

Grenzüberschreitendes Projekt „MOOREVITAL 2018 – Fortgesetzter Moorschutz im Erzgebirge“

Übersetzung des vom Projektpartner 4 – Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie beauftragten Vegetationskundlichen Gutachtens

Im Zuge des Moorschutzprojektes „MOOREVITAL 2018 – Fortgesetzter Moorschutz im Erzgebirge“ - welches durch das Kooperationsprogramm Sachsen – Tschechien – Ahoj sousede. Hallo Nachbar 2014 - 2020 – durch die Europäische Union gefördert wird - sollen die Moore im deutschen Projektgebiet revitalisiert, ihr natürliches Regenerationsvermögen gestärkt sowie die Voraussetzungen für eine Akrotelmneubildung geschaffen werden.

Begleitend wurde die Vegetation und deren Dynamik dokumentiert. Die Vegetationsaufnahmen dienen der Effizienz- und Entwicklungskontrolle und dem Prozessverständnis natürlicher und indizierter Vernässungsdynamik. Gefäßpflanzen und Moose zeigen recht deutlich Veränderungen des Ökosystems an. Die Vegetation ist ein wesentlicher Indikator für die Entwicklung des Grundwasserspiegels und wird in Mooregebieten stark durch Moose geprägt. Mit Hilfe der ökologischen Zeigerwerte [ELLENBERG ET. AL. 1992] für Gefäßpflanzen und Moose ist es möglich, Veränderungen in der Vegetation auf mathematisch-statistischem Wege auszuwerten.

Unter Einbeziehung von Erfassungsergebnissen (zum Teil aus 1992) sind aus der Vegetations- und Dominanzverschiebung sowie aus dem Vorkommen bzw. dem Fehlen charakteristischer Arten Rückschlüsse auf die Wirkung umgesetzter Revitalisierungsmaßnahmen erkennbar. Die Veränderungen von ökologischen Standortfaktoren soll über längere Zeiträume verfolgt, nachvollzogen bzw. indirekt quantifiziert und dargestellt werden.

Die Vegetationserfassung 2019 dient der IST- Aufnahme des Ausgangszustandes.

In der Übersetzung wurden gekürzt die wesentlichen Aussagen des Gutachtens gekürzt zusammengefasst. Veränderungen, Ergänzungen und Löschungen sind durch blaue Schrift dargestellt. Passagen individuell beschriebener Vegetationsaufnahmen wurden gelöscht. Der vollständige Originalbericht wird nicht übersetzt.

Ziel ist es den tschechischen Kooperationspartnern die hier angewandte Aufnahme-, Analyse- und Dokumentationsmethodik zur Verfügung zu stellen.

Endbericht

zum Projekt

Vegetationsaufnahmen und deren Ergebnisdarstellung als Grundlage eines vegetationskundlichen Monitorings im deutschen Projektgebiet

im Rahmen des durch das Kooperationsprogramm Sachsen – Tschechien – Ahoj sousede. Hallo Nachbar 2014 - 2020 geförderten

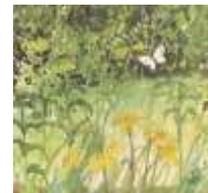
Moorschutzprojektes „MOOREVITAL 2018 – Fortgesetzter Moorschutz im Erzgebirge“



Auftraggeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Auftragnehmer: Dipl.-Ing. (FH) Anke Grasselt
Freie Landschaftsplanerin

Böttgerstraße 51
01129 Dresden
Tel./ Fax: (0351) 848 37 42
Anke.Grasselt@web.de



Unter Mitarbeit von Dr. Frank Müller
Dipl.- Forsting. Tilo Schindler

Stand: Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Lage Untersuchungsgebiet	2
2	Methodik	7
2.1	Deckungsgradschätzung	7
2.2	Zeigerwerte	7
2.3	Wiederauffinden der Altaufnahmen.....	9
2.4	Markierung.....	9
2.5	Fotodokumentation	10
2.6	Positionseinmessung	10
2.7	Anmerkungen Altaufnahmen.....	11
3	Ergebnisse	12
3.1	Floristische Gesamtartenliste der Vegetationsaufnahmen	12
3.2	Rote Liste - Arten Flora der Vegetationsaufnahmen	16
3.3	Artenspektrum der Vegetationsaufnahmen.....	16
3.4	Vegetationsaufnahmen.....	18
3.4.1	DBF1 - Birken-Moorwald (LRT 91D1*/ ID10053) westliche Stengelhaide	18
3.4.1.1	Übersicht und Artenspektrum	18
3.4.1.2	Zeigerwerte	20
3.4.2	DBF4 bis 3.4.44.2 VA MaP84 ...gelöscht	21
4	Auswertung	21
4.1	Zeigerwertberechnung	21
4.2	Vergleich Maßnahmenplanung/ Entwicklung Feuchtezahl	31
5	Zusammenfassung.....	33
6	Literaturverzeichnis	35

1 Aufgabenstellung und Lage Untersuchungsgebiet

Im Rahmen des durch das Kooperationsprogramm Sachsen – Tschechien – Ahoj sousede. Hallo Nachbar 2014 - 2020 – durch die Europäische Union geförderten Moorschutzprojektes „MOO-REVITAL 2018 – Fortgesetzter Moorschutz im Erzgebirge“ werden die Moore im deutschen Projektgebiet revitalisiert und Voraussetzungen für eine Akrotelmneubildung geschaffen. Die Maßnahmen zielen des Weiteren auf die Stabilisierung und Verbesserung der Erhaltungszustände vorhandener Lebensräume und Lebensraumentwicklungsflächen. Begleitend soll die Vegetation und deren Dynamik dokumentiert werden. Die Vegetationsaufnahmen dienen der Effizienz- und Entwicklungskontrolle sowie dem Prozessverständnis natürlicher und induzierter Vernässungsdynamik. Ein Teil der Untersuchungsflächen sollen für das FFH-Feinmonitoring aber auch für ein mögliches Dauermonitoring nutzbar sein.

Die Aufgabenstellung umfasst im deutschen Projektgebiet die Wiederholung von Vegetationsaufnahmen (VA) auf 20 Dauerbeobachtungsflächen (DBF) im Bereich der Stengelhaide mit Vorerfassungen aus dem Jahr 2014 sowie teilweise auch 1992.

Von WIENER & WIRTH (1992) wurden zur Dokumentation der Vegetationsentwicklung in der Stengelhaide Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Dieses Monitoring wurde vom Naturpark Erzgebirge/ Vogtland aufgegriffen und im Jahr 2014 durch eine Praktikumsarbeit von ENDRIß weitergeführt. Von WIENER & WIRTH (1992) waren nur noch sechs Aufnahmeflächen eindeutig zu lokalisieren, deshalb wurden 14 Neuaufnahmen an für die Moorentwicklung relevanten Stellen 2014 neu angelegt.

Außerdem umfasst die Aufgabenstellung die Wiederholung von im Jahr 2006 im Rahmen der Managementplanung zum FFH-Gebiet „Mothäuser Heide“ (SCHINDLER et al. 2008) erfassten 24 Vegetationsaufnahmen auf kartierten Lebensraumtypen (LRT) – Moor(entwicklungs)flächen (7120, 7140) bzw. in Moorwald(entwicklungs)flächen (91D1*, 91D4*). Die Aufnahmeflächen befinden sich auf mehreren, ausschließlich im Landeswald gelegenen Moorkörpern (s. **Tabelle 1** und **Abbildung 1**). Die Wiederholung der Vegetationsaufnahmen in den LRT-Flächen Montaner Fichtenwald (9410) und Hainsimsen-Buchenwald (9110), welche sich innerhalb des Projektgebietes befinden, wurde nicht beauftragt.

Tabelle 1: Übersicht der zu bearbeitenden Vegetationsaufnahmen hinsichtlich LRT-Zuordnung (Erfassungsstand 2018), Moorkörper und Aufnahmefläche

Moorkörper	Lebensraumtyp	ID	Nummer Vegetationsaufnahme	Aufnahmefläche in m ²
Westliche Stengelhaide	7120	10054	VA MaP ³ 79	9
			DBF ² 31	50
	91D1*	10053	VA MaP77	100
			DBF1	100
	91D4*	10048	VA MaP67	100
			DBF27	100
		10049	VA MaP69	100
	E ¹ 91D4*	20019	VA MaP70	100
			DBF26	100
			DBF28	100
			DBF29	100
	kein LRT(*)	-	VA MaP78	9
			DBF30	25

Moorkörper	Lebensraum- typ	ID	Nummer Vegetationsaufnahme	Aufnahmeflä- che in m ²
Torfstich Stengelhaide	E7140	20020	VA MaP73	9
		20022	VA MaP74	9
		20025	VA MaP82	9
	91D1*	10052	VA MaP75	100
			DBF4	100
	E91D1*	20021	VA MaP 68	100
			DBF5	100
			DBF7	100
	kein LRT	-	DBF6	100
			DBF13	100
			DBF32	50
			DBF33	25
			DBF34	25
DBF35			25	
DBF36			50	
Südliche und östliche Stengelhaide	91D1*	10055	VA MaP83	100
		10056	VA MaP84	100
			DBF38	100
			DBF39	100
	E91D1*	20024	VA MaP81	100
Erlhaide	91D1*	10044	VA MaP61	100
	91D4*	10043	VA MaP62	100
		10045	VA MaP64	100
Bauernhaide	91D4*	10040	VA MaP56	100
		10041	VA MaP58	100
	E91D4*	20015	VA MaP57	100
		20016	VA MaP60	100
Bärenlochhaide	91D4*	10036	VA MaP52	100
	E91D4*	20011	VA MaP44	100
Gründelhaide	91D4*	10028	VA MaP39	100

E¹ – Entwicklungsfläche, DBF² – Dauerbeobachtungsfläche (nur in der Stengelhaide), VA MaP³ – Vegetationsaufnahme-
fläche aus der FFH-Managementplanung 2006, (*) ehemals im LRT 7120 – 10054 (SCHINDLER et al. 2008)

Abbildung 2 (Südteil) und **Abbildung 3** (Nordteil) ist die räumliche Lage der Vegetationsaufnahmen sowie die LRT-Abgrenzung (Erfassungsstand 2018) dargestellt.

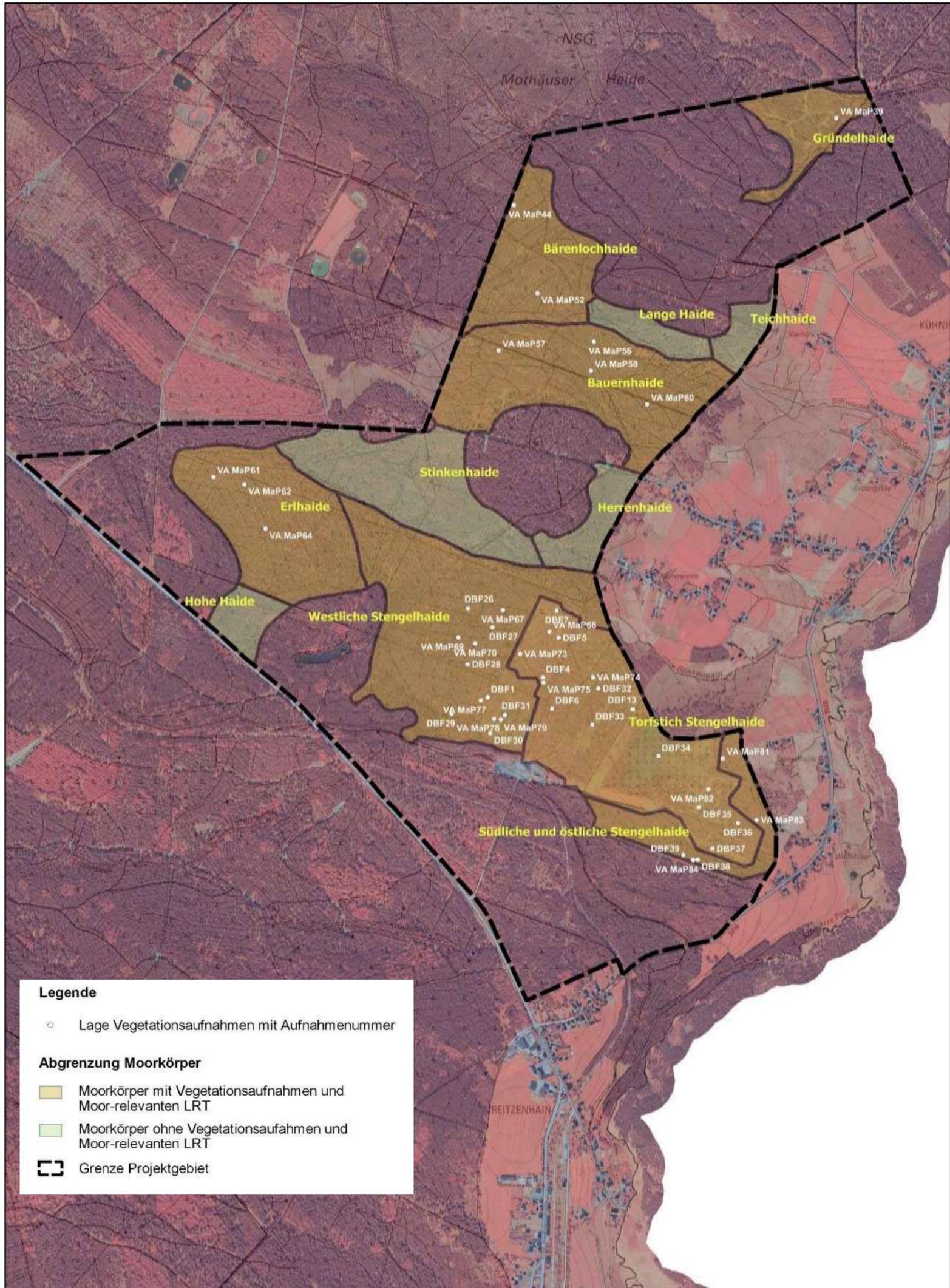


Abbildung 1: Übersicht Projektgebiet mit Lage der Vegetationsaufnahmen und Abgrenzung Moorkörper (M 1:15.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/sn_dtk10_p_grau

