universität Göttingen haben Vegetationsaufnahmen zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen Vegetationsaufnahmen, die während der Kartierung im Vorhabengebiet erstellt wurden.

Die verschiedenen Datensätze, die aus sehr heterogenen Quellen stammen, haben wir in die Datenbank WeiVegBase (Fischer et al. 2014) importiert und integriert. Dabei wurden die Daten auf Konsistenz geprüft und die Nomenklatur der Pflanzennamen angeglichen. Mit einer multivariaten statistischen Klassifikation in Anlehnung an Wildi (1989) haben wir dieses Datenmaterial gruppiert. Dabei werden Vegetationsaufnahmen mit ähnlicher Artzusammensetzung (die Ähnlichkeit wird nach definierten Algorithmen bestimmt) zu Aufnahmegruppen und Arten, die gemeinsam vorkommen zu Artgruppen zusammengefasst. Berücksichtigt werden alle Arten einer Vegetationsaufnahme. Als Ergebnis erhält man einerseits Gruppen von Vegetationsaufnahmen, die verschiedene Lebensraumtypen repräsentieren und Gruppen von Pflanzenarten, die charakteristische Artgruppen darstellen. Mit einem Algorithmus werden die Arten- und Aufnahmegruppen so arrangiert, dass ersichtlich ist, welche Artengruppen charakteristisch für welche Aufnahmegruppen sind. Mit einer Diskriminanzanalyse der einzelnen Arten über alle Aufnahmegruppen werden die Arten bestimmt, die die Aufnahmegruppen signifikant differenzieren.

Nach ersten Voruntersuchungen standen 145 dem Vorhabengebiet vergleichbare Vegetationsaufnahmen aus dem Harz zur Verfügung. Die Aufnahmen stammen aus einem Naturwaldreservat vom Bruchberg. Dort finden sich Fichtenwälder verschiedener Ausprägung.

Das Ergebnis der statistischen Analyse wird in Abbildung 4.1. dargestellt. Die Spalten der Tabelle repräsentieren einzelne Vegetationsaufnahmen, die Zeilen Pflanzenarten. Die Artnamen sind aus technischen Gründen auf 8 Zeichen nach dem Standard der Referenzartenliste für Deutschland (Jansen & Dengler 2008) abgekürzt. Die Übersetzung der verwendeten Abkürzungen in die ausführlichen Artnamen findet sich im Anhang. Der letzte Buchstabe der Abkürzung kennzeichnet die Schicht: T (tree): Baumschicht, S: (shrub): Strauchschicht, H (herb): Krautschicht inkl. Keimlinge von Gehölzen und Zwergsträucher, M (moos): Mooschicht und L (Lichen): Flechten (I.d.R. sind nur epigäische Moose und Flechten, d.h. ohne Totholz und Felsen bewohnende Individuen erfasst). Das Dendrogramm über der Tabelle stellt die floristische Ähnlichkeitsstruktur der Vegetationsaufnahmen dar. Die Zahlen im Dendrogramm (1 bis 8) kennzeichnen die Aufnahmegruppen (Waldtypen).

4.4. Ergebnisse

Das Dendrogramm (Abbildung 4.1, S. 46) zeigt zwei Hauptgruppen, die Aufnahmegruppen 1 bis 3 einerseits und die Aufnahmegruppen 4 bis 8 andererseits. Nur die signifikanten Arten sind dargestellt. Sie bilden sieben Artgruppen.

Wir betrachten zunächst die Artgruppen 1, 2 und 3. Sie betreten bevorzugt in den Aufnahmegruppen 6, 7 und 8 und vereinzelt in den Aufnahmegruppen 4 und 5 auf.

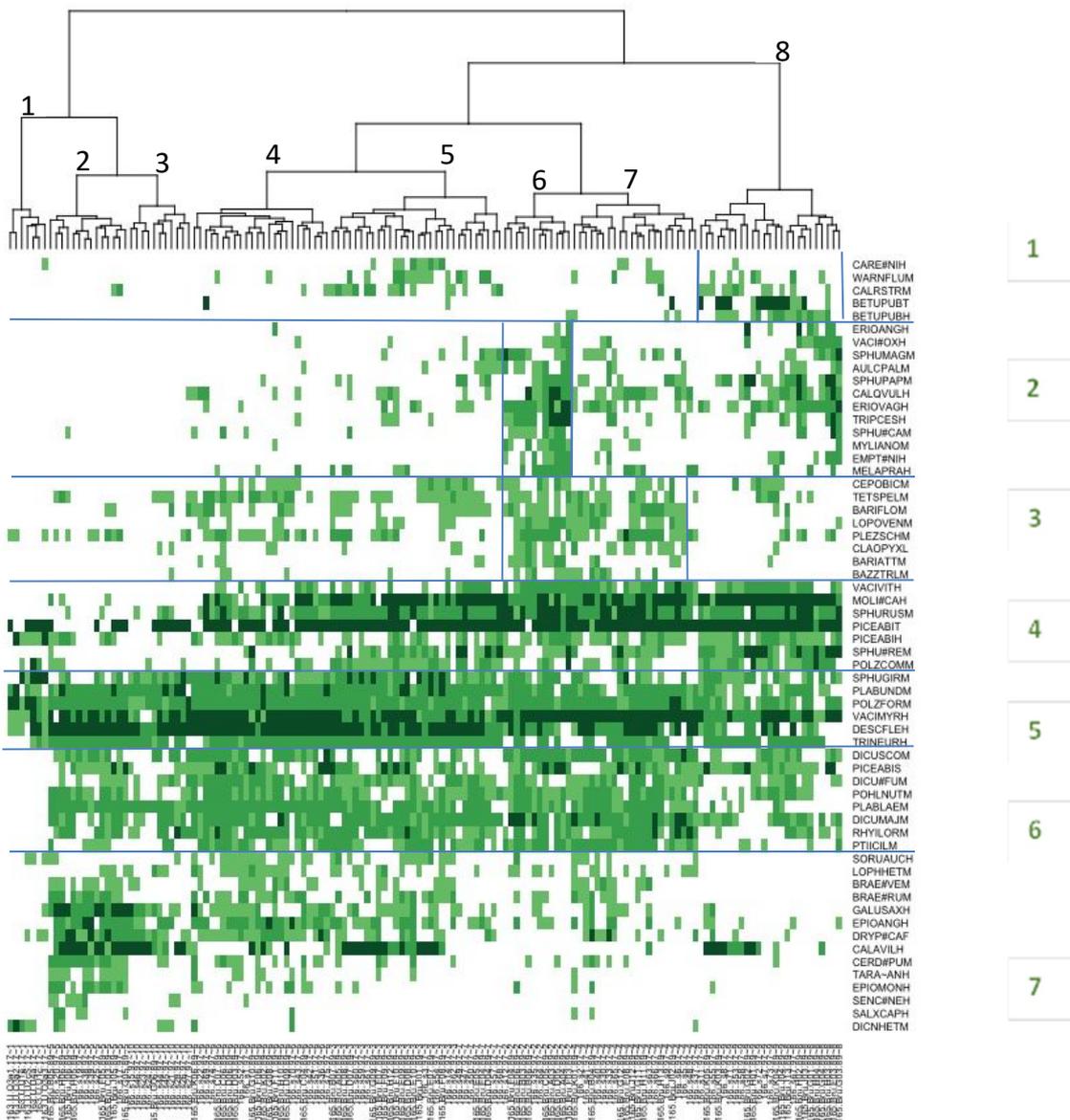
Die **Artgruppe 1** der Tabelle (grün, rechts, oben) mit *Betula pubescens* in der Baum- und Zwergstrauchschicht (BETUPUBT, BETUPUBH) ist charakteristisch für Birken-Moorwälder (Aufnahmegruppe 8, blau begrenzt). Die Aufnahmegruppe entspricht dem *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubestcentis* der Kartieranleitung des LAU. **Diese Art von Moorwäldern kommt im Vorhabengebiet nicht vor.**

In der **Artgruppe 2** mit *Eriophorum vaginatum* sind Arten zusammengefasst, die häufig auf Hoch- und Zwischenmooren vorkommen: *Eriophorum angustifolium*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum magellanicum*, *Trichophorum caepitosa*, *Empetrum nigrum* und *Melampyrum pratensis*. Diese Arten treten vor allem in Aufnahmegruppe 6 und 8 und vereinzelt in Aufnahmegruppe 7 und selten in 4 und 5 auf. Aufnahmegruppe 6, in der diese Artgruppe am stärksten vertreten ist, ist dem *Vaccinio uliginosi-Piceetum* zuzuordnen. Die namensgebende Art *Vaccinium uliginosum* ist im Aufnahmematerial allerdings so selten, dass sie nicht als statistisch signifikante Differentialart ausgewiesen wurde. Das bedeutet aber auch, dass sie in Beständen, die diesen Namen tragen, fehlen kann, wenn die Gesamtartenkombination dem Typus entspricht. **Auch diese Art von Moorwäldern kommt im Vorhabengebiet nicht vor.**

Die **Artgruppe 3** mit *Bazzania trilobata* hat ihren Schwerpunkt in Aufnahmegruppe 6, ist aber auch noch häufig in Aufnahmegruppe 7 und seltener in 4 und 5 zu finden. Die Hoch- und Zwischenmoorarten (*Eriophorum vaginatum*-Gruppe, Artgruppe 2) treten in Aufnahmegruppe 7 zurück. Aufnahmegruppe 7 entspricht dem *Bazzanio-Piceetum*. Das *Bazzanio-Piceetum* hat keine eigene charakteristische Gefäßpflanzenart. Es ist aber durch eine Reihe von Moosen und dem regelmäßigen Vorkommen von Torfmoos-Arten (*Sphagnum spec.*) gut gekennzeichnet. **Dieser Moortyp ist im Vorhabengebiet präsent.**

Abbildung 4.1: Floristische Struktur der Moor- und Fichtenwälder des Harzes, Dendrogramm der Vegetationsaufnahmen (n= 145)

Erläuterungen: Gruppe 8 = *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubestcentis* (Moorwald, 91D0*); Gruppe 6 = *Vaccinio uliginosi-Piceetum* (Moorwald, 91D0*); Gruppe 7 = *Bazzanio-Piceetum* (Moorwald, 91D0), Gruppe 4 und 5: Ambivalent; Gruppe 1: Bodenvegetation spärlich, Zuordnung anhand der Vegetation nicht möglich; Gruppe 2 und 3: Montaner Fichtenwald (9410). Das letzte Zeichen des Namens gibt an, zu welcher Schicht die Art gehört: T = Baumschicht (tree), S = Strauchschicht (shrub). Die Intensität des Grüntones korreliert mit der Deckung der Arten: hellgrün bedeutet niedrige, dunkelgrün hohe Deckung. Die Gruppierung der Aufnahmen erfolgte nach dem hierarchischen Clusterverfahren nach Ward auf der Basis einer Ähnlichkeitsmatrix mit dem Ähnlichkeitsmaß Jaccard-Ähnlichkeit.



Die Artgruppe 4 tritt in allen Aufnahmegruppen auf, der Schwerpunkt liegt in der rechten Hälfte des Diagramms. In der Artgruppe finden sich *Sphagnum*-Arten (*Sphag*#), *Molinia caerulea* und *Polytrichum commune*. Diese Arten weisen auf nasse Standortverhältnisse hin. Hinzu kommt *Vaccinium vitis idaeae*. Diese Art indiziert wechselfeuchte Standortverhältnisse.

Die Artgruppen 5 und 6 finden sich in allen Aufnahmegruppen. *Sphagnum girgensohnii* kommt neben anderen Moosen gemeinsam mit *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa* und *Trientalis europaea* vor. Die Aufnahmegruppe 1, ganz links, ist absolut artenarm, sie steht isoliert. Es handelt sich um einen ausgedunkelten artenarmen Fichtenforst. Hier treten nur Arten der Artgruppe 5 auf.