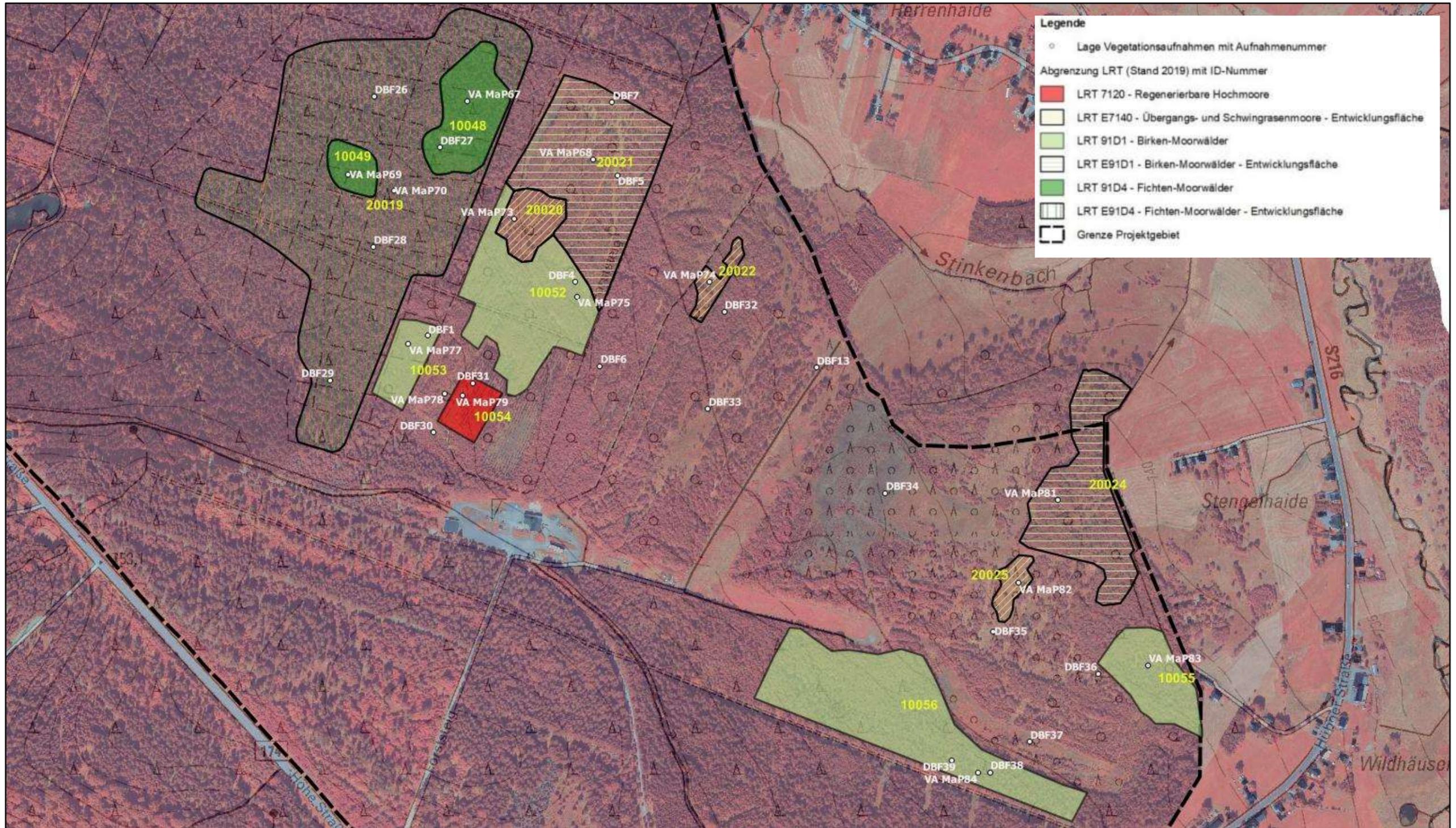


Abbildung 2: Lage der Vegetationsaufnahmen und Moor-relevanter LRT-Flächen in der Stengelhaide (M 1:5.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

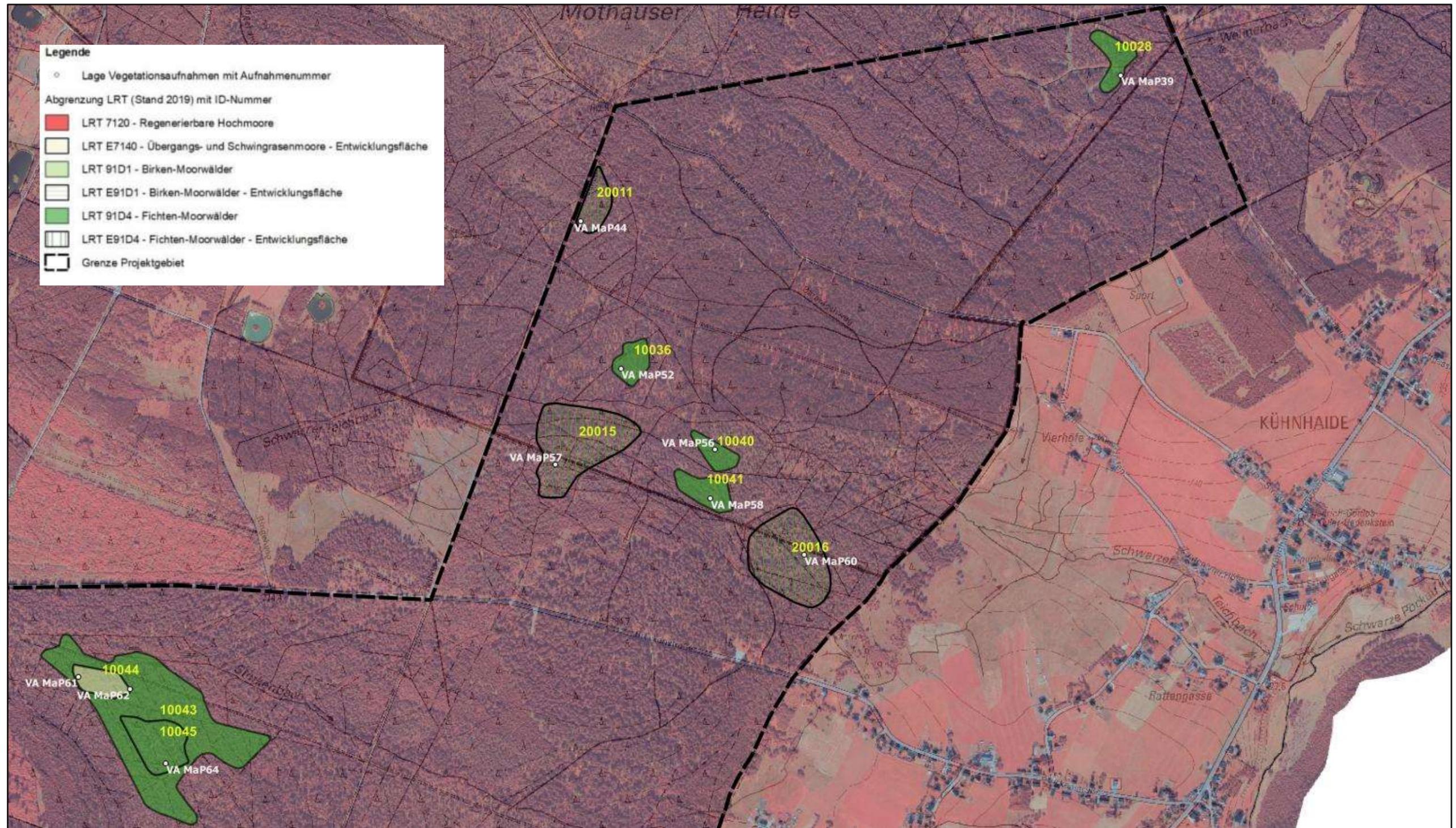


Abbildung 3: Lage der Vegetationsaufnahmen und Moor-relevanter LRT-Flächen in Gründel-, Bärenloch-, Bauern- und Erlhaide (M 1:8.500) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

2 Methodik

Die Erfassungen der insgesamt 44 Vegetationsaufnahmen im Gelände erfolgten im August 2019.

Die taxonomische Bezeichnung der Pflanzenarten erfolgte nach der Artenliste der Farn- und Samenpflanzen Sachsens (SCHULZ 2013). Die Moose wurden nach der kommentierten Artenliste und Roten Liste der Moose (MÜLLER 2007) benannt. Eine Bestimmung von ausgewählten Moosen erfolgte durch Dr. Frank Müller (TU Dresden).

2.1 Deckungsgradschätzung

Für die Schätzung der Artmächtigkeit wurde eine modifizierte Skala nach BRAUN-BLANQUET verwendet (s. **Tabelle 2**).

Tabelle 2: Schätzskala Deckungsgrad Vegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET (erweitert durch WILMANN, 1989) und die Zuordnung der Deckungskonstante D2)

Deckungskonstante (D1)	Individuenzahl	Deckung in %	Deckungskonstante (D2)
r	1 Individuum	< 5	0.001
+	2-5 Individuen	< 5	0.005
1	6-50 Individuen	< 5	0.01
2m	Individuenzahl beliebig	< 5	0.03
2a	Individuenzahl beliebig	5 – 12,5	0.05
2b	Individuenzahl beliebig	12,5 – 25	0.125
3	Individuenzahl beliebig	25 – 50	0.25
4	Individuenzahl beliebig	50 – 75	0.50
5	Individuenzahl beliebig	75 – 100	0.75

2.2 Zeigerwerte

Zur Charakterisierung der Standorteigenschaften wurden die Zeigerwerte nach ELLENBERG ET AL. (2001) herangezogen. Es wurden nur die für die Aufgabenstellung relevanten Werte von Licht-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl betrachtet.

Tabelle 3: Zeichenerklärung der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001)

L	Lichtzahl	F	Feuchtezahl
1	Tiefschattenpflanze	1	Starktrockniszeiger
2	zwischen 1 und 3 stehend	2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Schattenpflanze	3	Trockniszeiger
4	zwischen 3 und 5 stehend	4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Halbschattenpflanze	5	Frischezeiger
6	zwischen 5 und 7 stehend	6	zwischen 5 und 7 stehend

L	Lichtzahl	F	Feuchtezahl
7	Halblichtpflanze	7	Feuchtezeiger
8	Lichtpflanze	8	zwischen 7 und 9 stehend
9	Volllichtpflanze	9	Nässezeiger
		10	Wechselwasserzeiger
		11	Wasserpflanze
		12	Unterwasserpflanze
R	Reaktionszahl	N	Stickstoffzahl
1	Starksäurezeiger	1	stickstoffärmste Standorte anzeigend
2	zwischen 1 und 3 stehend	2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Säurezeiger	3	auf stickstoffarmen Böden häufiger
4	zwischen 3 und 5 stehend	4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Mäßigsäurezeiger	5	mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend
6	zwischen 5 und 7 stehend	6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger	7	an stickstoffreichen Standorten häufiger
8	zwischen 7 und 9 stehend	8	ausgesprochener Stickstoffzeiger
9	Basen- und Kalkzeiger	9	an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert
Sonstiges			
x	indifferentes Verhalten		

Für die Kraut- und Mooschicht jeder Aufnahme wurde ein gewichteter Zeigerwert nach folgender Formel ermittelt:

Gewichteter Zeigerwert
$gZ = \frac{\sum (Z \cdot D^\circ \cdot W)}{\sum D^\circ \cdot W}$
<p>gZ - gewichteter Zeigerwert, Z - Zeigerwert einer Art, D° - Deckungsgrad, W - Wichtungsfaktor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jeder Art einer Vegetationsaufnahme (VA) werden die ökologischen Zeigerwerte zugeordnet (die Moosarten haben keine Stickstoffzahl). 2. Jeder Deckungskonstante D1 einer in der jeweiligen VA vorkommenden Art wird die entsprechende Deckungskonstante D2 zwischen 0 und 1 zugeordnet. Die Individuenzahlen werden bei diesem Vorgehen nicht berücksichtigt. 3. Es wird das Reziprok aus der Summe aller D2-Werte der in der VA vorkommenden Arten berechnet (1/ (Σ D2)). Das Ergebnis stellt einen VA-spezifischen Faktor dar. 4. Dieser VA-spezifische Faktor wird nun mit allen D2- Werten der in der VA vorkommenden Arten und dem ökologischen Zeigerwert multipliziert. Das Ergebnis ist ein spezifischer gewichteter Zeigerwert. (Diese gewichtete Deckungskonstante D3 gilt nur für die jeweilige Art in der jeweiligen Aufnahme!)

Da nicht alle Arten Zeigerwerte für alle Standorteigenschaften aufweisen, sozusagen ein indifferentes Verhalten gegenüber Umweltfaktoren zeigen, muss der VA-spezifischen Faktor für jeden berechneten Zeigerwert hinsichtlich der tatsächlichen Anzahl der Arten mit Zeigerwertangabe neu berechnet werden.

Berechnungen zur Mooschicht konnten aufgrund fehlender Deckungsangaben nicht für die Altaufnahmen der Dauerbeobachtungsflächen (DBF, Flächen der Stengelhaide) durchgeführt werden.

2.3 Wiederauffinden der Altaufnahmen

Die Dauerbeobachtungsflächen (DBF) konnten aufgrund der vorhandenen Markierung im Zentrum und der gut verorteten Lagekoordinaten eindeutig identifiziert werden.

Schwerer war die genaue Lokalisierung der Vegetationsaufnahmen (VA MaP) aus der Managementplanung (SCHINDLER et al. 2008), da diese, bis auf die Flächen des Feinmonitorings (VA MaP79/ VA MaP84), nicht dauerhaft markiert waren. Es erfolgte im Jahr der Erstaufnahme auch keine satellitengestützte Einmessung im Gelände, sondern die Ermittlung der Koordinaten mit Hilfe digitaler Luftbildkarten und des digitalisierten Grabennetzes im Geoinformationssystem ArcView.

2.4 Markierung

Die Markierung aller Fläche erfolgte einheitlich mit weißen UV-beständigen Kunststoffpfählen mit einer Länge von 105 cm und einem Durchmesser von 19 cm. Die Pfähle wurden bis auf 40 cm in den Boden eingeschlagen (s. **Foto 1**). Die Beschriftung erfolgte mit einem lichtbeständigen schwarzen Lackstift. Um eine längere Haltbarkeit der Beschriftung abzusichern, wurde die Beschriftung mit einer Nordausrichtung angebracht.