Arten der Artgruppe 7 finden sich in den Aufnahmegruppen 2, 3, 4, 5 und 7. Es handelt sich um Arten der **montanen Fichtenwälder**.

In den Aufnahmegruppen 2 und 3 finden sich nur sehr wenige Arten der Moorwälder (nur mit geringer Stetigkeit und mit niedrigen Deckungswerten). Stattdessen treten Arten der montanen Fichtenwälder auf. Dieser Waldtyp wird dem *Calamagrostio villosae-Piceetum* (montaner Waldreitgras Fichtenwald) und dem LRT 9410 zugeordnet. **Dieser Waldtyp ist im Vorhabengebiet präsent.**

In den Aufnahmegruppen 4, 5 und 7 sind Arten der Artgruppen 1, 2, 3 und 4 einerseits und Arten der Artgruppe 7 andererseits vertreten. Das heißt sowohl Arten der Moorwälder als auch der montanen Fichtenwälder kommen vor. **Dieser Waldtyp ist im Vorhabengebiet präsent.** Man kann diese Bestände anhand der Vegetation einer trocknen Form des *Bazzanio-Piceetums* oder einer nassen Form des *Calamagrostio villosae-Piceetum* zuordnen indem man Mindestschwellewerte anhand der Gesamtdeckung der Moorwaldarten und Höchstschwellewerte anhand der Gesamtdeckung der montanen Fichtenmoorwälder setzt. Dazu müsste man allerdings eine umfangreichere Datenmenge analysieren als die vorliegende.

4.5. Zusammenfassende Erkenntnisse der Vegetationsanalyse

Bei den Aufnahmegruppen 6 bis 8 handelt es sich also nach floristisch-soziologischer Beurteilung um Moorwälder (91D0*).

Bei den Moorwäldern sind 3 Moorwaldtypen zu unterscheiden: Die Birken-Moorwälder (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*), die im Vorhabengebiet nicht vorkommen, die Rauschbeeren-Fichtenmoorwälder (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*) mit Hoch- und Zwischenmoorarten, die im Vorhabengebiet auch nicht vorkommen, und die Peitschenmoos-Fichtenmoorwälder (*Bazzanio-Piceetum*), in denen die Hoch- und Zwischenmoorarten auch fehlen können. Sie kommen im Vorhabengebiet vor: Diese letzteren sind die von uns bei der Kartierung ausgewiesenen 91D0*-Flächen.

Die Aufnahmegruppen 4 und 5 werden als ambivalent eingestuft. Sie können aktuell aus unserer Sicht nur mit Hilfe eines Bodenprofils zugeordnet werden.

Die Aufnahmegruppe 2 und 3 werden den „Mittleuropäischen Fichtenwäldern“ (LRT 9410) zugeordnet.

Aufnahmegruppe 1 kann nur über den Boden angesprochen werden, da die Bodenvegetation spärlich ausgeprägt ist.

4.6. Überprüfung der „charakteristischen Arten“ der LAU-Kartierungsanleitung

Einige, der als charakteristisch in der Kartieranleitung aufgelisteten Arten sind im Datensatz zu selten, um als statistisch signifikant ausgewiesen werden zu könnten: *Agrostis canina* (1x), *Carex canescens* (7x), *Drosera rotundifolia* (3x), *Erica tetralix* (0x), *Ledum palustre* (0x), *Lycopodium annotium* (12x, evtl. auch zu unspezifisch), *Vaccinium uliginosum* (5x). Diese Arten sind kartiertechnisch aber auch wenig hilfreich, da man sie im Gelände nur selten vorfindet.

Molinea caerulea (109x, 75% der Aufnahmen) ist zwar häufig, nach der Analyse im Gebiet aber als unspezifisch einzustufen. Sie steht in der Artgruppe 4, mit *Picea abies*, kann also in allen Fichtenwäldern gefunden werden.

In der ***Betula pubescens*-Gruppe** findet sich *Carex nigra* (14x), die aber auch in den ambivalenten Beständen vorkommt und auch in den montanen Fichtenwäldern. Sie ist daher zur Angrenzung von 91D0/9410 nicht geeignet. Das natürliche Vorkommen von *Betula pubescens* in der Baum- und Krautschicht (natürliche Verjüngung) deutet aber auf einen Moorwald hin, zumal, wenn es zusammen mit Arten der *Eriophorum vaginatum*-Gruppe auftritt.

In der ***Eriophorum vaginatum*-Gruppe** finden sich eine ganze Reihe von Arten, die in der Kartieranleitung als charakteristisch aufgelistet sind: *Empetrum nigrum* (19x), *Eriophorum angustifolium* (76x), *Eriophorum vaginatum* (51x), *Melampyrum pratense* (27x), *Vaccinium oxycoccus* (19x).

Zusätzlich zu den von der Kartieranleitung ausgewiesenen charakteristischen Arten hat die Analyse auch *Trichophorum cespitosum* in diese Gruppe gestellt.

In der ***Bazzania trilobata*-Gruppe** finde sich neben *Bazzania trilobata* (20x) nur weitere Moose. Die Forderung der Kartieranleitung nach mindestens einer charakteristischen Gefäßpflanze müsste für das Bazzanio-Piccetum also nochmals überdacht werden: Bei ausreichendem Vorkommen von Torfmoosen und dem Vorhandensein eines Torfbodens sollte dieses Kriterium nicht gelten.

Auch von den **charakteristischen Arten des LRT 9410** sind einige zu selten, um statistisch als signifikant gelten zu können: *Athyrium distentifolium* (1x), *Blechnum spicant* (2x), *Huperzia selago* (0x) und *Luzula sylvatica* (5x).

Einige der häufigeren „charakteristischen Arten“ sind aber **unspezifisch**, wie *Deschampsia flexuosa* (129x, 89% aller untersuchten Aufnahmen), *Trientalis europaeus* (117x, 81%), *Vaccinium myrtillus* (142x, 98%) und *Vaccinium vitis-idaea* (74x, 51%) und **sind daher zu Abgrenzung des LRT 9410 nicht geeignet**, da sie auch in 91D0 vorkommen.

In der ***Calamagrostis villosa*-Gruppe** finden sich drei Arten, die auch aufgrund der statistischen Analyse als charakteristische Arten für 9410 eingestuft werden können. Das sind die namensgebende Art des Calamagrostio villosae-Piceetum, *Calamagrostis villosa* (62x), *Dryopteris carthusiana* (71x) sowie *Galium saxatile* (67x). Sie finden sich vereinzelt aber auch im Moorwald (91D0*).

Empetrum nigrum, das laut Kartieranleitung eine charakteristische Art des LRT 9410 sein soll, gehört aufgrund der statistischen Analyse zur *Eriophorum vaginatum*-Gruppe und ist somit für 91D0* charakteristisch.

4.7. Zusammenfassung „Charakteristische Arten“

Anhand einer einzelnen charakteristischen Art ist eine Abgrenzung der LRT 91D0* und 9410 nicht eindeutig möglich.

4.8. Gesamtfazit der statistischen Vegetationsanalyse

Es gibt Bestände, die anhand der Gesamtartenzusammensetzung eindeutig Moorwald (91D0*) oder montanen Fichtenwäldern (9410) zugeordnet werden können. Andere Bestände sind ambivalent, da sie sowohl Arten des Moorwalds (91D0*) als auch Arten der montanen Fichtenwälder (9410) enthalten. In diesen Fällen ist eine detailliertere Kartieranleitung hilfreich, die die Deckung der Arten berücksichtigt. Da diese nicht vorliegt und im kurzen Zeitfenster der Erstellung des Gutachtens nicht erstellt werden konnte, wurden in diesem Gutachten bei der Kartierung der LRT im Gelände Bohrstockuntersuchungen und bei der endgültigen Abgrenzung der LRT die Bodenkartierung des Thünen-Instituts mit einbezogen.

4.9. Kartierung der aktuellen Vegetation

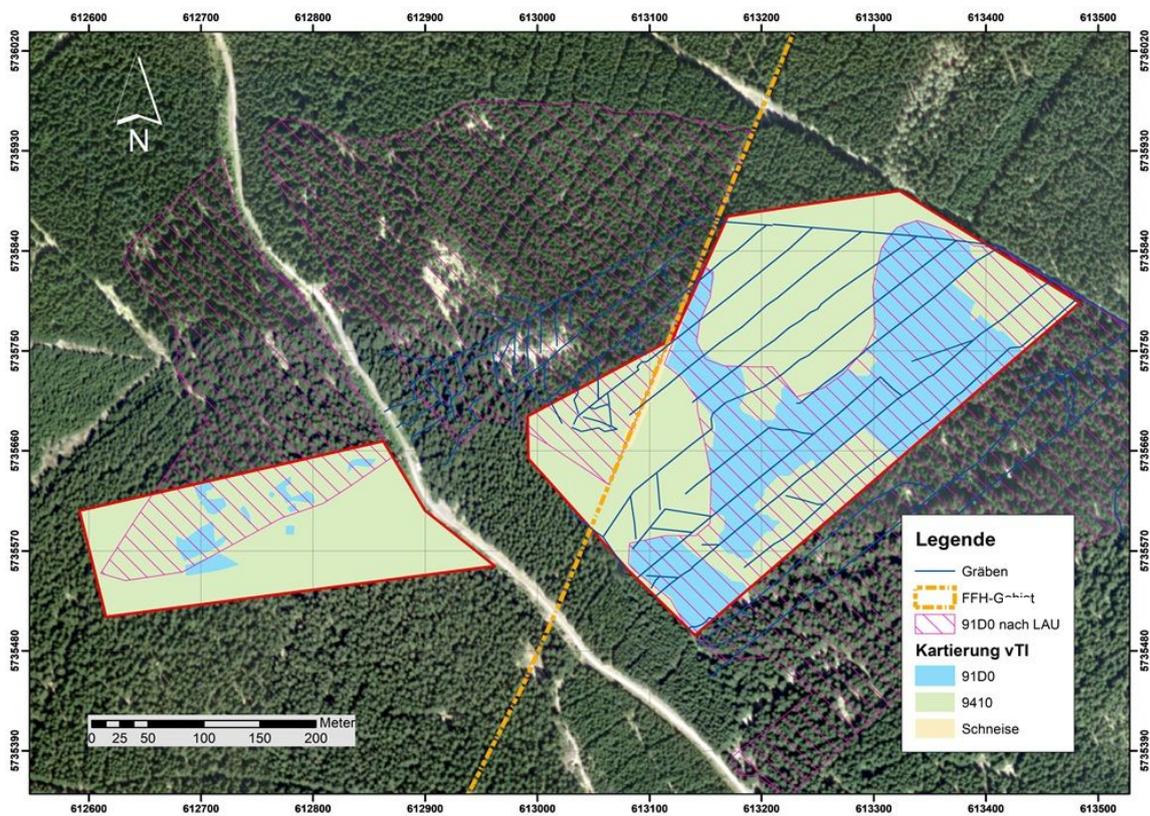
Die aktuelle Vegetation des Vorhabengebietes besteht aus forstlich genutzten Fichtenwäldern. Das Gebiet ist in einer Höhe von knapp 700 bis 800 m ü. NN gelegen. Die Fichtenbestände können als zumindest naturnah eingestuft werden und sind damit mindestens dem FFH-LRT 9410 „Bodensaure Nadelwälder“ zuzuordnen.

Auf Flächen mit torfigen Bodenverhältnissen und wenn die Vegetation moortypische Züge führt, kommt auch der prioritäre LRT 91D0* „Moorwald“ vor. Offiziell sind für die Ausweisung des prioritären LRT 91D0* die Kriterien der Kartieranleitung des LAU verbindlich. Diese lässt dem Kartierer jedoch einige Ermessensspielräume offen. Insbesondere das „Nicht-Berücksichtigen“ der Bodenverhältnisse entspricht nicht den Vorgaben der EU. Aus diesem Grund haben wir der Kartierung des LAU eine zweite Kartierung gegenübergestellt, die den Kriterien, der von uns vorgeschlagenen, modifizierten Kartieranleitung entspricht und auch die Bodenverhältnisse berücksichtigt.

4.10. Methodik

Zunächst wurde das Vorhabengebiet intensiv begangen, um einen Überblick über die Ausprägung der Vegetation und die vorkommenden Arten zu erhalten. Zur Orientierung wurde das Gebiet auf der Basis der Entwässerungsgräben in Längsstreifen unterteilt. In den einzelnen Streifen wurden die Grenzen des Vorkommens der Waldtypen anhand der Bodenvegetation erfasst. Hauptkriterium war das Vorkommen von Torfmoosen und die Gesamtartenzusammensetzung der Vegetation. Stichprobenartig sind Bohrstockprofile gezogen worden, um einen Zusammenhang der vegetationskundlichen Zuordnung zu Bodeneigenschaften zu prüfen. Zur Dokumentation wurden einige Vegetationsaufnahmen erstellt. Bei der Zuordnung der Streifen zu Vegetationstypen wurde die Vegetation der Gräben, die knapp daran anschließende Vegetation sowie Rückegassen und der Stammfuß der Fichten nicht berücksichtigt, da sie feuchtere bzw. trockenere Standortverhältnisse widerspiegeln.

Die im Gelände aufgrund der Vegetation erstellte Rohkartierung wurde nach Vorliegen der Bodenkarten an kritischen Stellen modifiziert. Das Ergebnis zeigt die folgende Abbildung 4.2.

Abbildung 4.2: Kartierung im Vergleich zur LAU-Kartierung im Vorhabengebiet

4.11. Bilanzierung der Eingriffsflächen

Aktuell stehen zwei Trassenvarianten zur Diskussion: Die Ursprungsvariante und die Alternativvariante. Es gibt eine Kartierung des LAU (Gutachten LAU) und eine des Auftragnehmers (vorliegendes Gutachten). Ein Teil des Eingriffsgebiets liegt in einem FFH-Gebiet, ein anderer Teil außerhalb. Die folgenden Abbildung 4.3 und Abbildung 4.4 zeigen die Vegetationskartierung im Einflussbereich der Trassenführung.

Abbildung 4.3: Verschneidung der Vegetationskartierung dieses Gutachtens mit der Ursprungsvariante

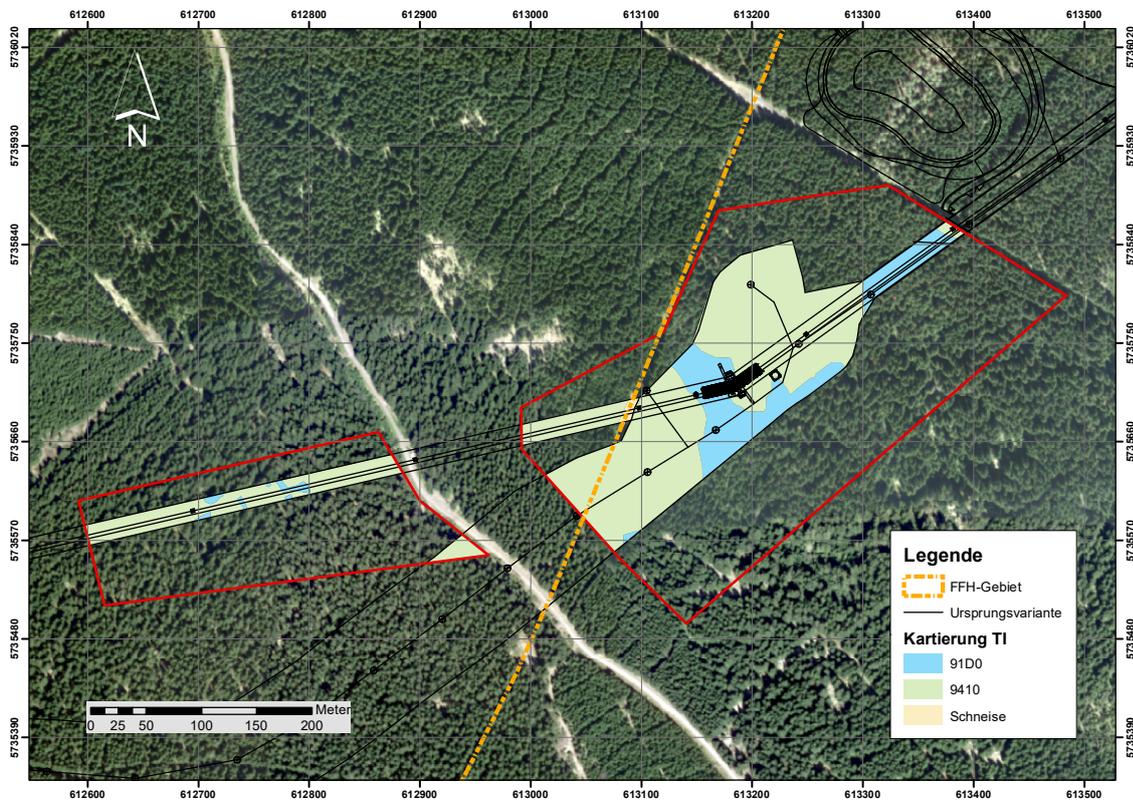
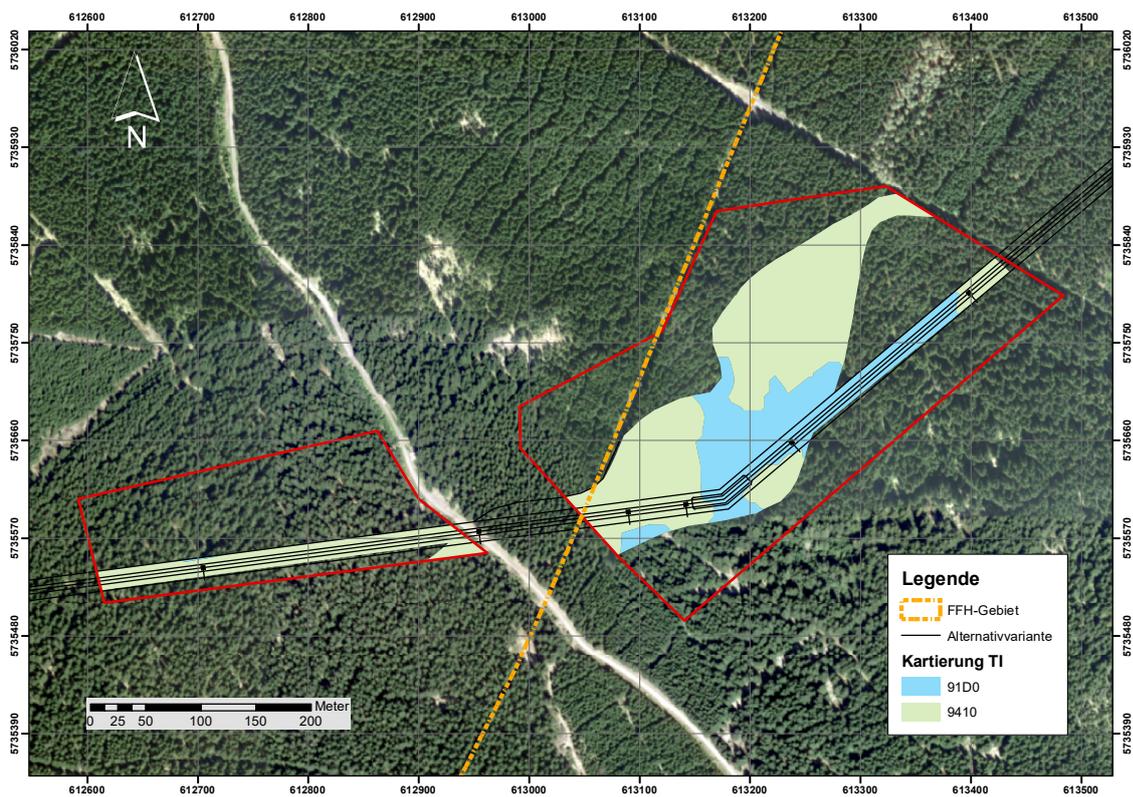


Abbildung 4.4: Verschneidung der Vegetationskartierung dieses Gutachtens mit der Alternativvariante



Die Flächenbilanzen der Verschneidung der zwei Trassenvarianten mit den beiden Vegetationskartierungen des LAU einerseits und des Gutachtens andererseits, gibt differenziert danach, ob die LRT innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebiet liegen, folgende Tabelle 4.1 wider.

Tabelle 4.1: Bilanzierung der LRT 91D0* und 9410 in der LAU-Kartierung und in der Gutachtenkartierung, differenziert (1) nach Variante (Ursprungsvariante oder Alternativvariante), (2) nach Lage (innerhalb oder außerhalb des FFH-Gebietes) und (3) nach Vorhabengebiet (unteres oder oberes Vorhabengebiet) VorG.=Vorhabengebiet, Angabe in Hektar

		Ursprungsvariante			Alternativvariante				
		Kein FFH	FFH-Gebiet			Kein FFH-	FFH-Gebiet		
Kartierung	Wald-LRT	Unteres VorG	Oberes VorG.	Summe		Unteres VorG.	Oberes VorG.	Summe	
LAU	91D0	1,0	0,2	0,4	1,6	1,8	0,0	0,0	1,8
	9410	2,3	0,2	0,2	2,6	2,3	0,03	0,6	3,0
					4,2				4,8
Gutachten	91D0	0,8	0,0	0,04	0,8	1,3	0,0	0,005	1,3
	9410	2,5	0,4	0,6	3,4	2,8	0,03	0,6	3,5
	Schneise	0,02	0,008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
					4,2				4,8

5. Teilbericht 4: Bodenkundliche Aufnahme des Untersuchungsgebietes (B. Tiemeyer)

5.1. Bodenkundliche Aufnahme

Die bodenkundliche Kartierung des Untersuchungsgebiets erfolgte am 07.-08.08.2017 mittels Pürckhauer-Bohrstock. Da das obere Vorhabengebiet (im FFH-Gebiet) durch recht einfach auszuweisende Hang-Quellmoorkomplexe gekennzeichnet ist, das untere Vorhabengebiet (größtenteils außerhalb des FFH-Gebietes) aber deutlich heterogener und schwieriger zu charakterisieren ist, wurde bei der Auswahl der Beprobungspunkte unterschiedlich vorgegangen. Im oberen Gebiet wurden die augenscheinlich nassen Flächen auskartiert, im unteren Bereich erfolgte die Beprobung zufällig im Abstand von etwa 15 m jeweils im Zick-Zack zwischen den Entwässerungsgräben. Gräben, Fahrspuren, Totholzstandorte, Wurzelteller und sonstige (gestörte) Sonderstandorte wurden nicht beprobt. Die Punkte wurden vermarkt (Abbildung 5.1) und mittels differenziellem GPS (Leica Viva CS10) bzw. einfachem GPS (Garmin eTrex Vista HCx, oberes Gebiet) eingemessen. Die Genauigkeit betrug dabei im Mittel 5 m, kann aber je nach Satellitenstand und Abschattung (Hang, Bäume) stark schwanken. Für jeden Punkt wurde die Deckung mit Torfmossen im Umkreis von ca. 1 m visuell abgeschätzt und photographisch dokumentiert (Abbildung 5.1).