Die Markierung der runden Dauerbeobachtungsflächen erfolgte im Zentrum. Die vorhandene alte Markierung mit grünen Pflanzstäben wurde dabei ausgetauscht. Die Erstmarkierung der quadratischen Vegetationsaufnahmen aus der FFH-Managementplanung erfolgte bei N-Ausrichtung in der SO-Ecke bzw. bei einer NO-Ausrichtung in der S-Ecke (s. **Abbildung 4**).



Foto 1: Beispiel Markierung Vegetationsaufnahme MaP, rechts Dauerbeobachtungsfläche (Grasselt 2019)

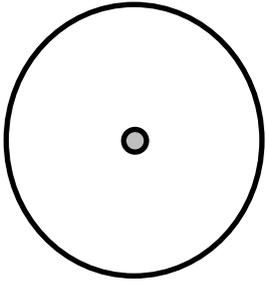
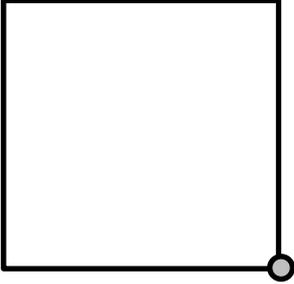
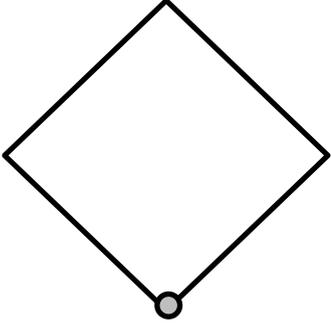
N  S			
	Markierung runde Dauerbeobachtungsfläche	Markierung quadratische Vegetationsaufnahme MaP N-Ausrichtung	Markierung quadratische Vegetationsaufnahme MaP NO-Ausrichtung

Abbildung 4: Lage der Markierung (●) in den verschiedenförmig angelegten Vegetationsaufnahmen

2.5 Fotodokumentation

Für alle Vegetationsaufnahmen wurde 2019 ein Foto mit einer Ausrichtung vom Südrand bzw. der Südecke der Fläche in Blickrichtung Norden angefertigt (s. **Abbildung 5**).

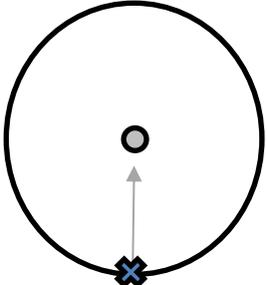
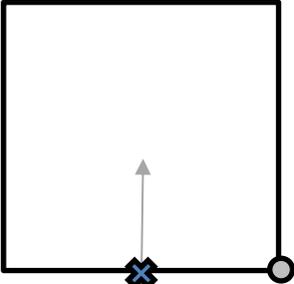
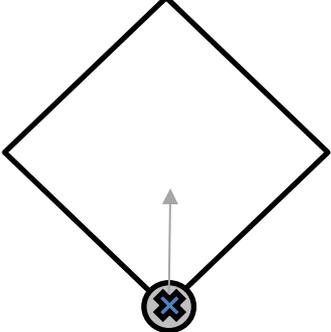
N  S			
	runde Dauerbeobachtungsfläche	quadratische Vegetationsaufnahme MaP N-Ausrichtung	quadratische Vegetationsaufnahme MaP NO-Ausrichtung

Abbildung 5: Standort (X) und Blickrichtung Fotodokumentation für die Vegetationsaufnahmen

2.6 Positionseinmessung

Im Rahmen der Vegetationserfassung 2019 erfolgte eine satellitengestützte Koordinateneinmessung der Eckpunkte der quadratischen Vegetationsaufnahmen aus der Managementplanung und des Zentrums der kreisrunden Dauerbeobachtungsflächen. Dafür kam der auch für Waldinventuren verwendete GNSS-Empfänger MXbox der Firma GEOSat zum Einsatz. Es wurden je

100 Messungen pro Standort durchgeführt und der Mittelwert gebildet. Die Genauigkeit der Koordinateneinmessung beträgt <1 m. Die Koordinaten wurden im Koordinatensystem ETRS89 / UTM Zone 33N EPSG: 25833 erfasst.

Tabelle 4: Koordinaten der Vegetationsaufnahmen

...gelöscht

2.7 Anmerkungen Altaufnahmen

Die früheren Vegetationsaufnahmen wurden auf Plausibilität geprüft. Dabei wurden Qualitätsunterschiede festgestellt.

...gelöscht

Bei den Erfassungen 2014 erfolgte keine Deckungsgradangabe zu den einzelnen Moosarten. Die Moosbestimmung erfolgte extern durch Mag. Pavel Sova aus Plzeň.

Die Mooserfassung 1992 ist unvollständig und teilweise unplausibel, so dass keine Datenübernahme erfolgte.

Tabelle 5: Übersicht der Qualitätsprüfung DBF Aufnahme 2014

...gelöscht

3 Ergebnisse

3.1 Floristische Gesamtartenliste der Vegetationsaufnahmen

Tabelle 6 umfasst das Arteninventar der Vegetationsaufnahmen 2019. Insgesamt konnten 55 Arten der Farn- und Samenpflanzen und 65 Kryptogamen erfasst werden. Am artenreichsten ist die Stengelhaide. Dort liegen aber auch die meisten Vegetationsaufnahmen. Häufige Arten des Untersuchungsgebietes, welche in $\geq 50\%$ aller Aufnahmen vorkommen, sind Moor-Birke (*Betula pubescens* agg.), Draht-Schmieie (*Deschampsia flexuosa*), Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), Harzer Labkraut (*Galium saxatile*), Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Europäische Fichte (*Picea abies*), Wald-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Gewöhnliche Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*). Bei den Moosen trifft dies auf *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum fallax* und *Sphagnum girgensohnii* zu.

Tabelle 6: Gesamtartenliste aller Vegetationsaufnahmen 2019

Aufnahme-Nr.			DBF/1 26-31/ 38-39/ VA MaP 67/ 69-70/ 77-79/ 81/ 83-84	DBF4-7/ 13/ 32-37/ VA MaP 68/ 73-75/ 82	VA MaP 61-62/ 64	VA MaP 56- 58/ 60	VA MaP 44/ 52	VA MaP 39	
Moorkörper			Stengelhaide nicht abgetorft	Stengelhaide Torfstich	Erlhaide	Bauernhaide	Bärenlochaide	Gründelhaide	Stetigkeit
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN							
Farn- und Samenpflanzen									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn				1/3				1/44
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras		2/18	8/16					10/44
<i>Agrostis capillaris</i>	Rot-Straußgras		1/18	1/16					2/44
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras		1/18	2/16					3/44
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		4/18	4/16					8/44
<i>Betula pubescens</i> agg.	Moor-Birke		18/18	16/16	3/3	3/4	2/2	1/1	43/44
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras		1/18	1/16					2/44
<i>Calamagrostis villosa</i>	Wolliges Reitgras		1/18	4/16	1/3			1/1	7/44
<i>Calluna vulgaris</i>	Heidekraut		12/18	3/16	2/3	3/4	1/2		21/44
<i>Cardamine flexuosa</i>	Wald-Schaumkraut	V		1/16					1/44
<i>Carex canescens</i>	Grau-Segge		1/18	9/16	1/3	1/4		1/1	13/44
<i>Carex echinata</i>	Stern-Segge	V						1/1	1/44
<i>Carex leporina</i>	Hasen-Segge		1/18						1/44
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge		2/18	6/16		1/4			9/44
<i>Carex pilulifera</i>	Pillen-Segge				1/3				1/44
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge			9/16				1/1	10/44
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		2/18						2/44
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie		1/18	6/16					7/44
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmieie		16/18	12/16	3/3	4/4	2/2	1/1	38/44
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dorniger Wurmfarne		4/18	4/16				1/1	9/44
<i>Empetrum nigrum</i>	Gewöhnliche Krähenbeere	2	2/18						2/44
<i>Epilobium ciliatum</i>	Drüsiges Weidenröschen			1/16					1/44
<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen			1/16					1/44
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen		2/18	5/16					7/44
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V	4/18	6/16					10/44

Aufnahme-Nr.			DBF1/ 26-31/ 38-39/ VA MaP 67/ 69-70/ 77-79/ 81/ 83-84	DBF4-7/ 13/ 32-37/ VA MaP 68/ 73-75/ 82	VA MaP 61-62/ 64	VA MaP 56- 58/ 60	VA MaP 44/ 52	VA MaP 39	
Moorkörper			Stengelhaide nicht abgestorft	Stengelhaide Torfstich	Erlhaide	Bauernhaide	Bärenlochaide	Gründelhaide	Stetigkeit
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN							
Eriophorum vaginatum	Scheiden-Wollgras	3	11/18	8/16	2/3	3/4	1/2	1/1	26/44
Fagus sylvatica	Rot-Buche		1/18	1/16	2/3		1/2	1/1	6/44
Galeopsis bifida	Kleinblütiger Hohlzahn		1/18						1/44
Galium palustre	Sumpf-Labkraut			1/16					1/44
Galium saxatile	Harzer Labkraut		7/18	7/16	3/3	3/4	1/2	1/1	22/44
Glyceria fluitans	Flutender Schwaden			1/16					1/44
Juncus effusus	Flatter-Binse			15/16					15/44
Juncus filiformis	Faden-Binse			8/16					8/44
Juncus squarrosus	Sparrige Binse	V		3/16				1/1	4/44
Larix decidua	Europäische Lärche		1/18						1/44
Lotus uliginosus	Sumpf-Hornklee			1/16					1/44
Luzula campestris	Gewöhnliche Hainsimse		1/18						1/44
Melampyrum pratense	Wiesen-Wachtelweizen		9/18	2/16	3/3	4/4	2/2	1/1	21/44
Molinia caerulea	Gewöhnliches Pfeifengras		1	12/16		3/4	2/2	1/1	28/44
Picea abies	Europäische Fichte		16/18	9/16	3/3	4/4	2/2	1/1	35/44
Pinus rotundata	Moor-Kiefer	V	2/18	1/16					3/44
Pyrola minor	Kleines Wintergrün	V		1/16					1/44
Salix aurita	Ohr-Weide		1/18	1/16					2/44
Salix x capreola				1/16					1/44
Sorbus aucuparia	Gewöhnliche Eberesche		1	3/16	1/3	3/4	1/2	1/1	19/44
Sorbus intermedia	Schwedische Mehlbeere		1/18						1/44
Stellaria media agg.	Artengr. Vogel-Sternmiere			1/16					1/44
Taraxacum officinale agg.	Löwenzahn		1/18	1/16		1/4			3/44
Trientalis europaea	Europäischer Siebenstern	V	3/18	1/16		1/4			5/44
Urtica dioica	Große Brennnessel		1/18						1/44
Vaccinium myrtillus	Wald-Heidelbeere		17/18	8/16	3/3	4/4	2/2	1/1	35/44
Vaccinium oxycoccos	Gewöhnliche Moosbeere	3	3/18		1/3	2/4			6/44
Vaccinium uliginosum	Moor-Heidelbeere	3	7/18	1/16	2/3	1/4			11/44
Vaccinium vitis-idaea	Gewöhnliche Preiselbeere		15/18	2/16	3/3	4/4	2/2	1/1	27/44
Veronica chamaedrys	Gamander-Ehrenpreis					1/4			1/44
Artenzahl Farn und Samenpflanzen			17	12	18	17	18	50	
					55				
Kryptogamen									
Amblystegium radicale		V		1/16					1/44
Aulacomnium palustre			3/18	8/16	1/3				12/44
Bazzania trilobata			4/18		1/3				5/44
Brachythecium oedipodium			3/18	2/16		3/4			8/44
Brachythecium reflexum				1/16					1/44
Brachythecium rutabulum			1	6/16		1/4	2/2		19/44
Brachythecium salebrosum			6/18	3/16	1/3	1/4			11/44
Brachythecium starkei			1/18		2/3				3/44
Brachythecium velutinum			1/18		2/3				3/44
Calliergon cordifolium				1/16					1/44
Calliergon stramineum			4/18	5/16		1/4		1/1	11/44

Aufnahme-Nr.			DBF1/ 26-31/ 38-39/ VA MaP 67/ 69-70/ 77-79/ 81/ 83-84	DBF4-7/ 13/ 32-37/ VA MaP 68/ 73-75/ 82	VA MaP 61-62/ 64	VA MaP 56- 58/ 60	VA MaP 44/ 52	VA MaP 39	
Moorkörper			Stengelhaide nicht abgestorft	Stengelhaide Torfstich	Erlhaide	Bauernhaide	Bärenlochaide	Gründelhaide	Stetigkeit
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN							
Calypogeia muelleriana			2/18		3/3	2/4			7/44
Calypogeia neesiana		2	2/18				2/2		4/44
Campylopus introflexus			1/18	1/16			1/2		3/44
Campylopus pyriformis		V				1/4			1/44
Cephalozia bicuspidata			2/18		3/3	2/4	1/2		8/44
Ceratodon purpureus				1/16					1/44
Cladonia coniocraea						1/4			1/44
Cladonia digitata			1/18			1/4			2/44
Cladonia macilenta ssp. macilenta				1/16					1/44
Cladonia pyxidata			1/18	1/16	1/3	3/4	1/2		7/44
Dicranella cerviculata								1/1	1/44
Dicranodontium denudatum			1/18						1/44
Dicranum montanum			1/18					1/1	2/44
Dicranum polysetum			2/18			2/4	1/2		5/44
Dicranum scoparium			14/18	2/16	3/3	4/4	2/2	1/1	26/44
Eurhynchium angustirete			1/18		1/3				2/44
Eurhynchium praelongum				1/16					1/44
Eurhynchium striatum				1/16	2/3				3/44
Hylocomium splendens		V		2/16					2/44
Hypnum cupressiforme			7/18	1/16	3/3	2/4	1/2		14/44
Lepidozia reptans			4/18		1/3	1/4		1/1	7/44
Leucobryum glaucum		V	1/18						1/44
Lophocolea bidentata			1/18			2/4	1/2		4/44
Lophocolea heterophylla			1	1/16	2/3	2/4	2/2	1/1	18/44
Mnium hornum						1/4			1/44
Plagiothecium curvifolium			5/18		1/3		1/2	1/1	8/44
Plagiothecium denticulatum			1/18						1/44
Plagiothecium laetum			5/18		1/3	1/4	1/2		8/44
Plagiothecium undulatum			1/18						1/44
Pleurozium schreberi			13/18	5/16	2/3	3/4	2/2		25/44
Pohlia nutans			5/18	1/16	1/3	4/4	1/2	1/1	13/44
Polytrichum commune			2/18	11/16					13/44
Polytrichum formosum			4/18	5/16	3/3	4/4	2/2	1/1	19/44
Polytrichum longisetum			1/18	2/16				1/1	4/44
Ptilidium ciliare			5/18		1/3	2/4	2/2	1/1	11/44
Rhytidiadelphus loreus			1/18						1/44
Rhytidiadelphus squarrosus			4/18	4/16	1/3	1/4			10/44
Rhytidiadelphus triquetrus		V		2/16	1/3				3/44
Scleropodium purum					1/3				1/44
Sphagnum angustifolium		3		1/16				1/1	2/44
Sphagnum capillifolium		3	12/18	1/16		2/4	2/2	1/1	18/44
Sphagnum fallax			9/18	11/16	1/3	1/4		1/1	23/44
Sphagnum fimbriatum			5/18	11/16					16/44
Sphagnum flexuosum		V		1/16					1/44