Abbildung 5.1: Vermarkung der beispielhafter Probenahmestandorte der LRT 91D0* (links) und 9410 (rechts)



Insgesamt wurden 194 Punkte aufgesucht, davon 38 in der oberen und 156 in der unteren Fläche (Tabelle 5.1). Die deutlich höhere Probenzahl der unteren Fläche spiegelt die heterogene Standortsituation wieder. An den Bohrpunkten wurden die Mächtigkeit der kohlenstoffreichen Horizonte, deren Zersetzungsgrad nach von Post (1924) bzw. bodenkundlicher Kartieranleitung (Ad-hoc AG Boden, 2005) sowie das Substrat aufgenommen. Zusätzlich wurden an den Bohrpunkten mindestens Proben der „kritischen“ Horizonte entnommen, insbesondere, wenn sich diese in einer Tiefenlage befanden, die für die Zuordnung zu einem Bodentyp entscheidend ist. Kritisch sind v.a. sehr stark zersetzte bzw. amorphe Substrate, bei denen im Allgemeinen im Feld nicht mit letzter Sicherheit entschieden werden kann, ob es sich um Torfe oder anmoorige Bildungen handelt. Teilweise wurden als Vergleichsmaterial auch gering bis mäßig zersetzte Torfe entnommen. Auflagen wurden kartiert, aber nicht beprobt.

Für die Laboranalyse wurden Horizonte mit dem Zersetzungsgrad H10 bzw. amorphe Torfe und anmoorige Substrate ausgewählt. Die Proben wurden 7 Tage bei 60°C getrocknet, auf 2 mm gesiebt, gemörsert und im Labor des Thünen-Instituts für Agrarklimaschutz mittels Elementaranalyse (LECO TruMac CN) auf organischem Kohlenstoff (TOC) analysiert. Aufgrund des Ausgangsgesteins ist davon auszugehen, dass kein Karbonat vorkommt. Für die Umrechnung von TOC in organische Bodensubstanz (OBS) wurde der in der KA5 (Ad-hoc AG Boden, 2005) angegebene Faktor von 2 verwendet.

Im Anschluss an die Laboranalyse wurden die Feldaufnahmen verifiziert und die Beprobungspunkte in „Moore“, „Moorgleye“, „Anmoore“ und „keine Moore“ eingeteilt. Wie oben (Teilbericht 2) im Detail beschrieben, werden unter „Anmooren“ folgende Bodentypen nach KA5 (Ad-hoc AG Boden, 2005) zusammengefasst: Anmoorgleye, Anmoorpseudogley und Anmoorstagnogley. „Moorgleye“ umfassen Hochmoor- und Niedermoorstagnogley sowie Moorgleye. „Moore“ umfassen alle Bodentypen der Abteilung „Moore“, eine detaillierte Unterscheidung zwischen Bodentypen erfolgt nicht, es kommen v.a. Übergangsmoore und Erdübergangsmoore vor. Außerdem wurden gering (Von Post H1 bis H4) bis mäßig (H5 und H6) zersetzte Torfe an der Oberfläche ausgewiesen, wobei mäßig zersetzte Torfe nur an zwei Probenahmepunkten vorkamen.

Zur räumlichen Analyse wurden die Torfmächtigkeiten mittels *Radial Basis Function* interpoliert. Die Wahl der Interpolationsparameter hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse. Auch *Kriging* resultierte in sehr ähnlichen Mustern mit leicht schlechterer Kreuzvalidierung der Torfmächtigkeiten. Es ist zu beachten, dass die Genauigkeit der Interpolation am Rand des Untersuchungsgebiets abnimmt und daher insbesondere zum im FFH-Gebiet gelegenen Teil der unteren Fläche keine gesicherten Aussagen getroffen werden können. Aufgrund der Bohrungen des Büros Dr. Michael ist aber davon auszugehen, dass in dieser Fläche eine Torfmächtigkeit ≥ 30 cm vorliegt. Da die obere Fläche gezielt auskartiert wurde, erfolgte hier keine Interpolation.

Das Vorhandensein gering bis mäßig zersetzter Torfe in der unteren Untersuchungsfläche wurde mittels *Nearest Neighbour Function* interpoliert.

5.2. Ergebnisse und Diskussion

Detaillierte Feld- und Laborergebnisse sind im Teilbericht 5 aufgeführt, während hier die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert werden. Wie in Tabelle 5.1 und Abbildung 5.2 dargestellt, sind beide Teilgebiete durch größtenteils geringmächtige Torfe bzw. Moorgleye gekennzeichnet, die in einer komplexen und räumlich verzahnten Situation von Quell- und Hangmooren auftreten. Anmoorige Standorte, d.h. solche mit geringen OBS-Gehalten, spielen dagegen im Untersuchungsgebiet nur eine untergeordnete Rolle. Der fast gleiche Anteil an Mooren und Moorgleyen in der unteren, zufällig beprobten Fläche spiegelt die komplexe Situation und kleinräumige Variabilität des Gebiets wieder. Dies weist auf die Schwierigkeit hin, in einem derartig heterogenen und noch dazu anthropogen überprägten Gebiet eindeutige Abgrenzungen aufgrund eines einzigen Kriteriums wie der Torfmächtigkeit vorzunehmen, da von einem fließenden Übergang zwischen Moorgley und Moor auszugehen ist.

Tabelle 5.1: Verteilung der Bodentypen(gruppen) im Untersuchungsgebiet

Bodentyp	Gesamt		Obere Fläche		Untere Fläche	
	n	%	n	%	n	%
Kein Moor	16	8 %	4	11	12	8
Anmoorgley	4	2 %	2	2	2	1
Moorgley	85	44	13	34	72	46
Moor	98	56	19	50	70	45
Summe	194		38		156	

Abbildung 5.2: Verteilung der Torfmächtigkeiten im Untersuchungsgebiet und Zuordnung zu den Bodentypen(gruppen)

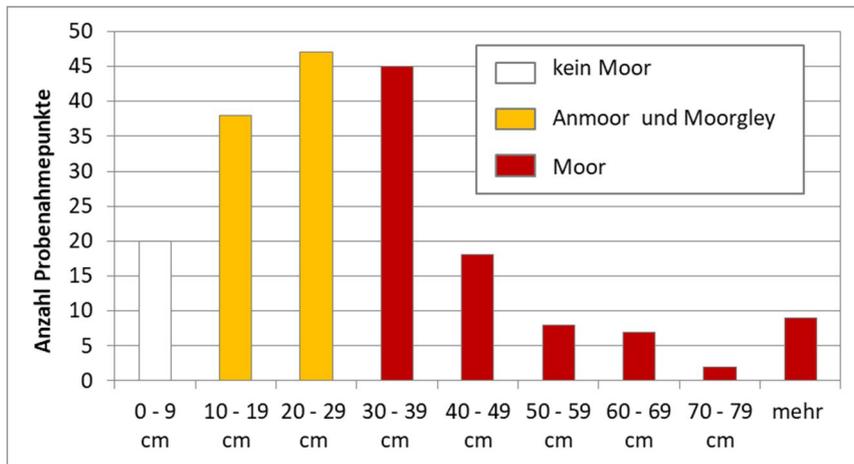
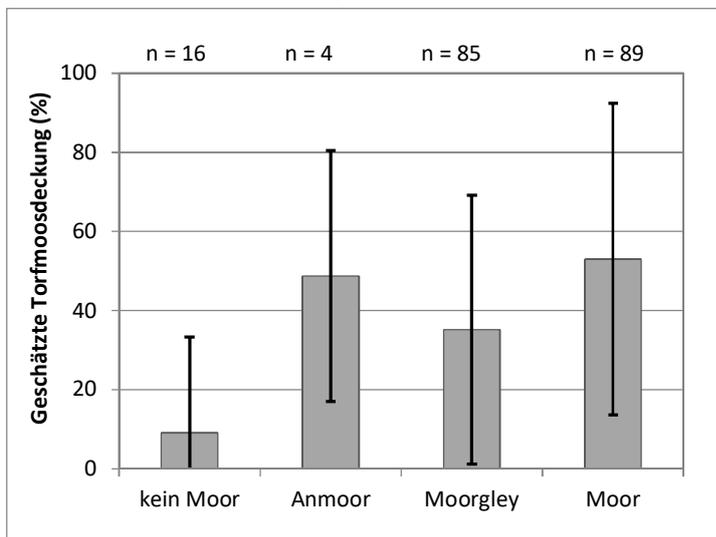


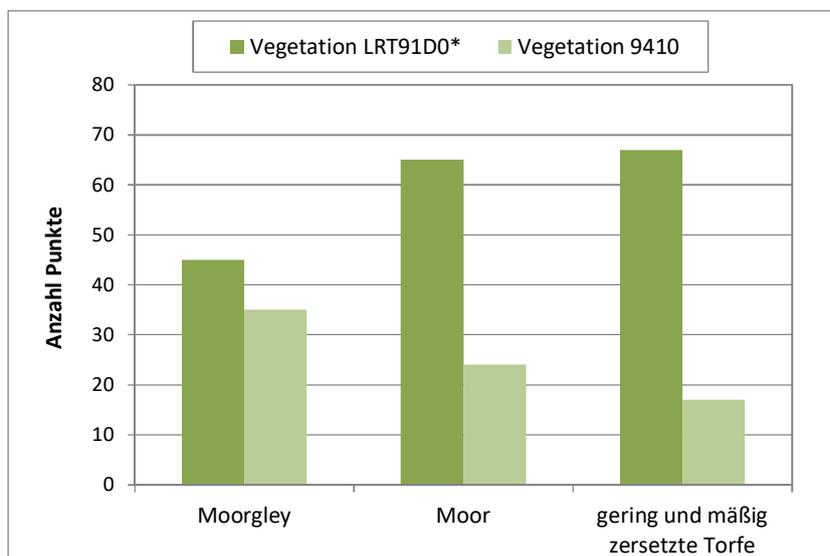
Abbildung 5.3 zeigt, dass zwar ein leichter Unterschied zwischen Moorgleyen und Mooren bezüglich der geschätzten mittleren Deckung von Torfmoosen festgestellt werden kann, dieser aber aufgrund der hohen Variabilität nicht signifikant ist. Während zu wenige Anmoorstandorte vorkommen, um eine klare Aussage treffen zu können, treten an eindeutigen „Nicht-Moor-Standorten“ nur in Einzelfällen Torfmoose auf, z.B. wenn diese seit einiger Zeit blockiges Gelände überwachsen und dort eventuell schon eine sehr flache Torfschicht ausgebildet haben.

Abbildung 5.3: Mittelwert und Standardabweichung der geschätzten Torfmoosdeckung an Bohrpunkte unterschiedlicher Bodentypen(gruppen)



Wichtiger als der Bodentyp erscheint das Vorhandensein gering bis mäßig zersetzter Torfe, wobei mäßig zersetzte Torfe als oberster Horizont nur an 2 Standorten aufgetreten sind. Dieses Kriterium wird vom BfN-Handbuch und in Thüringen als Kriterium für LRT 91D0* aufgeführt. Abbildung 5.4 zeigt die Eigenschaften der Bohrpunkte in der unteren Fläche, die im ersten Arbeitsschritt vegetationskundlich entweder dem LRT 91D0* oder 9410 zugeordnet wurden. Während Moorgleye sehr gleichmäßig in beiden „vegetationskundlichen“ LRT auftreten, ist bei Mooren ein deutlicher Unterschied festzustellen. Dabei ist festzuhalten, dass es somit sowohl eindeutige Moorstandorte gibt, die vegetationskundlich nicht dem LRT 91D0* zugeordnet werden können als Standorte mit einer Torfauflage < 30 cm gibt, die zweifelsfrei dem 91D0* zugehörig sind. Der deutlichste Unterschied zwischen LRT 91D0* und 9410 ergibt in unserem Untersuchungsgebiet das Kriterium „gering und mäßig zersetzte Torfe“, die sowohl bei Mooren als auch bei Moorgleyen auftreten.