Aufnahme-Nr.			DBF1/ 26-31/ 38-39/ VA MaP 67/ 69-70/ 77-79/ 81/ 83-84	DBF4-7/ 13/ 32-37/ VA MaP 68/ 73-75/ 82	VA MaP 61-62/ 64	VA MaP 56- 58/ 60	VA MaP 44/ 52	VA MaP 39	
Moorkörper			Stengelhaide nicht abgestorft	Stengelhaide Torfstich	Erlhaide	Bauernhaide	Bärenlochaide	Gründelhaide	Stetigkeit
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN							
Sphagnum girgensohnii			13/18	3/16	3/3	4/4	2/2	1/1	26/44
Sphagnum magellanicum		2						1/1	1/44
Sphagnum riparium		V	1/18						1/44
Sphagnum russowii		V	11/18	1/16	2/3	4/4		1/1	19/44
Sphagnum squarrosum			1/18						1/44
Tayloria tenuis			2/18						2/44
Tetraphis pellucida			8/18		2/3	4/4	2/2		16/44
Thuidium tamariscinum				1/16					1/44
Warnsdorfia fluitans		V	2/18	1/16					3/44
Warnstorfia exannulata		V		1/16					1/44
Artenzahl Kryptogamen			46	35	27	28	19	17	
			65						
Gesamtartenzahl			84	77	44	46	31	34	
			120						

Legende:

Rote Liste Farn- und Samenpflanzen des Freistaates Sachsen (RLSN) SCHULZ 2013 bzw. Rote Liste Moose Sachsen MÜLLER 2007

0 Ausgestorben oder verschollen	1 Vom Aussterben bedroht	2 Stark gefährdet
3 Gefährdet	V Vorwarnliste	G Gefährdung anzunehmen

In **Tabelle 7** aufgelistete Arten konnten 2019 innerhalb der Vegetationsaufnahmen nicht mehr erfasst werden.

Tabelle 7: Artenliste 2019 nicht mehr nachgewiesener Arten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN	Nachweise
Farn- und Samenpflanzen			
Agrostis stolonifera	Weißes Straußgras		1x: 1992 DBF 13
Dryopteris dilatata	Breitblättriger Wurmfarne		2x: 2006 VA MaP 60/ 64
Eleocharis palustris	Gewöhnliche Sumpfsimse		1x: 1992 DBF 7
Epilobium angustifolium	Schmalblättriges Weidenröschen		4x: 1992 DBF 1; 2006 VA MaP 60/62/64
Juncus conglomeratus	Knäuel-Binse		9x: 1992 DBF 1/ 4/ 5/ 7/ 13; 2006 VA MaP 39/ 60/ 64; 2014 DBF 33
Luzula luzuloides	Schmalblättrige Hainsimse		1x: 2014 DBF 33
Luzula spec.			1x: 2014 DBF 36
Lycopodium annotinum	Sprossender Bärlapp	2	1x: 2006 VA MaP 62
Pinus sylvestris	Gewöhnliche Kiefer		2x 2006 VA MaP 52/ 56 (S/K)
Populus tremula	Europäische Zitter-Pappel		1x: 2014 DBF 31 (S)
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer		1x: 2014 DBF 13
Salix caprea	Sal-Weide		1x: 1992 DBF 1

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN	Nachweise
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere		1x: 2014 DBF 13
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich		1x: 1992 DBF 1
Kryptogamen			
<i>Amblystegium humile</i>		V	1x: 2014 DBF 13
<i>Bryum spec.</i>			3x: 2006 VA MaP 61/ 62/ 64
<i>Calypogeia azurea</i>		V	1x: 2006 VA MaP 62
<i>Drepanocladus aduncus</i>			3x: 2006 VA MAP 79; 2014 DBF13/ 31
<i>Fissidens taxifolius</i>			2x: 2006 VA MaP 56/ 58
<i>Hypnum jutlandicum</i>			1x: 2006 VA MaP 61
<i>Mylia anomala</i>		2	1x: 2006 VA MaP 56
<i>Orthodontium lineare</i>			1x: 2006 VA MaP 62
<i>Rhizomnium punctatum</i>			1x: 2006 VA MaP 61
<i>Tortella tortuosa</i>			1x: 2006 VA MaP 61

3.2 Rote Liste - Arten Flora der Vegetationsaufnahmen

In **Tabelle 6** sind alle 2019 innerhalb der Vegetationsaufnahmen erfassten RL-Arten aufgelistet. Bei den Farn- und Samenpflanzen tragen vier Arten einen Gefährdungsgrad nach der RL-Sachsen und sieben Arten stehen auf der Vorwarnliste (SCHULZ 2013). Floristisch wertvoll ist das Vorkommen der stark gefährdeten Gewöhnlichen Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) innerhalb von zwei Vegetationsaufnahmen (VA MaP67 – ID10048/ LRT91D4* in westlicher Stengelhaide/ DBF30 – kein LRT, Südgrenze Stengelhaide). Sehr häufig ist das gefährdete Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) im Untersuchungsgebiet. Bei den Moosen weisen die Vegetationsaufnahmen ebenfalls vier Arten mit Gefährdungsgrad und zehn Arten der Vorwarnliste (MÜLLER 2007) auf. Eine Besonderheit stellt das Vorkommen von *Sphagnum magellanicum* in VA MaP39 dar. Das Vorkommen befindet sich in der Gründelhaide (ID10028/ LRT91D4*), nahe der Mothäuser Heide, wo die Art häufiger vorkommt.

3.3 Artenspektrum der Vegetationsaufnahmen

Das Artenspektrum der Vegetationsaufnahmen ist in **Abbildung 6** dargestellt. Die Zuordnung der Artengruppen erfolgte in Anlehnung an die ökologischen Artengruppen, erstellt durch D. Wendel innerhalb der syntaxonomischen Vegetationstabelle zum Managementplan SCI "Mothäuser Heide" (SCHINDLER et al. 2008). Dabei erkennt man deutliche Unterschiede zwischen dem Torfstich in der Stengelhaide, auf welchem erst nach dem Ende des Torfabbaus 1990 eine Vegetationsbesiedlung eingesetzt hat und den nicht abgetorften Moorkörpern mit einer älteren Vegetationsbesiedlung, meist Fichten-Moorwäldern oder deren Entwicklungsflächen. Da die Sukzession noch nicht so weit fortgeschritten ist, dominieren im Torfstich der Stengelhaide in der Krautschicht Offenlandarten der Hoch-, Zwischen- und Niedermoore. Der Torfstich in der Stengelhaide ist hinsichtlich der Krautschicht am artenreichsten.

Auch in der Mooschicht dominieren im Torfstich Arten der Zwischenmoore. Auf den nicht abgetorften Moorkörpern mit den älteren Waldbeständen dominieren Arten der Moorwälder und des Wollreitgras-Fichtenwaldes. Hinsichtlich der Artenanzahl der Kryptogamen sind die alten Waldbestände auf nicht abgetorften Standort in Erl-, Bauern-, Bärenloch-, Gründel- und Stengelhaide mit Ø 10-15 Arten am artenreichsten im Vergleich zum Torfstich in der Stengelhaide mit Ø 5-10 Arten.

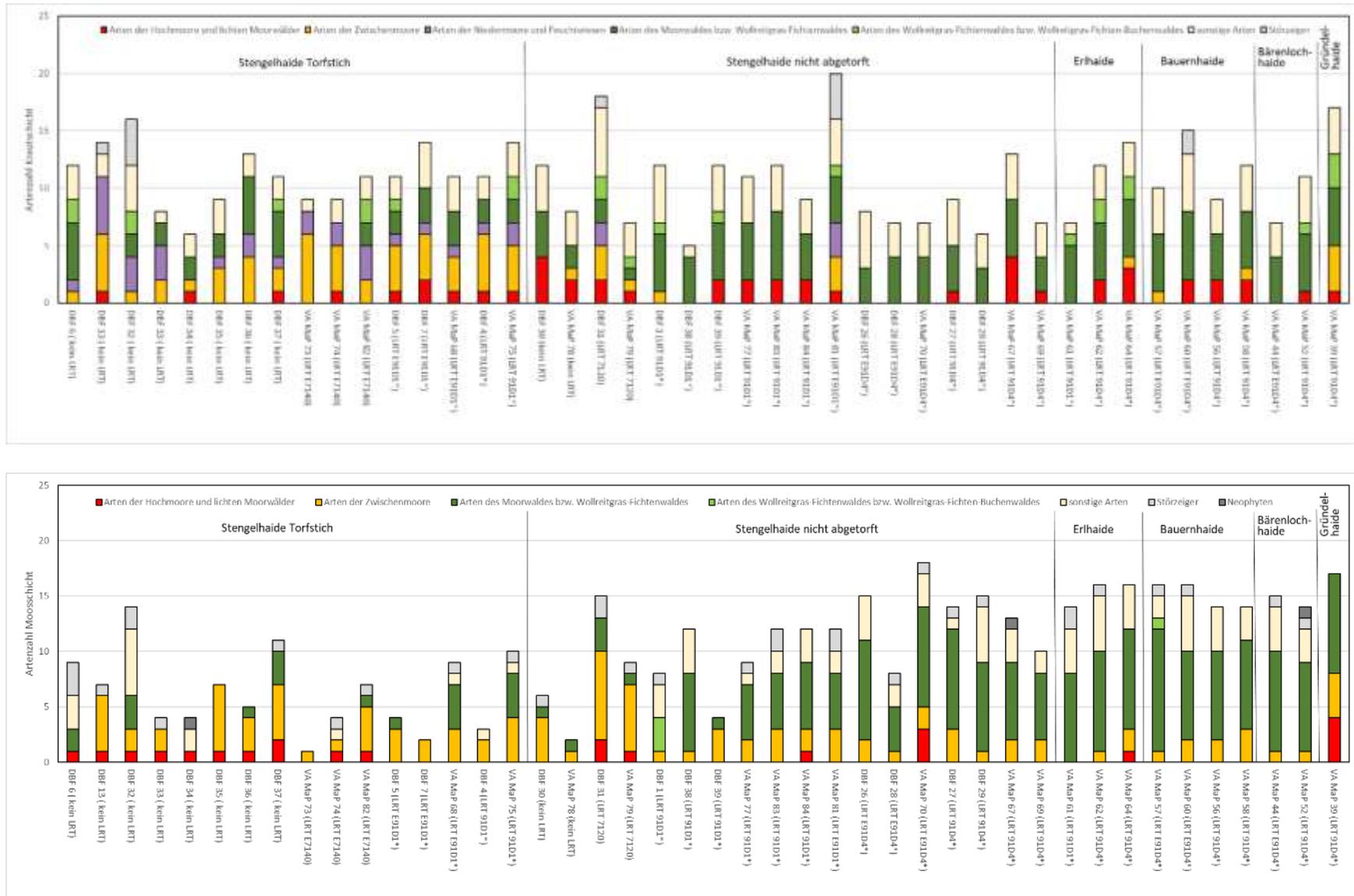


Abbildung 6: Übersicht des Artenspektrums der Vegetationsaufnahmen in Kraut – (Diagramm oben) und Moosschicht (Diagramm unten)

3.4 Vegetationsaufnahmen

Beispiel

3.4.1 DBF1 - Birken-Moorwald (LRT 91D1*/ ID10053) westliche Stengelhaide

3.4.1.1 Übersicht und Artenspektrum

Die Aufnahme­fläche aus 1992 und 2014 konnte aufgrund der vorhandenen Markierung eindeutig identifiziert werden. Die DBF1 befindet sich im Südosten der westlichen Stengelhaide (s. **Abbildung 1**). Es handelt sich um eine Waldfläche, welche mit Moor-Birken (*Betula pubescens agg.*) im Jungwuchs- bis Stangenholzstadium bestockt ist (s. **Foto 2**). In der Krautschicht dominiert die Wald-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Die Fläche wurde im Rahmen der FFH-Managementplanung (SCHINDLER et al. 2008) dem LRT 91D1* Birken-Moorwald (ID 10053) zugeordnet. Die recht ähnlich ausgeprägte Vegetationsaufnahme VA MaP77 (vgl. **Abbildung 2**) beschreibt dieselbe LRT-Fläche. Das Vorkommen an Torfmoosen ist jedoch in beiden Aufnahmen für den LRT 91D1* sehr gering. **Tabelle 8** enthält die Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1992, 2014 und 2019.



Foto 2: Vegetationsstruktur DBF1 links 2014 (Endriß 2014) und rechts 2019 (Grasselt 2019)

Die Vegetationsstruktur hat sich seit der Erstaufnahme 1992 grundlegend verändert und dokumentiert die Vegetationsbesiedlung nach dem Ende des Torfabbaus. 1992 war der Standort noch fast vollständig gehölzfrei. Im Zuge der Sukzession hat sich die Gehölzdeckung über die Jahre kontinuierlich bis zu einem geschlossenen Gehölzbestand erhöht.

1992 war die dominierende Art die Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) in der Krautschicht. Sonstige Arten kamen nur vereinzelt bzw. mit Einzelexemplaren vor. In den Aufnahmen 2014 und 2019 ist die Drahtschmiele schon deutlich zurückgedrängt. Dominante Art wurde die Wald-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*).