Abbildung 5.4: Anzahl der Moorgleye, Moore sowie gering und mäßig zersetzter Torfe in den rein auf Vegetationsmerkmalen angesprochenen LRT 91D0* und 9410



Auffällig ist, dass ein Großteil (71%) der gering (und mäßig) zersetzten Torfe, die an 43 % der Bohrpunkte vorkommen, direkt über stark zersetzten und wiederum größtenteils amorphen Torfen mit dem Zersetzungsgrad H10 zu finden ist. Dieses Phänomen tritt sowohl bei Mooren (60 %) als auch bei Moorgleyen (38%) auf und könnte zum einen mit dem häufig langsamen Wachstum von Hangmooren erklärt werden (Edom 2001 in: Succow & Joosten, 2001). Auch wenn soligene Hangmoore im Harz häufig tiefgründiger sind, gibt

es auch hier langsam wachsende Standorte (80 cm in 8000 Jahren, mündliche Mitteilung K. Baumann). Die starke Zersetzung der tieferen Horizonte und von einigen Standorten z.B. in der Nähe der Wegebegleitgräben lässt sich durch die langjährige und fortdauernde Entwässerung problemlos erklären. Das relativ häufige Auftreten gering mächtiger gering zersetzter Torfe trotz fortdauernder Entwässerung ist jedoch interessanter und könnte aber möglicherweise auch klimabedingt sein: Beispielweise sind an der DWD-Station Brocken seit den späteren 1970er Jahren bei steigenden Temperaturen deutlich höhere Sommerniederschläge zu verzeichnen, was für das Mooswachstum förderlich sein könnte. Eine genauere Klärung der Situation wäre jedoch nur über genauere Untersuchungen und möglicherweise aufwändigere Verfahren wie einer Datierung möglich, ist aber relevant für die Beurteilung des Regenerationsvermögens des Standorts sowie seiner Entwicklung unter Klimawandelbedingungen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im Untersuchungsgebiet kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Torfmächtigkeit und LRT bzw. Deckung mit Torfmoosen besteht. Sowohl gering zersetzte Torfe und Vegetation des LRT 91D0* kommen sowohl auf Moorgleyen als auch an Moorstandorten vor. Bodenkundliche Kriterien können sehr hilfreich bei der Ausweisung der LRT sein, wenn eine Interpolation durchgeführt wird, darf das Ergebnis auf keinen Fall als einziges Kriterium zur Ausweisung herhalten: In diesem Beispiel würde die Anwendung eines strikten 30 cm-Kriterium zwei separate Moorwaldbereiche entstehen würden, die aber im Gelände deutlich als funktional zusammenhängend zu erkennen sind, was auch durch das Vorhandensein gering zersetzter Torfe reflektiert wird. Die Ausführungen hier beziehen sich allerdings nur auf ein einziges Untersuchungsgebiet, vor einer Erweiterung bodenkundlicher Kriterien in LRT-Kartieranleitungen wären Daten anderer Gebiete auf jeden Fall erforderlich.

Grundsätzlich ist das Untersuchungsgebiet deutlich durch anthropogene Entwässerungsmaßnahmen und weitere Störungen beeinträchtigt. Die obere Fläche weist einige flache Gräben und tiefe Harvester Spuren auf, wobei dies nicht immer deutlich zu unterscheiden ist. Die untere Fläche ist noch deutlicher durch die Entwässerungsgräben gestört. Daneben existiert am Forstweg nordöstlich der Untersuchungsfläche ein sehr tiefer Straßenbegleitgraben, der den unteren Teil dieser Fläche entwässert. Dies könnte erklären, wieso trotz teilweise relativ tiefgründiger Torfe moorspezifische Arten fehlen. Wegen des geringeren Gefälles erscheint eine Verbesserung der hydrologischen Situation im unteren Gebiet, in dem ein Anstauen der Gräben relativ einfach und mit wenigen Zwischenstauen möglicher wäre, weniger aufwändig als im oberen Gebiet.

5.3. Übersicht zu Bodeneigenschaften

Tabelle 5.2: Übersicht über die Bohrpunkte: Bodentypengruppe (Typ), Vorhandensein gering bis mäßig zersetzter Torfe (GZ), Mächtigkeit der Auflage (A), Tiefe der Horizontuntergrenze (T), Zersetzungsgrad nach von Post, Torfart (TA) oder Bodenart (BA), Gehalt an organischer Bodensubstanz (OBS), Torfmächtigkeit (TM) und geschätzte Deckung mit *Sphagnum*. Vorkommende Torfarten: Aa: anmooriges Substrat, Ha: amorpher Torf, hHs: Sphagnumtorf, Hnr: Radizellentorf.

Punkt	Typ	GZ	A (cm)	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar	
				T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)				von Post
O1	Moorgley	nein	0	10	H9	Ha		25	H10	Ha	33.7	26	Grus	25	60	
O2	Anmoor	ja	0	2	H1	hHs		16		Aa	22.5	24	Grus	2	60	blockig
O3	kein Moor	nein	-4	5		Aa	25.3	17		humoser Lehm		30	Grus	0	0	blockig
O4	kein Moor	nein	-1	6	H10	Ha	65.0	12		humoser Lehm		17	Grus	6	0	
O5	Moor	ja	0	10	H4	hHs		55	H6	Hhs		70	humoser Sand	55	30	
O6	Moor	ja	0	15	H3	hHs		55	H7	Hhs		70	humoser Sand	55	50	
O7	Moor	ja	0	20	H3	hHs		55	H4	Hhs		70	Ha	70	60	bis 80 cm humoser grusiger Sand
O8	Moor	ja	0	15	H3	hHs		40	H9	Hhs		45	Grus	40	60	
O9	Moorgley	ja	0	4	H1	hHs		15	H4	Hhs		34	Aa	15	50	bis 37 cm Grus
O10	Moor	ja	0	10	H1	hHs		30	H3	Hhs		75	Ha	75	90	
O11	Moor	ja	0	8	H1	hHs		55	H10	Ha	77.2	60	humoser Sand	55	80	
O12	Moorgley	ja	0	7	H1	hHs		22	H10	Ha	45.1	30	humoser Sand	22	80	
O13	Moorgley	ja	-5	7	H4	hHs		25	H10	Ha	59.0	40	humoser Sand	25	60	
O14	kein Moor	nein	-2	7	H10	Ha	63.3	32		Grus		fest		7	0	
O15	Moor	ja	0	15	H2	hHs		45	H9	Hhs		62	Aa	45	90	62-80 cm Aa, 80- 100 cm Lehm
O16	Moorgley	ja	0	7	H1	hHs		20	H10	Ha		54	Aa	20	60	blockig

Punkt Typ	GZ	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar			
		A (cm)	T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)				T (cm)	von Post	TA/BA
O17	Moorgley	nein	-3	25	H10	Ha	57.2	30	humoser Sand		fest			25	0	blockig
O18	Moor	ja	0	5	H1	hHs		10	hHs		50	H9	Ha	50	95	Horizont 3 unten Erlenholz, bis 55 cm Grus
O19	Moor	ja	0	20	H3	H		35	hHs		55	H9	Ha	55	85	Ho3 zunehmend
O20	Moor	ja	0	5	H1	hHs		10	hHs		65	H9	Ha	65	75	grusig, mit Holzanteilen
O21	Moor	ja	0	5	H4	hHs		35	Ha	56.3				35	15	blockig
O22	kein Moor	nein	-1	2	H10	Ha		22	humoser Lehm	7.53	37		grusiger Lehm	2	0	blockig; bis 42 cm Grus
O23	Moorgley	ja	0	11	H6	hHs		20	Ha		55		Aa	20	45	bis 60 cm Grus
O24	Moor	ja	0	5	H2	hHs	59.4	35	Ha	41.3				35	90	blockig
O25	Anmoor	ja	0	4	H1	hHs		15	Aa	16.7			Grus	4	80	sehr flachgründig
O26	Moor	ja	0	5	H1	hHs		15	hHs		30	H9	Ha	30	60	blockig
O27	Moor	ja	0	5	H1	hHs		10	hHs		35	H6	hHs	35	80	
O28	Moor	ja	0	2	H1	hHs		10	Hhs		31	H10	Ha	31	65	blockig
O29	Moor	ja	0	2	H1	hHs		6	hHs		35	H10	Ha	35	50	1 cm humoser Grus nach Horizont 2
O30	Moor	ja	0	5	H1	hHs		15	hHs		35	H10	Ha	35	85	blockig
O31	Moor	ja	0	5	H1	hHs		22	hHs		32	H10	Ha	32	90	blockig
O32	Moorgley	nein	0	3	H7	hHs		25	Ha	37.7	31		Grus	25	40	
O33	Moorgley	nein	-1	10	H10	Ha	49.3	16	humoser Sand		NA			10	30	blockig
O34	Moorgley	nein	-3	15	H10	Ha	71.0	23	Aa	21.7			Grus	15	0	blockig
O35	Moorgley	ja	0	4	H2	hHs		20	hHs		27	H10	Ha	27	60	
O36	Moor	nein	0	35	H9	Hnr								35	60	
O37	Moorgley	ja	0	1	H1	hHs		5	hHs		15	H10	Ha	15	70	bis 40 cm Lehm
O38	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs		20	hHs	67.4	60		Aa	20	95	Horizont 3 mit Tiefe zunehmend grusig
U1	Moor	nein	-5	30	H10	Ha	86.3	NA	Grus					30	0	

Punkt Typ	GZ	A (cm)	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar
			T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)			
U2 Moor	nein	-8	32	H10	Ha	86.2	NA	Grus	NA	NA	Grus	32	0	
U3 Moor	nein	-5	30	H10	Ha	85.8	34	Lehm	NA	NA	Grus	30	5	
U4 Moor	nein	-3	35	H10	Ha	90.9	43	Lehm	NA	NA	Grus	35	40	
U5 Moorgley	nein	0	25	H10	Ha	84.3	38	Lehm	NA	NA	Grus	25	10	
U6 Moor	nein	0	58	H10	Ha	87.4	66	Lehm	NA	NA	Grus	58	95	
U7 Moor	nein	-3	36	H10	Ha	62.2	47	Lehm	NA	NA	Grus	36	40	
U8 Moor	nein	-4	40	H10	Ha	72.8	49	Lehm	NA	NA	Grus	40	3	Kohlestückchen bei 35-40 cm
U9 Moorgley	nein	-3.5	17	H10	Ha	60.2	NA	Grus	NA	NA	Grus	17	0	
U10 Moorgley	nein	-5	25	H10	Ha	77.7	41	Lehm	NA	NA	Grus	25	0	
U11 Moor	nein	0	30	H10	Ha	65.4	33	Lehm	NA	NA	Grus	30	0	
U12 kein Moor	nein	-5	5	H10	Ha		NA	Grus	NA	NA	Grus	5	0	
U13 kein Moor	nein	0	5	H10	Ha	57.2	NA	Grus	NA	NA	Grus	5	30	
U14 Moor	nein	0	31	H10	Ha	71.3	NA	Grus	NA	NA	Grus	31	20	
U15 Moorgley	nein	0	26	H10	Ha	53.8	35	Lehm	NA	NA	Grus	26	90	
U16 Moorgley	nein	0	27	H10	Ha		NA	Grus	NA	NA	Grus	27	100	
U17 Anmoor	nein	0	27		Aa	28.5	33	Lehm	NA	NA	Grus	0	5	
U18 Moor	nein	0	33	H10	Ha	68.1	NA	Grus	NA	NA	Grus	33	95	
U19 Moorgley	nein	0	26	H10	Ha	43.8	37	Lehm	NA	NA	Grus	26	30	
U20 Moor	nein	-6	31	H10	Ha	61.0	35	Lehm	NA	NA	Grus	31	0	
U21 Moor	nein	0	40	H10	Ha	63.8	NA	grusiger Lehm	NA	NA	Grus	40	90	
U22 Moorgley	nein	0	23	H10	Ha	69.5	30	Lehm	NA	NA	Grus	23	60	
U23 Moorgley	nein	-3	20	H10	Ha	48.5	50	grusiger Lehm	NA	NA	Grus	20	0	
U24 kein Moor	nein	-6	5	H10	Ha		NA	Lehm	NA	NA	Grus	5	0	
U25 Moorgley	nein	-5	20	H10	Ha		29	Lehm	NA	NA	Grus	20	0	
U26 Moorgley	nein	0	25	H10	Ha	48.4	37	Lehm	NA	NA	Grus	25	0	
U27 Moor	ja	0	20	H1	hHs		35	hHs	NA	NA	Lehm	35	95	
U28 Moorgley	ja	0	12	H1	hHs		20	Ha	NA	NA	Lehm	20	90	dann Grus

Punkt	Typ	GZ	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM	Sphagnen (%)	Kommentar	
			A (cm)	T (cm)	von Post	TA / BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA / BA	OBS (%)				T (cm)
U23	Moorgley	nein	-3	20	H10	Ha	48.5	50	grüner Lehm	NA		Grus	20	0	
U24	kein Moor	nein	-6	5	H10	Ha		NA	Lehm	NA		Grus	5	0	
U25	Moorgley	nein	-5	20	H10	Ha	48.4	29	Lehm	NA		Grus	20	0	
U26	Moorgley	nein	0	25	H10	Ha		37	Lehm	NA		Grus	25	0	
U27	Moor	ja	0	20	H1	hHs		35	hHs	NA		Lehm	35	95	
U28	Moorgley	ja	0	12	H1	hHs		20	Ha	33		Lehm	20	90	dann Grus
U29	Moor	ja	0	10	H1	hHs		33	HhS	48	H10	Ha	48	95	dann Grus
U30	Moor	ja	0	17	H1	hHs		43	Ha	NA		Grus	43	95	
U31	Moor	ja	0	10	H1	hHs		32	HhS	NA		Grus	32	95	
U32	Moor	ja	0	20	H1	hHs		40	HhS	65		Lehm	40	100	
U33	Moor	ja	0	7	H1	hHs		35	Ha	NA		Grus	35	95	
U34	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs		17	Ha	33		Lehm	17	95	
U35	Moor	ja	0	15	H1	hHs		34	hHs	45	H10	Ha	45	100	dann Lehm
U36	Moor	ja	0	12	H1	hHs		30	Ha	NA		Grus	30	10	
U37	Moor	ja	0	13	H1	hHs		30	Ha	NA		Lehm	30	60	
U38	Moorgley	ja	0	7	H1	hHs		22	Ha	NA		Lehm	22	80	
U39	Moor	nein	-4	33	H10	Ha	42.4	NA	Lehm				33	0	
U40	Moorgley	ja	0	13	H1	hHs		23	Ha	NA		Lehm	23	95	
U41	Moorgley	ja	0	12	H1	hHs		25	Ha	NA		Grus	25	95	
U42	Moor	nein	-5	45	H9	Ha	83.2	NA	Lehm				45	0	
U43	Moorgley	nein	0	12	H10	Ha	69.3	25	Aa	NA		Grus	12	40	
U44	Moorgley	nein	-3	20	H10	Ha	48.5	NA	Grus				20	0	
U45	Moorgley	nein	-1	18	H10	Ha	66.7	NA	Grus				18	50	
U46	Moor	nein	-3	23	H8	H	76.8	40	Ha	NA		Grus	40	2	
U37	Moor	ja	0	13	H1	hHs		30	Ha	NA		Lehm	30	60	
U48	Moor	ja	0	6	H1	hHs		35	Ha	60	H10	Ha	60	70	dann Grus
U49	Moor	ja	0	3	H1	hHs		40	Ha	50		humoser Lehm	40	90	dann Grus
U50	Moorgley	nein	-5	25	H10	Ha	63.2	NA	Grus				25	3	

Punkt Typ	GZ	A (cm)	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar		
			T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)	T (cm)				von Post	TA/BA
U51	Moorgley	nein	-2	18	H10	Ha	56.3	NA	Grus	NA		Grus	18	45		
U52	Moorgley	ja	0	2	H1	hHs		22	Ha	H10		77.4	NA	grusiger Lehm	22	25
U53	kein Moor	nein	-2	7	H10	Ha	52.8	18	sandiger Lehm				NA	Grus	7	5
U54	Moorgley	nein	-2	20	H10	Ha	48.5	NA	grusiger Lehm					grusiger Lehm	20	8
U55	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs		13	Ha	H10		55.1	18	grusiger Lehm	13	35
U56	Moorgley	ja	0	2	H1	hHs		21	Ha	H10		67.6	NA	Grus	21	35
U57	Moorgley	ja	0	4	H1	hHs		22	Ha	H10		71.8	NA	Grus	22	85
U58	Moor	nein	-10	36	H10	Ha	83.0	NA	grusiger Ton						36	0
U59	Moorgley	nein	-4	20	H10	Ha	69.5	NA	grusiger Lehm						20	35
U60	Moor	ja	0	5	H1	hHs		32	Ha	H10		81.7	NA	Grus	32	90
U61	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs		21	Ha	H10		41.5	NA	Grus	21	70
U62	Moorgley	nein	-5	18	H10	Ha	65.0	30	Lehm				NA	Grus	18	0
U63	Moorgley	nein	-4	15	H10	Ha	30.9	20	Grus				NA	Ha	15	0
U64	Moorgley	nein	-5	15	H10	Ha	48.3	NA	toniger Lehm			6.6			15	0
U65	Moorgley	nein	0	15	H10	Ha	71.1	25	Lehm				NA	Ton	15	10
U66	Moorgley	nein	-2	10	H10	Ha	61.0	NA	grusiger Lehm						10	30
U67	kein Moor	ja	0	4	H1	hHs		8	Ha	H10			NA	Grus	8	95
U68	Anmoor	nein	0	10		Aa	28.4	NA	Grus						0	50
U69	Moorgley	ja	0	7	H1	hHs		16	Ha	H10			NA	Grus	16	70
U70	Moorgley	nein	0	10	H10	Ha		NA	Grus						10	10
U71	Moorgley	nein	-8	10	H7	Ha	64.8	20	grusiger Lehm				NA	Grus	10	0
U72	Moorgley	nein	-2	13	H8	Ha	59.4	NA	Grus						13	0
U73	Moorgley	nein	-3	15	H8	Ha	43.1	NA	grusiger Lehm						15	0
U85	Moorgley	nein	-5	11	H10	Ha	38.5	17	Lehm						11	0
U86	Moorgley	nein	0	14	H10	Ha	68.8	16	Grus						14	60
U87	Moorgley	nein	-4	10	H10	Ha	33.3	28	grusiger Lehm						10	0
U88	Moor	nein	-2	31	H10	Ha	80.9	33	grusiger Lehm						35	0

unten Kohlestück-
chen
unten zahlreiche
Kohlestückchen

Punkt Typ	GZ	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar
		T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/BA	OBS (%)	T (cm)			
U89	Moorgley	nein	15	H10	Ha	64.8	30	Grus	48	Lehm	15	5	
U90	Moor	nein	57	H9	Ha	75.0	NA	Ha	59.4		57	80	Horizont 2: nach unten zunehmender Mineralbodenanteil
U91	Moor	nein	15	H10	Ha	80.5	42	Ha	75.8		43	15	
U92	Moorgley	nein	16	H10	Ha	68.8	27	humoser Sand	8.5	Lehm	16	2	möglicherweise gepflügt
U93	Moor	nein	32	H10	Ha	53.8	62	Grus			32	80	
U94	Moorgley	nein	10	H10	Ha	72.0	32	Grus			10	1	
U95	Moorgley	nein	20	H10	Ha	66.4	24	Lehm		Grus	20	0	
U96	Moor	nein	17	H10	Ha	71.2	30	Ha	67.4	Lehm	30	65	
U97	Moor	nein	35	H10	Ha	61.7	NA	Ha	41.3		35	0	
U98	kein Moor	nein	7	H10	Ha	46.5	20	Grus			7	0	
U99	Moorgley	nein	13	H10	Ha	49.6	22	Lehm		Grus	13	0	
U100	Moorgley	nein	14	H10	Ha	61.2	22	Lehm		Grus	14	40	
U101	Moorgley	nein	17	H10	Ha	67.2	24	Lehm		Grus	17	100	
U102	Moorgley	nein	25	H10	Ha	75.8	35	Grus		fest	25	2	
U103	Moor	ja	5	H1	hHs		45	Ha	86.2	H10	80	90	dann Grus
U104	Moor	nein	20	H9	Ha	87.0	80	Ha	90.5	NA	80	20	Horizont 2: Erlenholz (50 cm), bei 40 cm Kohlestücken
U105	Moor	nein	20	H9	Ha	82.2	60	Ha	89.2	sandiger Lehm	60	30	Horizont 2: Erlenholz, bei 40 cm Kohlestücken
U106	Moorgley	nein	23	H10	Ha	65.0	42	Lehm			23	0	
U107	kein Moor	nein	5		hu-moser Lehm		45	Lehm			0	0	
U108	Moorgley	ja	5	H4	hHs		15	Ha			15	50	

Punkt	Typ	GZ	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar	
			A (cm)	T (cm)	von Post	TA / BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA / BA	OBS (%)				T (cm)
U109	Moor	ja	0	10	H1	hHs	15	H5	hHs	40	H10	Ha	40	100	
U110	Moor	ja	0	2	H1	hHs	35	H9	Ha	42		Grus	35	70	
U111	Moorgley	ja	0	2	H1	hHs	10	H3	hHs	22	H9	Hnr	22	75	Horizont 3: Beimengung Erle, dann Grus
U112	Moor	ja	0	2	H1	hHs	17	H3	hHs	60	H9	Ha	80	95	bis 80 cm Torf (OBS = 36,2%), dann Grus
U113	Moor	nein	0	20	H8	Ha	75.4	35	H10	Ha			35	70	
U114	Moor	ja	0	2	H1	hHs	15	H8	hHs	30	H10	Ha	37.5	80	
U115	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs	20	H6	hHs	30		Aa	25.0	80	dann Grus
U116	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs	20	H10	Ha	50		Grus	20	45	bis 1 m Lehm
U117	Moorgley	ja	0	1	H1	hHs	22	H10	Ha	50		Grus	22	90	
U118	Moorgley	nein	0	15	H10	Ha	32.4	40	Grus	fest			15	1	
U119	Moorgley	ja	0	5	H1	hHs	15	H10	Ha	30		Grus	15	60	blockig
U120	Moorgley	ja	0	2	H1	hHs	22	H10	Ha	45		Grus	22	50	
U121	Moor	ja	0	1	H1	hHs	35	H10	Ha	45		Grus	35	60	
U122	Moorgley	nein	-5	15	H10	Ha	45.9	20	Lehm	30		Grus	15	0	
U123	Moorgley	ja	0	7	H1	hHs	25	H10	Ha	50		Grus	25	65	
U124	Moorgley	nein	0	20	H10	Ha	78.3	35	humoser Lehm	43		Lehm	20	5	
U125	Moorgley	nein	-1	25	H10	Ha	44.5	35	Grus	25		Grus	25	0	
U126	Moor	ja	0	2	H1	hHs	20	H10	Ha	30	H10	Ha	41.1	90	bis 60 cm Lehm, dann Grus
U127	Moor	nein	0	30	H10	Ha	80.0	45	Ha	60		humoser Lehm	45	10	bis 80 cm lehm, dann bis 85 cm Grus
U128	Moor	nein	-4	45	H10	Ha	87.5						45	0	
U129	Moor	ja	0	5	H1	hHs	25	H8	hHs	60	H10	Ha	94.5	60	blockig
U130	Moor	nein	0	90	H10	Ha	83.4	NA	Grus				90	20	
U131	Moorgley	nein	0	24	H10	Ha	70.4	fest					24	20	
U132	Moorgley	nein	-3	22	H10	Ha	50.9	40	humoser Sand	12.6	fest		22	10	blockig