Die Anzahl der Krautschicht war 2014 mit 7 Arten am geringsten. Möglicherweise wurden Arten übersehen. Dadurch ist auch die Berechnung der mittleren Zeigerwerte möglicherweise fehlerbehaftet.

Tabelle 8: Vegetationstabelle DBF1

Aufnahme-Nr.	DBF1								
	Datum	08/1992	08.07.2014					08.08.2019	
Name des Bearbeiters	Wiener & Wirth								
ID der Lebensraumfläche MAP 007E	T. Endriß								
LRT-Code	A. Grasselt								
Pflanzengesellschaften (Code nach Böhnert et al. 2001)	-								
Torfkörper	-								
Größe der Aufnahmefläche (m ²)	91D1*								
Ausrichtung	91D1*								
Erläuterung Abweichung	35.1.1.1								
Markierung	35.1.1.1								
Rechtswert Markierung	Stengelhalde								
Hochwert Markierung	100								
Exposition	Kreis r: 5,6m								
Neigung (°)	Zentrum								
Höhe über NN [m]	373677								
Höhe B1 [m]	5604267								
Deckung B1 [%]	0								
Höhe B2 [m]	0								
Deckung B2 [%]	4								
Höhe S [m]	760								
Deckung S [%]	7,00								
Höhe K [m]	0								
Deckung K [%]	70								
Deckung M [%]	40								
Artenzahl B u. S	0,00								
Artenzahl K	0								
Artenzahl M	4,00								
Gesamtartenzahl	1								
	20								
	50								
	0,40								
	95								
	90								
	98								
	0								
	10								
	10								
	3								
	4								
	1								
	13								
	7								
	12								
	-								
	3								
	8								
	16								
	14								
	20								
Schicht	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLSN	L	F	R	N		
B1	Betula pubescens agg.	Moor-Birke		7	8	3	3		4
S	Betula pubescens agg.	Moor-Birke		7	8	3	3	1	2b
S	Picea abies	Europäische Fichte		5	x	x	x		r
S	Salix caprea	Sal-Weide		7	6	7	7	r	
S	Sorbus aucuparia	Gewöhnliche Eberesche		6	x	4	x	r	+
S	Sorbus intermedia	Schwedische Mehlbeere		6	x	x	x		r
K	Betula pubescens agg.	Moor-Birke		7	8	3	3		
K	Betula spec.								+
K	Calamagrostis epigejos	Land-Reitgras		7	x	x	6	r	
K	Calamagrostis villosa	Wolliges Reitgras		6	7	2	2	r	1
K	Carex nigra	Wiesen-Segge		8	8	3	2		1
K	Cirsium palustre	Sumpf-Kratzdistel		7	8	4	3	+	
K	Deschampsia flexuosa	Draht-Schmiele		6	x	2	3	5	1
K	Epilobium angustifolium	Schmalblättriges Weidenröschen		8	5	5	8	r	
K	Epilobium montanum	Berg-Weidenröschen		4	5	6	6	r	
K	Eriophorum vaginatum	Scheiden-Wollgras	3	7	9	2	1		2m
K	Galium saxatile	Harzer Labkraut		7	5	2	3	r	
K	Juncus conglomeratus	Knäuel-Binse		8	7	4	3	+	
K	Melampyrum pratense	Wiesen-Wachtelweizen		x	x	3	2		+
K	Molinia caerulea	Gewöhnliches Pfeifengras		7	7	x	2	+	1
K	Picea abies	Europäische Fichte		5	x	x	x	r	
K	Sorbus aucuparia	Gewöhnliche Eberesche		6	x	4	x		+
K	Sorbus intermedia	Schwedische Mehlbeere		6	x	x	x		r
K	Tussilago farfara	Hufblätich		8	6	8	x	r	
K	Vaccinium myrtillus	Wald-Heidelbeere		5	x	2	3	2a	5
K	Vaccinium vitis-idaea	Gewöhnliche Preiselbeere		5	4	2	1	2a	3
M	Brachythecium rutabulum			5	4	x			x ¹
M	Brachythecium salebrosum			6	4	6			
M	Dicranum scoparium			5	4	4			
M	Lophocolea heterophylla			4	4	3			
M	Plagiothecium laetum			4	4	2			
M	Sphagnum capillifolium		3	x	7	2			x
M	Sphagnum girgensohnii			4	7	1			x
M	Tetraphis pellucida			3	6	1			

x¹ keine Deckungsgradangabe zu den einzelnen Moosarten bei Endriß (2014) erfasst (s. Pkt. 2.7) – gilt für alle folgenden DBF

3.4.1.2 Zeigerwerte

Die Ergebnisse der Berechnung der mittleren Zeigerwerte sind in **Tabelle 9** aufgelistet und in **Abbildung 7** grafisch dargestellt. Zusammenfassend betrachtet ist der Standort durch die Gehölzsukzession schattiger geworden. Außerdem ergaben die Berechnungen einen leichten Anstieg der Bodenfeuchte und des Stickstoffgehaltes. Insgesamt ist die Feuchtzahl für einen Moorwald zu gering, in welchem eine Feuchtzahl von 7-9 (feucht-nass) zu erwarten wäre. Aus 2014 liegen keine Deckungsgradangaben zu den einzelnen Moosarten vor (s. **Pkt. 2.7**), gewichtete Zeigerwerte konnten nicht abgeleitet werden.

Tabelle 9: Übersicht der Zeigerwertberechnung DBF1

Zeigerwert	1992	2014	2019	
Lichtzahl (L) Krautschicht	5,9	5,6	4,2	deutlich dunkler geworden, Standort ist von zwischen Halbschatten- und Halblichtpflanzen stehend zu zwischen Schattenpflanzen und Halbschattenpflanzen tendiert
Lichtzahl (L) Moosschicht			4,4	zwischen schattig und halbschattig stehender Standort
Feuchtezah (F) Krautschicht	4,8	4,6	5,4	tendenziell leicht feuchter geworden, Frischezeiger dominieren, mittelfeuchte Böden
Feuchtezah (F) Moosschicht			5,0	Frisechezeiger dominieren, mittelfeuchte Böden
Reaktionszahl (R) Krautschicht	1,5	2,0	2,0	zwischen stark sauer und sauer stehend, etwas weniger sauer geworden
Reaktionszahl (R) Moosschicht			2,7	sauer
Stickstoffzahl (S) Krautschicht	2,2	2,4	2,8	tendenziell leicht stickstoffreicher geworden, von zwischen stickstoffärmsten und stickstoffarmen Standorten stehend zu stickstoffarmen Standorten verschoben

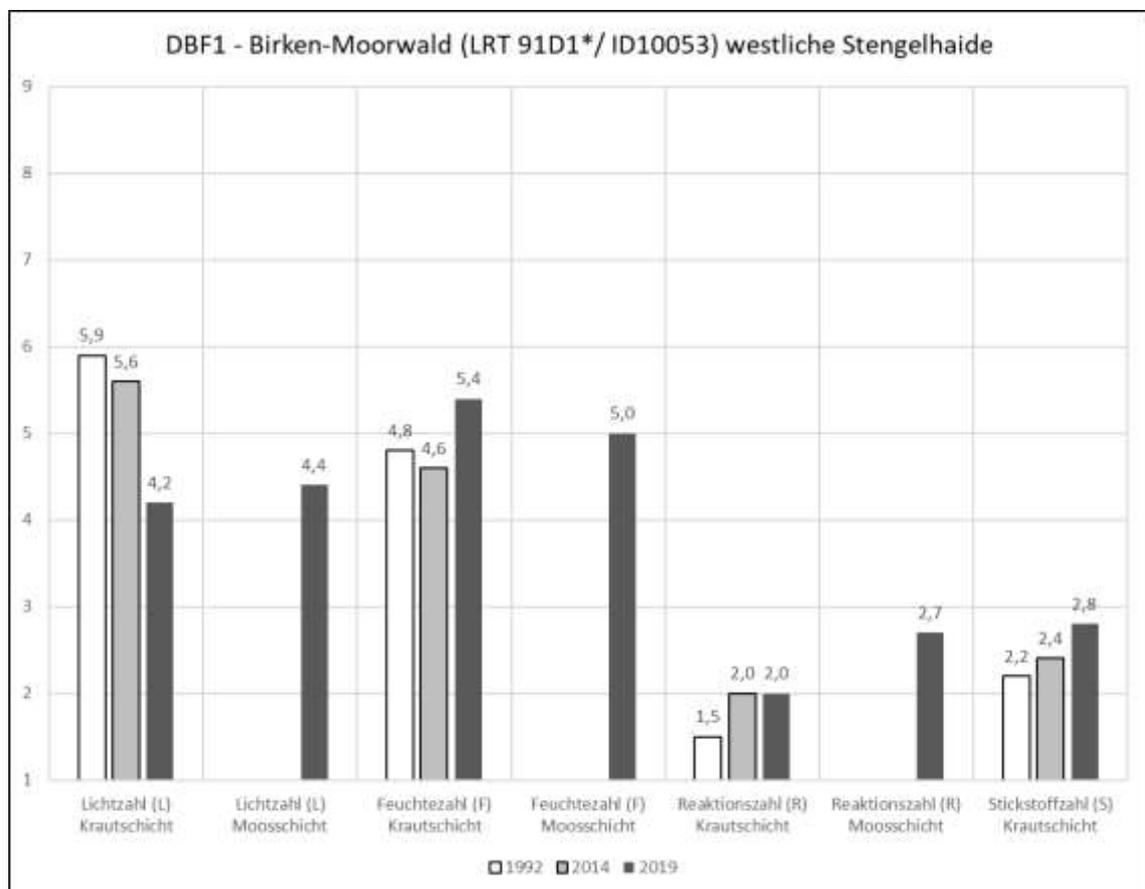


Abbildung 7: Übersicht der Zeigerwertberechnung DBF1

3.4.2 DBF4 bis 3.4.44.2 VA MaP84

...gelöscht

Die Interpretationen und ökologische Bewertung weiterer Untersuchungsflächen, ähnlich dem vorgenannten Beispiel, wurden gelöscht.

4 Auswertung

4.1 Zeigerwertberechnung

Die berechneten mittleren Zeigerwerte für die Aufnahmen mit hoher Erfassungsqualität aus der FFH-Managementplanung (SCHINDLER et al. 2008) und der aktuellen Erfassung (GRASSELLT 2019), lassen sich gut interpretiert und haben eine hohe Aussagekraft. Sie haben für Kraut- und Moosschicht einen ähnlichen Aussagegehalt, von einzelnen Ausnahmen abgesehen. Die Werte haben sich vergleichbar entwickeln und sind im Regelfall nur gering zueinander differierend. Auffällige Abweichungen sind plausibel und leicht begründbar. So resultieren die deutlichen Abweichungen der berechneten mittleren Feuchtezahl zwischen Kraut- und Moosschicht bei den Aufnahmen VA MaP73, 74 und 78 aus der geringen Anzahl von Moosarten, welche für die Berechnung zur Verfügung standen.

Die Reproduktion der Vegetationsaufnahmen durch eine dauerhafte Markierung und in wiederholt hoher Aufnahmequalität, lässt Veränderungen der Vegetationsstruktur, der Artendominanz und des ökologischen Zeigerwertes erkennen und fundiert, zum Beispiel unter Berücksichtigung durchgeführter Wiedervernässungsmaßnahmen, in Zukunft bewerten.

Bei einer hohen Gesamtartenzahl ist eine gute Vergleichbarkeit und Homogenität der berechneten mittleren Licht-, Feuchte- und Reaktionszahl zwischen Kraut- und Moosschicht gegeben. Veränderungen können anhand gewichteter Zeigerwerte besser und weniger volatil dokumentiert werden als durch reine Interpretation von Artvorkommen und Dominanzverschiebungen.

Die Ergebnisse der mittleren Zeigerwertberechnung für Licht-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl der Krautschicht sind in **Abbildung 8-Abbildung 15** dargestellt. Eine grafische Auswertung zur Tendenz der Zeigerwerte für die Moosschicht erfolgte nicht, da die Erfassungsqualität der Moosschicht in den vorangegangenen Jahren sehr inhomogen war. Die ermittelte mittlere Feuchtezahl der Krautschicht ist kritisch zu hinterfragen, da die für die Berechnung zur Verfügung stehende Artenanzahl meist gering war und dominierende bzw. häufige Arten wie Wald-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*) hinsichtlich dieses Standortfaktors ein indifferentes Verhalten aufweisen. Häufig haben hochstete Arten kaum einen Weiserwert und kennzeichnen die LRT-Ausprägung (den LRT-Zustand) nur bedingt. Die Bewertung der Entwicklungstendenz des mittleren Zeigerwertes wurde bei einer Veränderung des Zeigerwertes zwischen $\geq 0,2$ und < 1 als geringfügig und bei ≥ 1 als deutlich angesprochen. Veränderungen zwischen 0 und $< 0,2$ gelten als gleichbleibend.

Hinsichtlich der mittleren Lichtzahl (s. **Abbildung 8-Abbildung 9**) werden die älteren Waldbestände auf den nicht abgetorften Moorkörpern Erl-, Bauern-, Bärenloch- und Gründelhaide von Halbschattenpflanzen (5) dominiert. Im gehölzärmeren Torfstich der Stengelhaide dominieren noch Halblichtpflanzen (7) bis Lichtpflanzen (8). Die stärkere Beschattung der Moosschicht als unterste Vegetationsschicht spiegelt sich meist auch in einer geringeren mittleren

Lichtzahl als bei der Krautschicht wieder. Insgesamt erscheinen die Aufnahme­flächen im Torfstich der Stengelhaide durch die fortschreitende Gehölzsukzession überwiegend dunkler zu werden. Auch Bestände mit starker Naturverjüngung von Europäischer Fichte (*Picea abies*) auf den nicht abgetorften Moorkörpern werden dunkler.