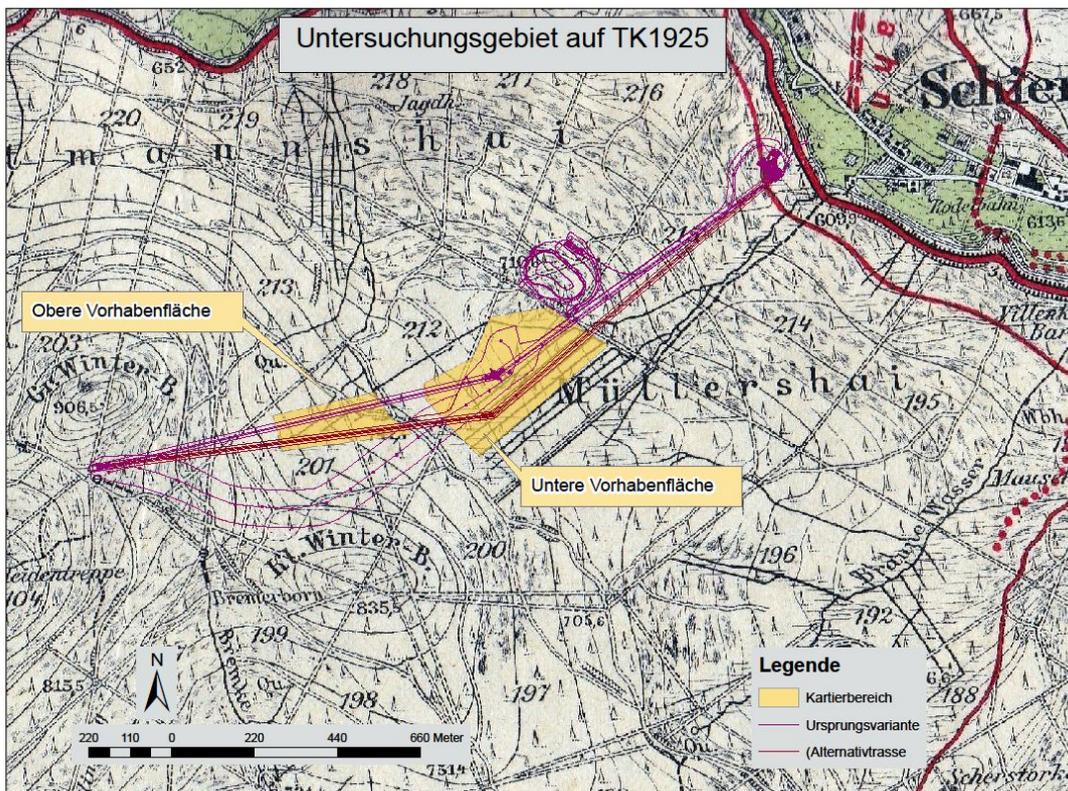
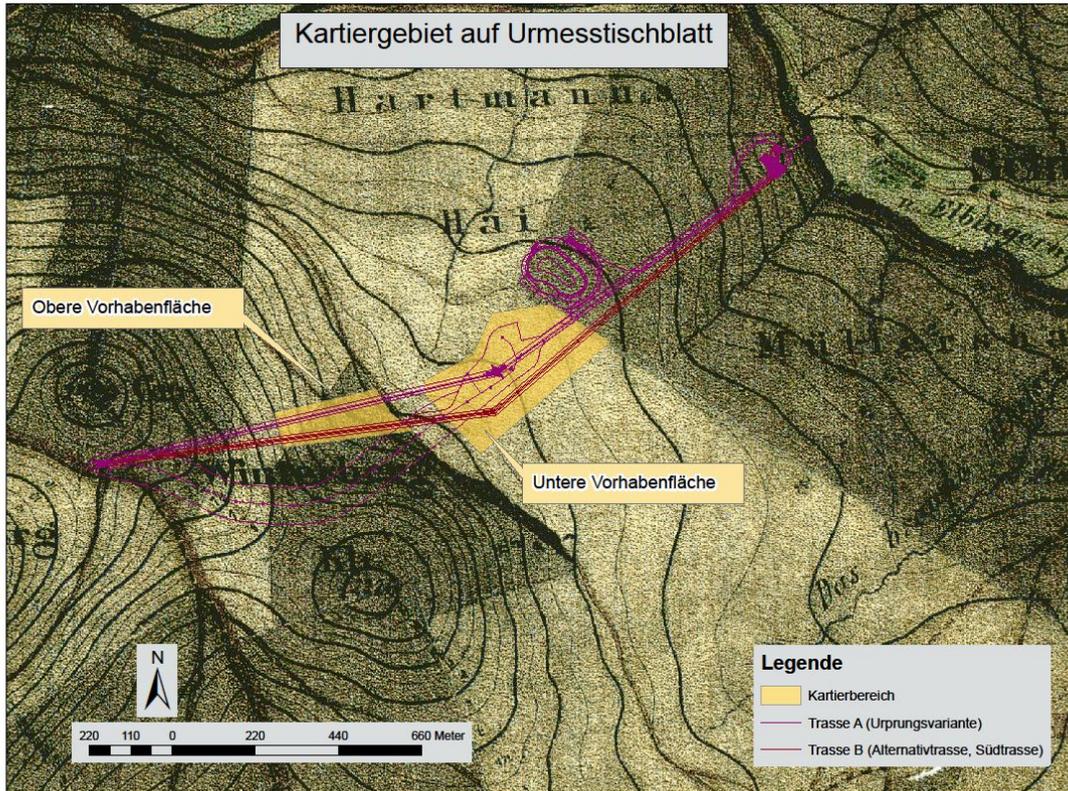
Punkt	Typ	GZ	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar	
			A (cm)	T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)				T (cm)
U133	Moor	nein	-1	34	H10	Ha	56.1	50	humoser Sand				34	0	
U134	Moorgley	nein	-5	25	H10	Ha	65.0	40	Grus				25	0	Torfmächtigkeit > 100 cm
U141	Moor	ja	0	12	H1	hHs		100	Ha	H10	87.7		100	95	Torfmächtigkeit > 100 cm
U142	Moor	ja	0	20	H1	hHs		100	Ha	H9	91.9		100	95	Torfmächtigkeit > 100 cm
U143	Moor	ja	0	7	H1	hHs		100	Ha	H10	96.2		100	95	Torfmächtigkeit > 100 cm
U144	Moor	ja	0	5	H1	hHs		60	Ha	H5	84.6		60	100	
U145	Moor	nein	-4	35	H9	Ha	88.0	45	Lehm				35	0	
U146	Moor	nein	-7	40	H10	Ha	55.8	NA	Grus				40	0	
U147	Moor	nein	-6	30	H10	Ha	72.7	NA	Grus				30	0	
U148	Moor	nein	-2	40	H10	Ha	80.3	45	Lehm				40	0	
U149	Moor	nein	-5	30	H10	Ha	83.1	NA	Grus				30	0	
U155	Moor	ja	0	16	H4	hHs		45	Ha	H10	37.6		45	85	
U156	Moor	ja	0	5	H1	hHs		50	Ha	H10	75.8		50	90	
U157	Moorgley	ja	0	6	H2	hHs		27	hHs	H8			27	40	dann Grus
U158	Moor	ja	0	9	H3	hHs		17	hHs	H5			37	5	dann grusiger Lehm
U159	Moorgley	nein	0	13	H10	Ha	38.9	25	Lehm				13	0	
U160	Moorgley	nein	0	6		H		15	hHs	H8			15	0	
U161	Moor	ja	0	15	H1	hHs		22	hHs	H5			36	90	
U162	kein Moor	nein	-10	7	H10	Ha		15	Lehm				7	0	
U163	Moor	ja	0	11	H1	hHs		35	Ha	H9	68.5		35	90	
U164	kein Moor	nein	-4	5	H10	Ha		NA	Grus				5	15	
U165	kein Moor	nein	-5	9		Aa	21.7	NA	Grus				0	0	
U166	kein Moor	nein	-4	6	H10	Ha		12	Lehm				6	0	
U167	Moorgley	nein	-3	10	H10	Ha		NA	grusiger Lehm				10	0	
U168	Moorgley	ja	0	4	H1	hHs		12	hHs	H7			12	65	
U169	Moorgley	ja	0	10	H2	hHs		15	Ha	H10			15	45	