Hinsichtlich der mittleren Feuchtezahl (s. **Abbildung 10-Abbildung 11**) sind die Standorte auf den nicht abgetorften Flächen als überwiegend frisch (5) zu beschreiben. Diese mittlere Feuchtezahl ist für Moorwälder zu gering. In diesem LRT wäre eine mittlere Feuchtezahl zwischen 7 (feucht) und 9 (nass) zu erwarten. In wenigen Fällen, wie auf den Aufnahme­flächen VA MaP39 (LRT 91D4*/ ID10028) in der Gründelhaide, VA MaP58 (LRT 91D4*/ ID10041) in der Bauernhaide und VA MaP64 (LRT 91D4*/ ID10045) in der Erlhaide, entspricht die mittlere Feuchtezahl diesem Kriterium. Die feuchtesten Standorte gibt es im Torfstich der Stengelhaide mit feuchten (7) bis nassen (9) Standorten. Am feuchtesten ist die DBF37 (kein LRT) mit einer Dominanz von Wechselwasserzeigern (10). Eine Entwicklungstendenz ist bei den Aufnahme­flächen nur schwer zu erkennen. Im Torfstich der Stengelhaide gibt es sowohl Aufnahme­flächen die feuchter als auch trockener geworden sind. Die DBF5 und 7 (LRT E91D1*/ ID20021) westlich des Forststeiges könnten durch die Stauregulierung des Grabendurchlasses am Forststeiges etwas feuchter geworden sein. Auffällig ist noch die deutliche Abnahme der Bodenfeuchte der nebeneinander gelegenen Aufnahme­flächen DBF38 und VA MaP84 (LRT91D1*/ ID10056) in der südlichen Stengelhaide.

Hinsichtlich der mittleren Reaktionszahl (s. **Abbildung 12-Abbildung 13**) überwiegen im Projektgebiet Standorte, welche als zwischen stark sauer und sauer (2) stehend beschrieben werden können. Etwas höher ist die Reaktionszahl auf einigen Flächen des Torfstiches der Stengelhaide, wo saure Verhältnisse (3) vorherrschen. Hinsichtlich der Entwicklungstendenz der mittleren Reaktionszahl sind die Waldstandorte, welche nicht abgetorft worden gleichbleibend, derweil der Torfstich der Stengelhaide in mehreren Bereichen saurer wird. Die ermittelten mittleren Reaktionszahlen für die Vegetationsaufnahmen entsprechen den natürlichen Gegebenheiten, welche in einem Moor zu erwarten wären.

Die mittlere Stickstoffzahl (s. **Abbildung 14-Abbildung 15**) weist für die meisten Aufnahme­flächen stickstoffarme Standorte aus. Es gibt sowohl Aufnahme­flächen, die geringfügig stickstoffärmer, als auch geringfügig stickstoffreicher geworden sind. Eine einheitliche Entwicklungstendenz ist nicht zu erkennen. Am stickstoffärmsten ist der Bereich des Regenerierbaren Hochmoores (LRT 7120/ ID10054) im Südwesten der Stengelhaide mit den Vegetationsaufnahmen VA MaP79 und DBF31 sowie die angrenzenden Aufnahme­flächen VA MaP78 und DBF30 (kein LRT), welche im Rahmen des Feinmonitorings 2017 aus der Abgrenzung des LRT 7120 herausgenommen wurden.

Hinsichtlich der Standortparameter Hydrologie, Nährstoffarmut und Azidität sowie der Qualität der Moor-LRT ist die Stengelhaide inklusive Torfstich im Projektgebiet am besten ausgeprägt. Dort sind die hydrologischen Verhältnisse relativ intakt (s. **Abbildung 10**). Es gibt sowohl offene Moor-LRT (7120/ E7140) als auch Moorwälder (91D1*/ 91D4*) und deren Entwicklungsflächen. Das Artenspektrum ist am vielfältigsten. Degenerierungsprozesse sind aber auch dort zu verzeichnen.

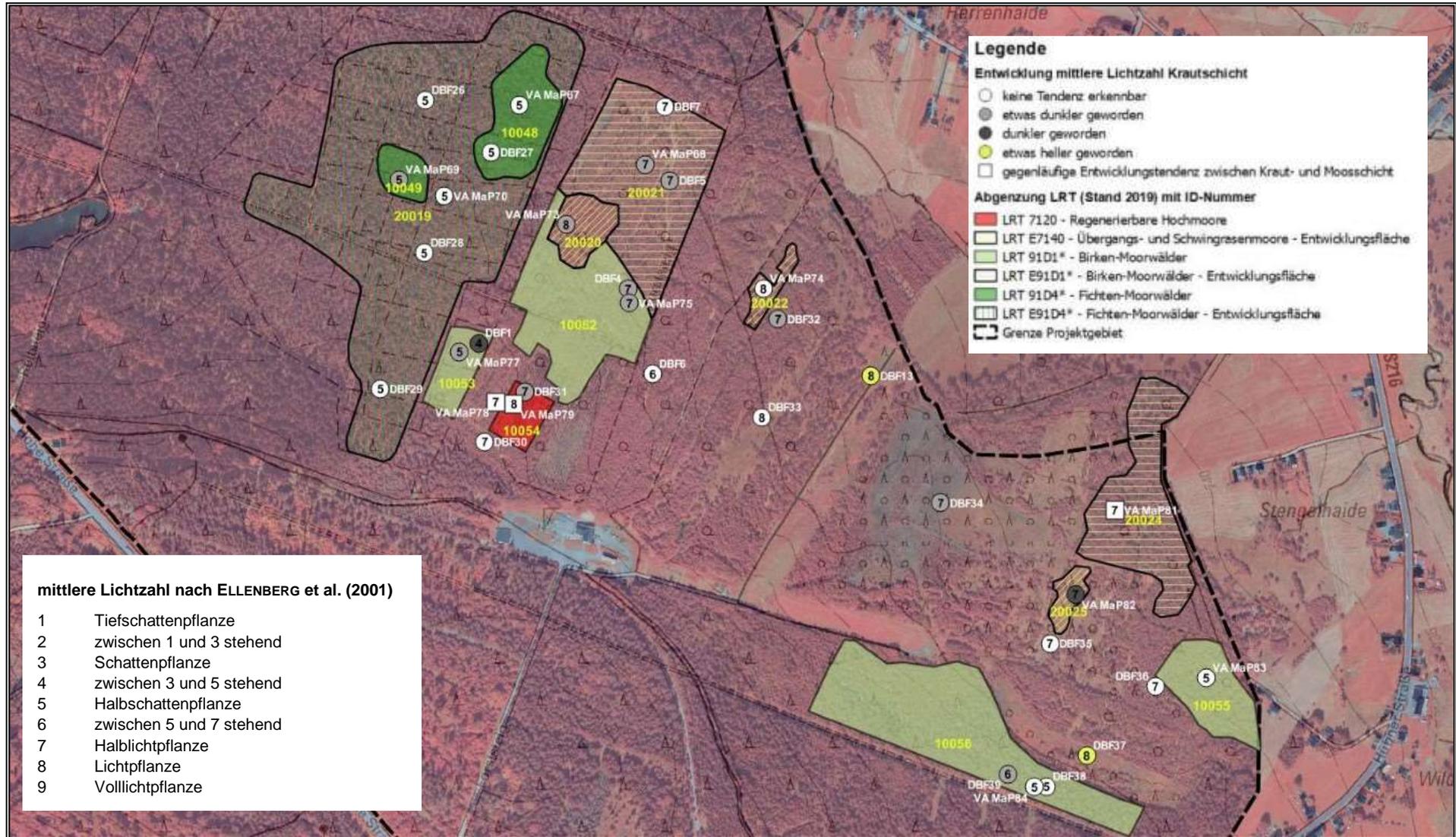


Abbildung 8: Übersicht der mittleren Lichtzahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019, DBF 1992/2019 bzw. 2014/2019) in der Stengelhaide (M 1:6.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

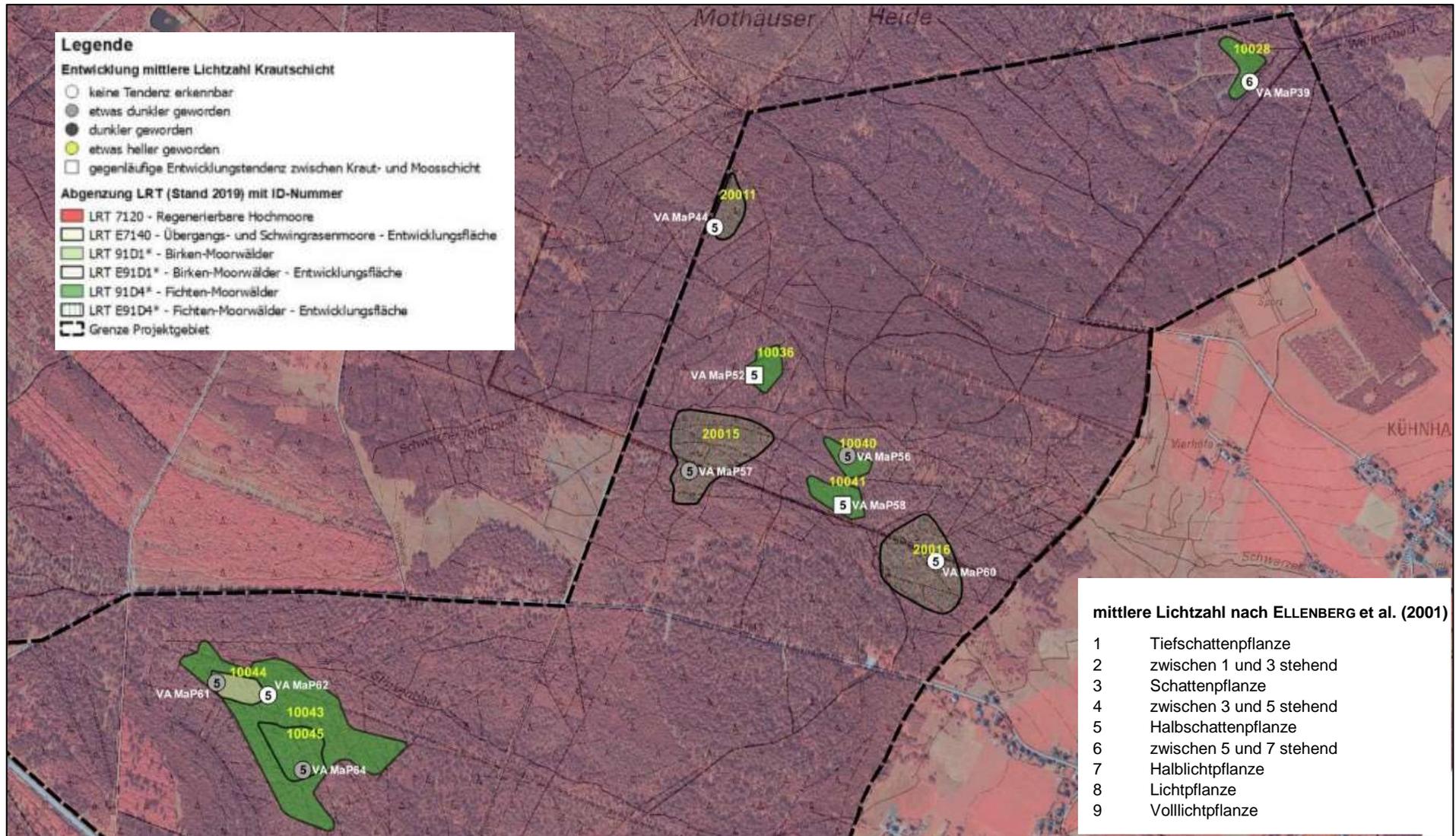


Abbildung 9: Übersicht der mittleren Lichtzahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/ 2019) in Gründel-, Bärenloch-, Bauern- und Erlhaide (M 1:9.800) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

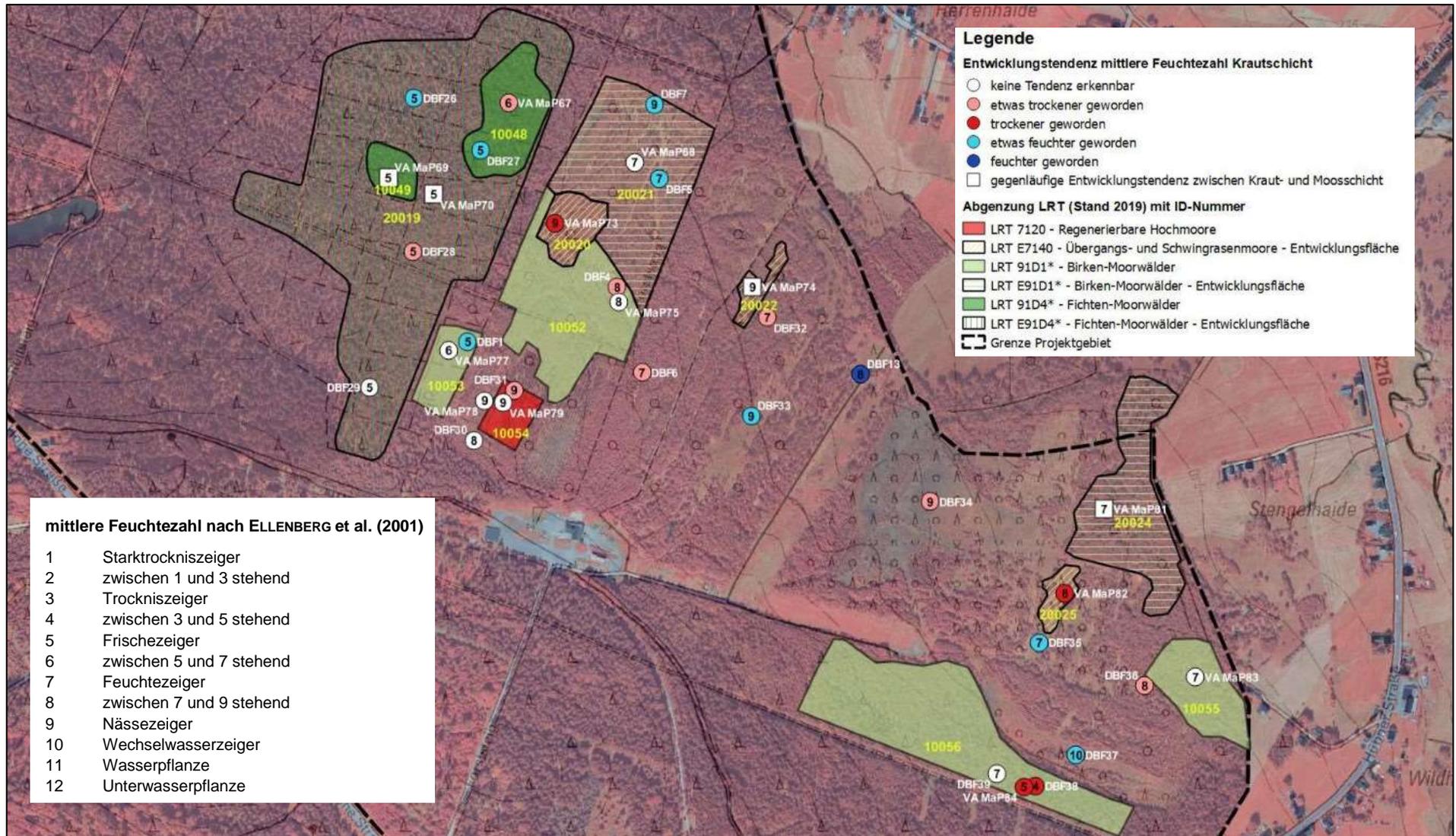


Abbildung 10: Übersicht der mittleren Feuchtezahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019, DBF 1992/2019 bzw. 2014/2019) in der Stengelhaide (M 1:6.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