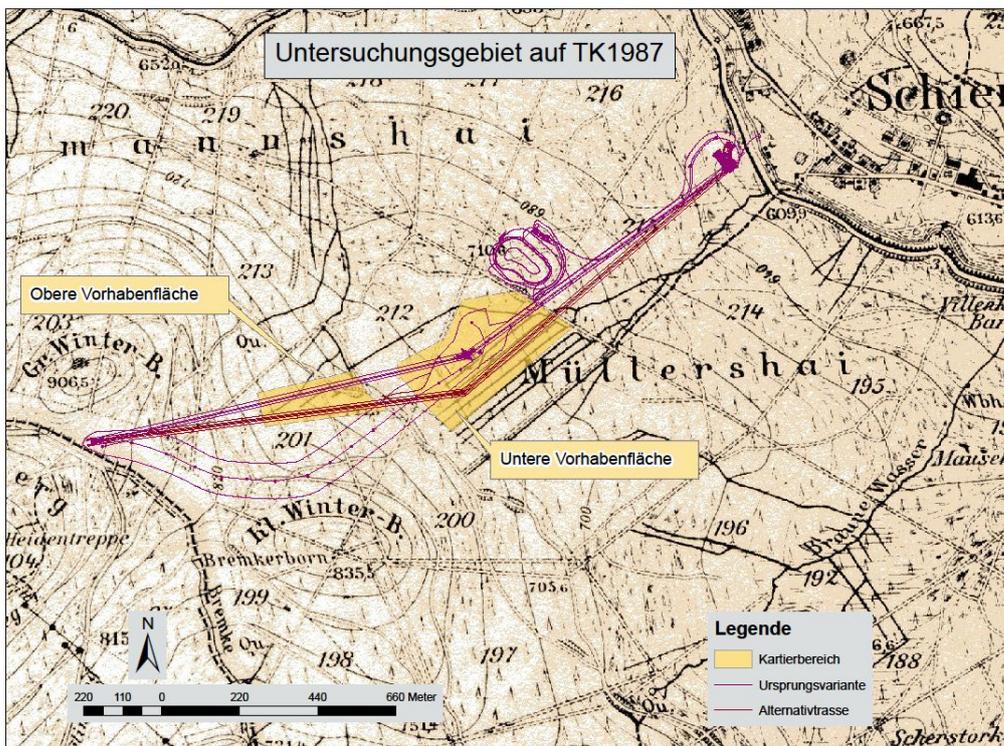
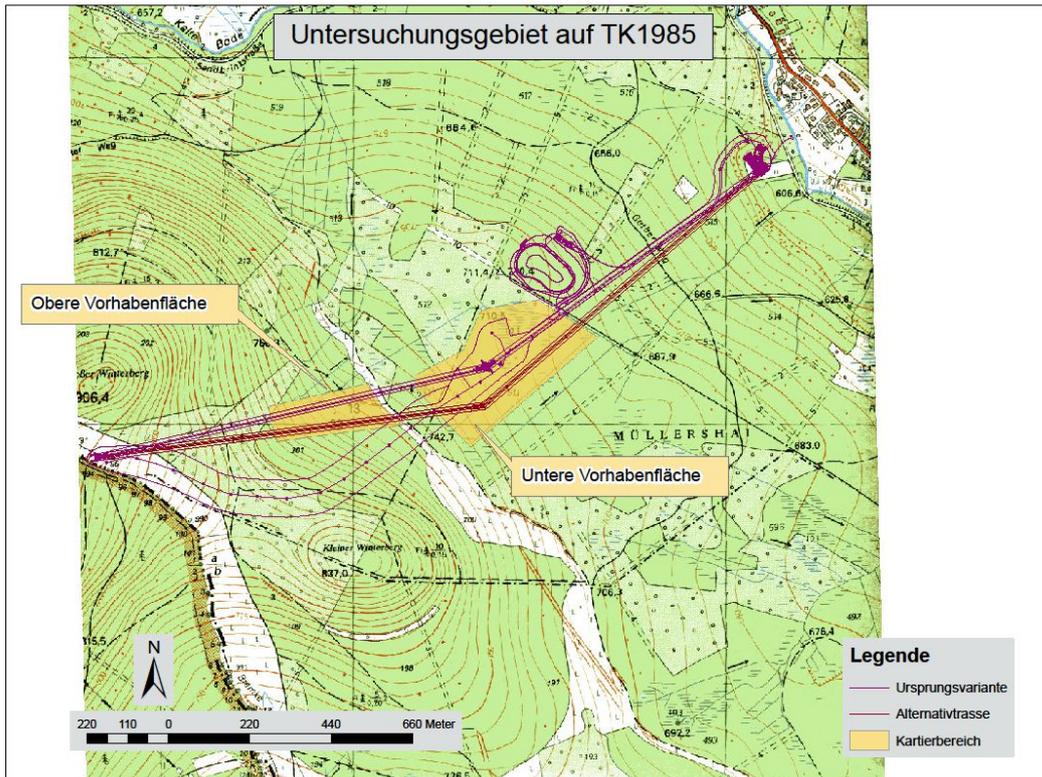
Punkt Typ	GZ	A (cm)	Horizont 1			Horizont 2			Horizont 3			TM (cm)	Sphagnen (%)	Kommentar	
			T (cm)	von Post	TA/ BA	OBS (%)	T (cm)	von Post	TA / BA	OBS (%)	T (cm)				von Post
U170 Moor	ja	0	9	H2	hHs	20	H9	Ha	67.3	100	H10	Ha	60.2	100	Torfmächtigkeit > 100 cm
U171 Moor	ja	-2	5	H5	hHs	18	H9	Ha	84.4	34	H10	Ha	73.9	34	0 dann grusiger Lehm
U172 Moor	nein	-3	10	H10	Ha	30	H10	Ha	78.0	65	H10	Ha	54.9	65	0 dann grusiger Lehm
U173 Moor	nein	-5	25	H8	Ha	50	H9	Ha	93.4	100	H10	Ha	97.9	100	40 Torfmächtigkeit > 100 cm
U174 Moor	ja	0	10	H1	hHs	65	H10	Ha	91.5	NA		grusiger Lehm		65	100 Horizont 2 mit Kohlestückchen
U175 Moorgley	ja	0	11	H1	hHs	25	H10	Ha	73.3	NA		Grus		25	75
U176 Moorgley	ja	0	0	H2	hHs	20	H10	Ha		25		Lehm		20	55
U177 kein Moor	nein	-5	5	H10	Ha	20		Lehm		NA		Grus		5	0
U178 Moor	nein	-1	15	H8	Ha	37	H10	Ha	48.0	NA		Grus		37	0

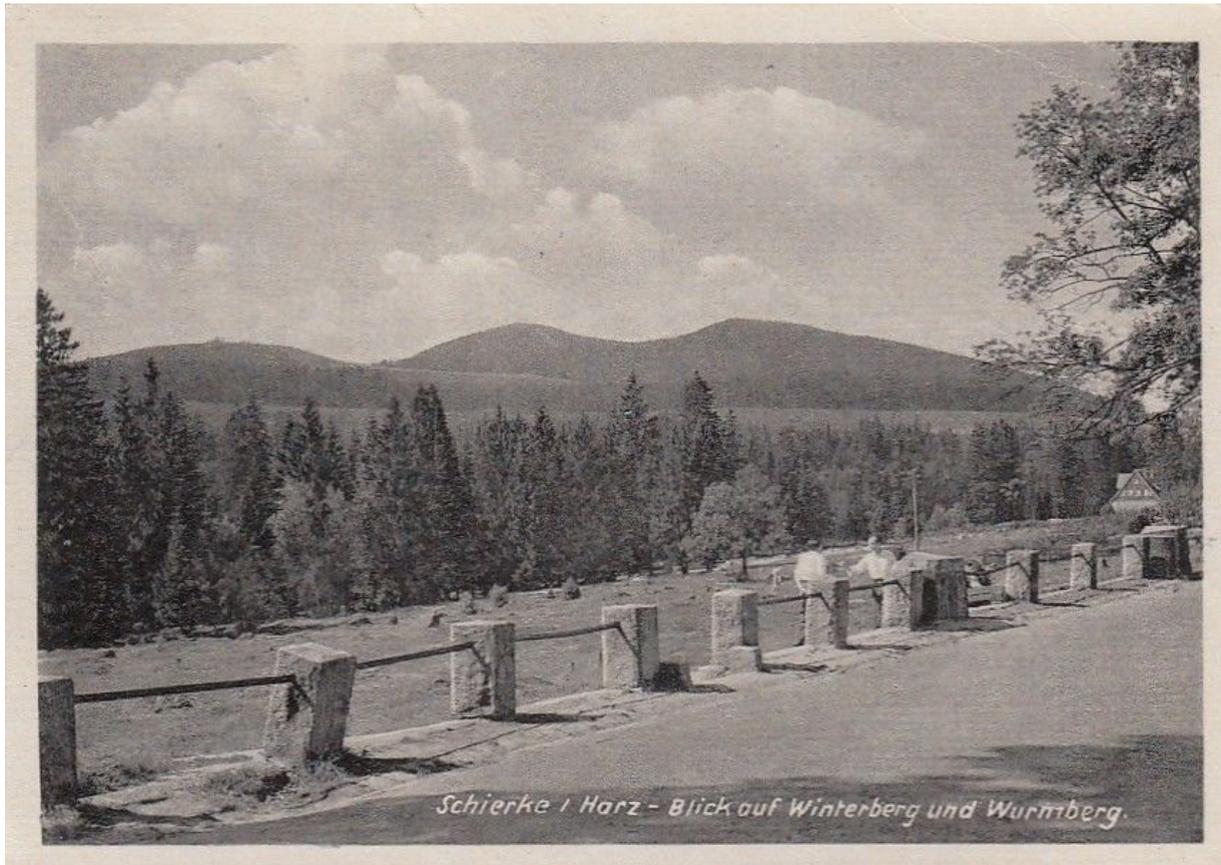
6. Dokumentation waldhistorischer Karten und Abbildungen (F. Kroiher)

Historische Grundlagen können helfen, den Standort besser einzuordnen. Im Fall Winterberg würden Nachweise, dass es im Vorhabengebiet Moore bzw. Moorwälder gegeben hat, hilfreich sein. Leider kann das mit den Karten aus den Jahren 1857, 1925, 1987 nicht eindeutig nachgewiesen werden. Lediglich die Entwässerungsgräben finden sich bereits in der Karte von 1925. Alte Orthofotos oder Luftbildaufnahmen standen nicht zur Verfügung.

Alte Aufzeichnungen und Beschreibungen des Waldgebietes unter dem Winterberg konnten nicht gefunden werden. Hingegen gibt es alte Postkarten aus den 30iger Jahren, die zumindest temporär freie Flächen im Vorhabengebiet zeigen.









Schierke-Harz. Blick auf Wurmberg und Winterberg



7. Bilddokumentation (F. Kroiher)



Obere Vorhabenfläche (links oben: 9410; rechts unten: Rest: 91D0*-Flächen)



Obere Vorhabenfläche: Harvesterspuren bilden künstliche Entwässerungsgräben und durchtrennen Quellmoorbereiche



Obere Vorhabenfläche im Bereich des 9410



Untere Vorhabenfläche: Im Bereich der Mittelstation (Ursprungsvariante sowohl als auch Alternativvariante) befinden sich die ausgeprägten 91D0*-Bereiche der Vorhabenfläche



Untere Vorhabenfläche: Im FFH-Gebiet lassen dichte Bestände kaum Licht durch und dunkeln Torfmoose aus. Lediglich in Schneisen und Entwässerungsgräben finden sich Torfmoose.



Entwässerungsgräben: Links in der Nähe der Vorhabenfläche geht die Wiederbesiedlung der Torfmoose von den Entwässerungsgräben aus. Rechts: Fortgeschrittene Wiederbesiedlung der umliegenden Fläche vom Entwässerungsgraben in der unteren Vorhabenfläche



Fichte in der Nähe der unteren Vorhabenfläche, die trotz anfänglicher Behinderung durch Moorstaunässe mit den Wurzeln zum Mineralboden durchgedrungen ist und nun durchwächst.



Untere Vorhabenfläche: Ein Wurzelteller zeigt die Heterogenität des Standorts. Granitblöcke kommen bis knapp an die Oberfläche und dazwischen befinden sich tiefgründige Bodenbereiche.



Untere Vorhabenfläche: Der Borkenkäfer brachte Fichten am südlichen Rand der Fläche zum Absterben.



Untere Vorhabenfläche: Charakteristische Arten (*Bazzanio trilobata* (links oben), *Carex echinata* (rechts oben), *Viola palustre* (unten))



Untere Vorhabenfläche: Bodenprobeentnahme

8. Dank

Wir möchten uns bei Tina Asmuß, Theresa Keller, Arndt Piayda, Liv Sokolowski und Ma-reille Wittnebel für die tatkräftige Mithilfe im Gelände und bei Ute Tambor, Ines Backwin-
kel und Daniel Ziehe für die Analyse der Bodenproben bedanken.

Unser Dank gilt ebenfalls allen involvierten Institutionen und Personen für die uneinge-
schränkte Gesprächsbereitschaft, die Einführung in das Untersuchungsgebiet vor Ort und
die Bereitstellung von Karten, Daten und Informationen.

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek (German National Library) lists this publication in the German National Bibliografie; detailed bibliographic data is available on the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschienene Bände finden Sie im Internet unter www.thuenen.de

Volumes already published in this series are available on the Internet at www.thuenen.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:
Bolte A, Fischer H, Kroiher F, Michler B, Tiemeyer B (2018) Fachgutachten zum Raumordnungsverfahren - "Natürlich. Schierke Wander- und Skigebiet". Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 90 p, Thünen Working Paper 89, DOI:10.3220/WP1521534375000

Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are responsible for the content of their publications.



Thünen Working Paper 89

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*
Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-working-paper@thuenen.de
www.thuenen.de

DOI:10.3220/WP1521534375000
urn:nbn:de:gbv:253-201803-dn059757-8