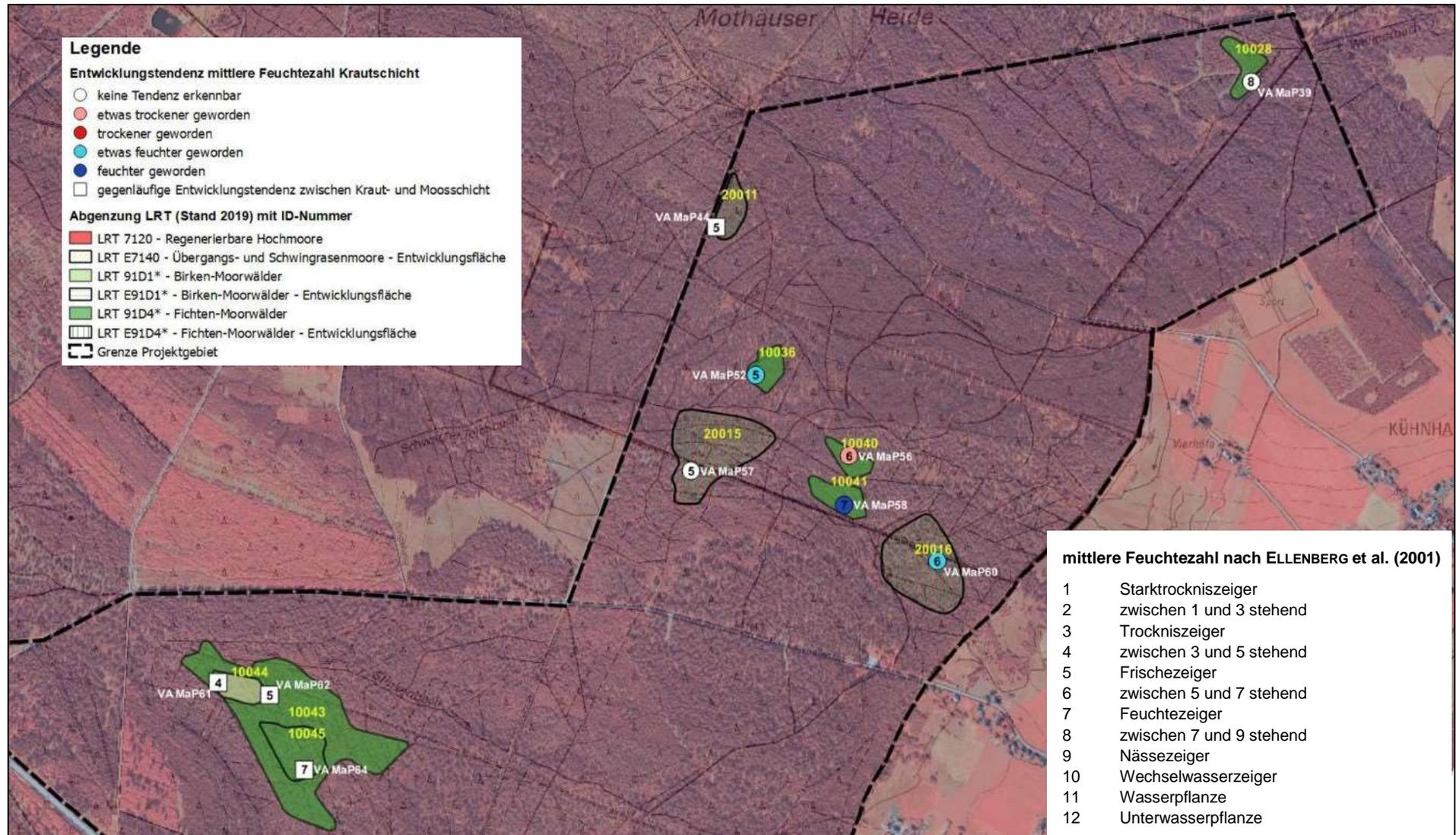


Abbildung 11: Übersicht der mittleren Feuchtezahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/ 2019) in Gründel-, Bärenloch-, Bauern- und Erlhaide (M 1:9.800) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

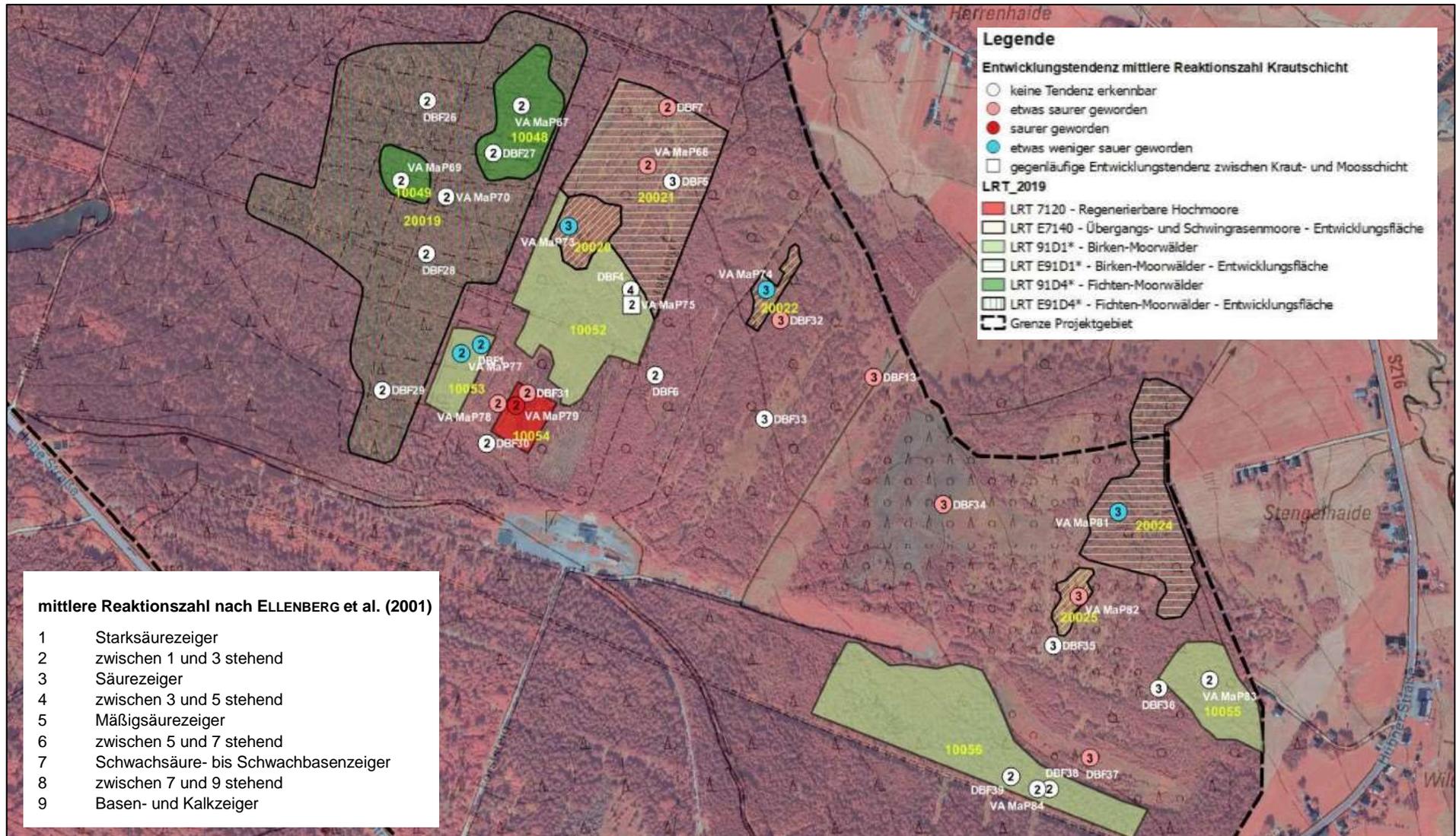


Abbildung 12: Übersicht der mittleren Reaktionszahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019, DBF 1992/2019 bzw. 2014/2019) in der Stengelhaide (M 1:6.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

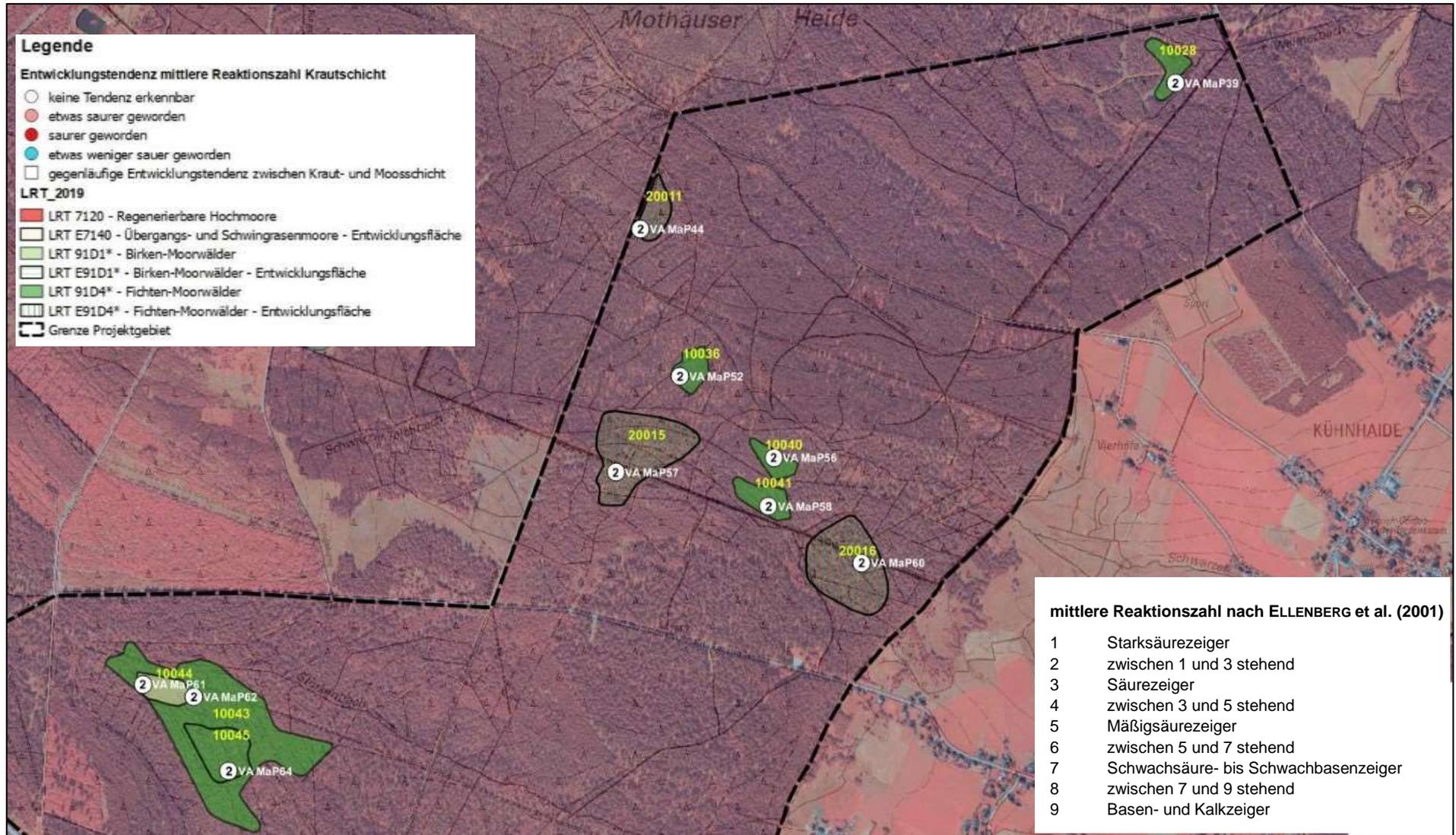


Abbildung 13: Übersicht der mittleren Reaktionszahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019) in Gründel-, Bärenloch-, Bauern- und Erlhaide (M 1:9.800) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

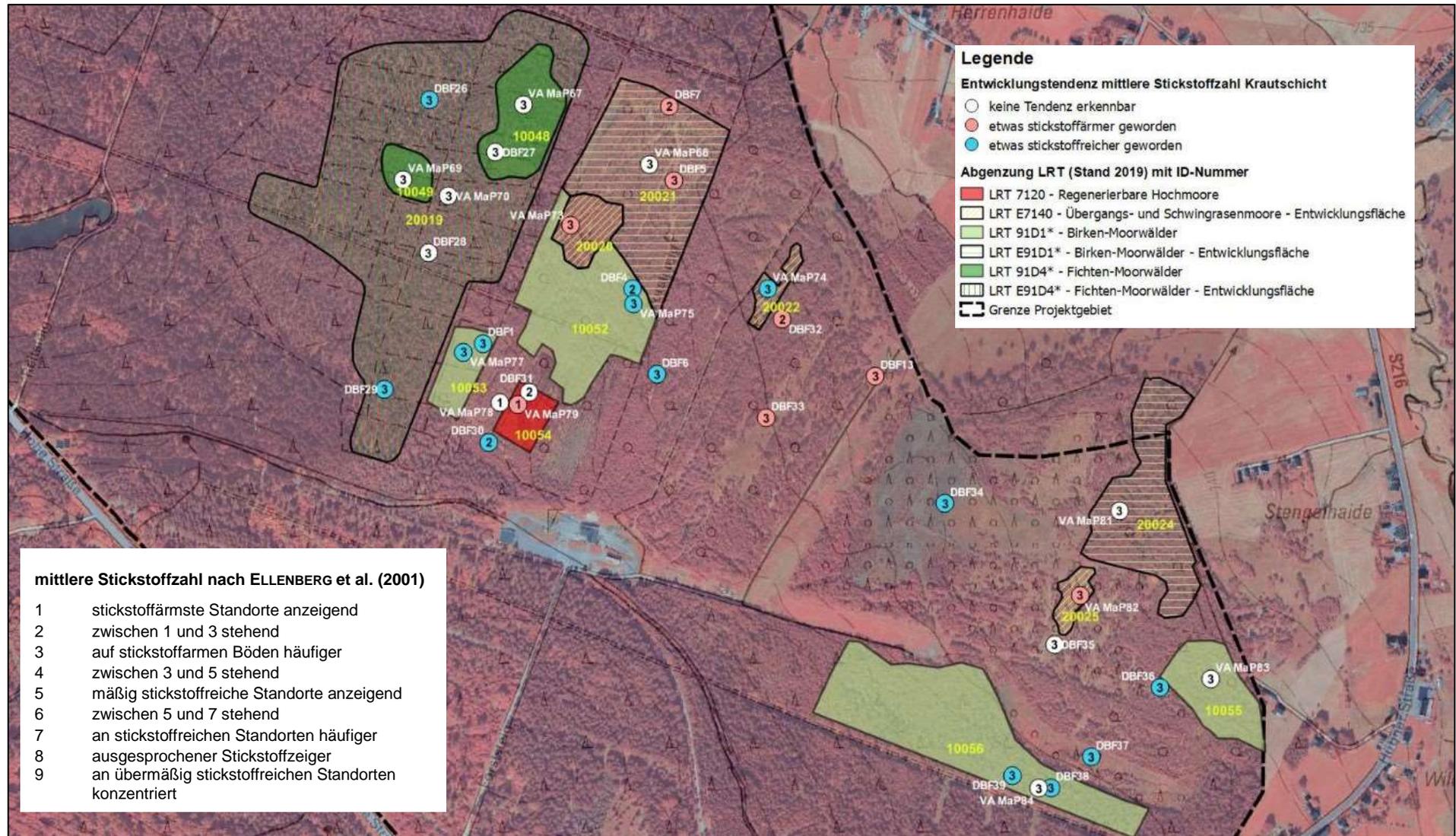


Abbildung 14: Übersicht der mittleren Stickstoffzahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019, DBF 1992/2019 bzw. 2014/2019) in der Stengelhaide (M 1:6.000) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

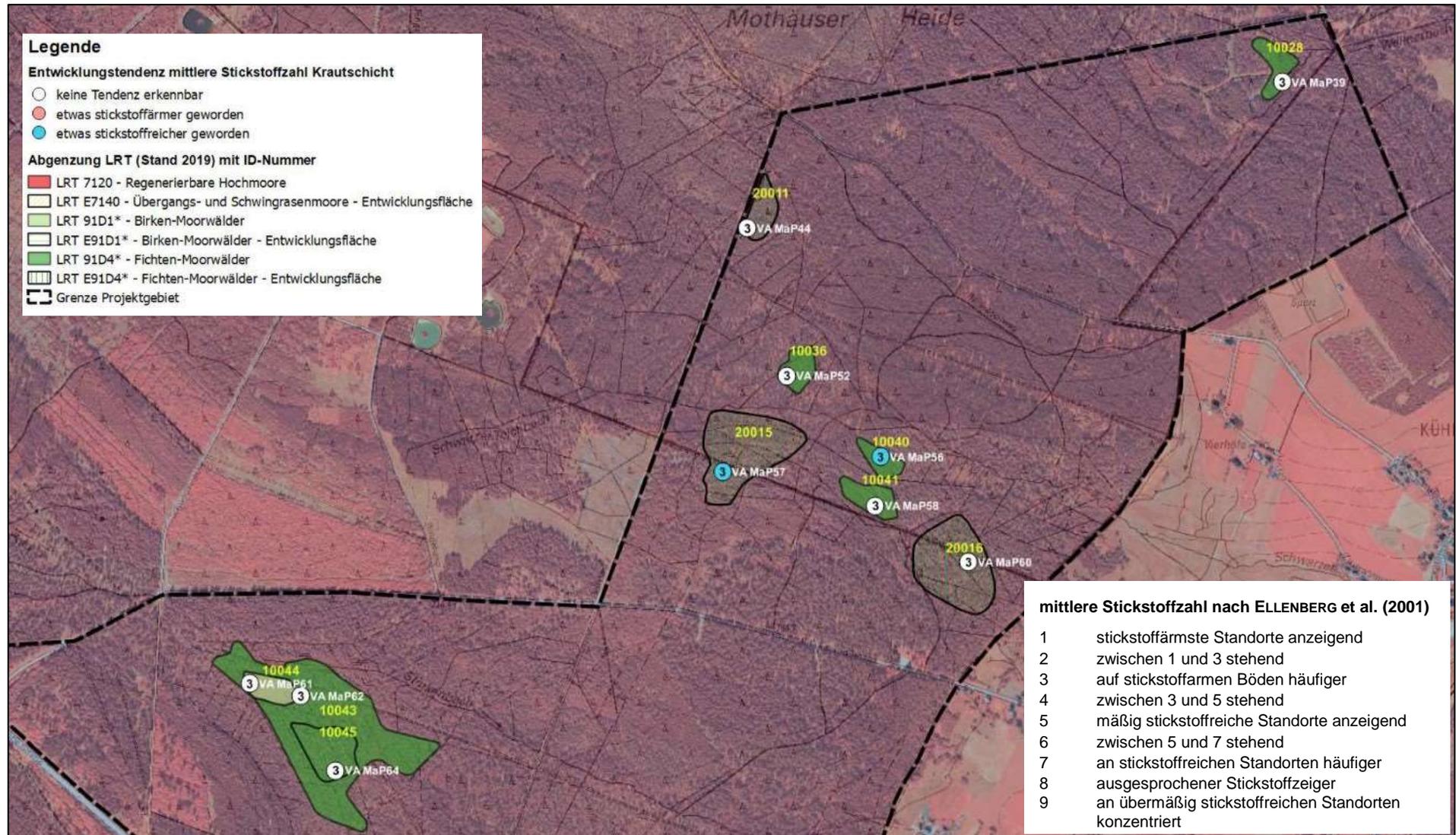


Abbildung 15: Übersicht der mittleren Stickstoffzahl und ihrer Entwicklungstendenz (VA MaP 2006/2019) in Gründel-, Bärenloch-, Bauern- und Erlhaide (M 1:9.800) Kartengrundlage sn_dop_020_cir/ sn_dtk10_p_grau

4.2 Vergleich Maßnahmenplanung/ Entwicklung Feuchtezahl

Es wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt, welche durch die FFH-Managementplanung zum SCI „Mothäuser Heide“ (SCHINDLER et al. 2008) angeregt wurden. Durch Frau Haupt (Naturpark Erzgebirge/ Vogtland) wurde freundlicherweise die Maßnahmenzusammenstellung in **Tabelle 10** zur Verfügung gestellt. Ein Teil der Maßnahmen wurde erst 2018 bzw. 2019 durchgeführt (s. **Foto 3**) bzw. steht noch aus. Auf diesen Flächen ist noch keine maßnahmenbedingte Veränderung der Standortbedingungen zu erwarten. Auf den sonstigen Flächen ist signifikant keine Veränderung zu erkennen (s. **Tabelle 10**). Möglicherweise heben sich die Effekte der Wiedervernässung und die Auswirkungen des Klimawandels auf, so dass sich Maßnahmen aus den Jahren 2012-2013 in der Vegetation nicht widerspiegeln. Die Flächen VA MaP82 (LRT E7140/ ID20025) und VA MaP84/ DBF38 (LRT 91D1*/ ID10056) erscheinen nach der Maßnahmenumsetzung 2014 aus Vegetationssicht trockener.



Foto 3: Grabenverbau in der westlichen Stengelhaide aus dem Jahr 2018, rechts mit starker Anstauwirkung (Grasselt 2019)

Tabelle 10: Maßnahmenübersicht auf den LRT-Flächen der FFH-Managementplanung (Zusammenstellung A. Haupt Naturpark Erzgebirge/ Vogtland) im Vergleich zur Entwicklungstendenz der mittleren Feuchtezahl

LRT-ID	LRT	Forstliche Maßnahmen	Hydrologische Maßnahmen	Aufnahmenummer/ Entwicklung Feuchtezahl
Gründelhaide				
ID10024	91D4*	Holzeinschlag 2014	2014 ergänzend 2019	VA MaP39: keine Tendenz erkennbar
Bärenlochhaide				
ID10036	91D4*	Holzeinschlag 2018/19 Arbeitstrassen zur Maßnahmenumsetzung	2019	VA MaP52: etwas feuchter geworden
ID20011	E91D4*	Holzeinschlag 2018/19 Arbeitstrassen zur Maßnahmenumsetzung	2019	VA MaP44: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Mooschicht
Bauernhaide				
ID10040	91D4*	Holzeinschlag 2018/19	2019	VA MaP56: etwas trockener geworden
ID10041	91D4*	Holzeinschlag 2018/19	2019	VA MaP58: feuchter geworden
ID20016	E91D4*	Holzeinschlag 2018/19	keine	VA MaP60: etwas feuchter geworden

LRT-ID	LRT	Forstliche Maßnahmen	Hydrologische Maßnahmen	Aufnahmenummer/ Entwicklung Feuchtezahl
Erlhaide				
ID10044	91D1*	2017 Einzelbaumentnahmen, Holzeinschlag Arbeitsstrassen zur Maßnahmenumsetzung 2019	2019 (bisher nicht durchgeführt)	VA MaP61: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
ID10043	91D4*	2017 Einzelbaumentnahmen, Holzeinschlag Arbeitsstrassen zur Maßnahmenumsetzung 2019	2019 (bisher nicht durchgeführt)	VA MaP62: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
ID10045	91D4*	2017 Einzelbaumentnahmen, Holzeinschlag Arbeitsstrassen zur Maßnahmenumsetzung 2019	2019 (bisher nicht durchgeführt)	VA MaP64: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
Stengelhaide				
ID10054	7120	Entkusselung unregelmäßig, Entnahme Kiefern entlang Lehrpfad 2016	2012	VA MaP79: keine Tendenz erkennbar DBF31: etwas trockener geworden
- (ehemals 10054)	kein LRT, ehemals 7120		2012	VA MaP78: keine Tendenz erkennbar DBF30: keine Tendenz erkennbar
ID20020	E7140	Entnahme einzelner Birken	2018	VA MaP73: etwas trockener geworden
ID20022	E7140		2013	VA MaP74: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
ID20025	E7140		2014	VA MaP82: trockener geworden
ID10052	91D1*		2018	VA MaP75: keine Tendenz erkennbar DBF4: etwas trockener geworden
ID10053	91D1*		2018	VA MaP77: keine Tendenz erkennbar DBF1: etwas feuchter geworden
ID10055	91D1*		2013	VA MaP83: keine Tendenz erkennbar
ID10056	91D1*	Holzeinschlag südl. Schneise für Maßnahmen 2013	2014	VA MaP84: trockener geworden DBF38: trockener geworden DBF39: keine Tendenz erkennbar
ID20021	E91D1*		2012/13	VA MaP68: keine Tendenz erkennbar DBF5 und 7: etwas feuchter geworden DBF7: etwas feuchter geworden
ID20024	E91D1*		2013/14	VA MaP81: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
ID10048	91D4*	Einzelbaumentnahmen für Maßnahmenumsetzung 2018	2018	VA MaP67: etwas trockener geworden DBF27: etwas feuchter geworden
ID10049	91D4*	Einzelbaumentnahmen für Maßnahmen 2018	2018	VA MaP69: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht
ID20019	E91D4*	Einzelbaumentnahmen für Maßnahmen 2018	2018	VA MaP70: gegenläufige Entwicklungstendenz zwischen Kraut- und Moosschicht DBF26: etwas feuchter geworden DBF28: etwas trockener geworden DBF29: keine Tendenz erkennbar

5 Zusammenfassung

Durch diesen Bericht wird eine gute Datengrundlage für die Beschreibung der Entwicklung der LRT und zur Beurteilung der Maßnahmeneffizienz im Projektgebiet geschaffen. Die 2019 durchgeführte dauerhafte Markierung der Aufnahmeflächen erleichtert das Wiederauffinden und das Reproduzieren der Vegetationsaufnahmen für Wiederholungskartierungen.

Da die früheren Vegetationsaufnahmen eine unterschiedliche Qualität hatten bzw. die Vegetationsaufnahmen aus der FFH-Managementplanung nicht 100% lagegenau wieder auffindbar waren, sind die dargestellten Vergleiche der mittleren Zeigerwerte kritisch zu betrachten. Die Erfassung 2019 stellt sozusagen eher eine Ersterfassung für ein zukünftiges Monitoring der Wiedervernässungsmaßnahmen dar, welche im Kartiergebiet teilweise erst 2018-2019 durchgeführt wurden bzw. noch ausstehen. Bei LRT, die durch mehrere Vegetationsaufnahmen repräsentiert werden (s. **Tabelle 1**), kann die LRT-Abgrenzung und -ausbildung ergänzend bzw. differenzierter beschrieben und die Entwicklung zukünftig unter Berücksichtigung der Renaturierungsmaßnahmen hinsichtlich des Regenerierungserfolges konkreter gefasst werden. Die DBF-Flächen ergänzen die Vegetationsaufnahmen aus der FFH-Managementplanung (SCHINDLER et al. 2008), zeigen jedoch auch häufig abweichende LRT-Ausbildungen an.

Insgesamt sind die festgestellten Veränderungen hinsichtlich Entwicklung von Standorteigenschaften und Artenspektrum sehr gering. Hinsichtlich der Entwicklungstendenz der mittleren Feuchtezahl der Krautschicht sind 13 (30%) Flächen trockener und 12 (27%) Flächen feuchter geworden. 11 (25%) Flächen weisen keine Veränderung auf und bei 8 (18%) Flächen ist die Entwicklung zwischen Kraut- und Mooschicht gegenläufig. Bei der vergleichenden Betrachtung der Entwicklung der mittleren Reaktionszahl der Krautschicht zeigten 28 (64%) Aufnahmen keine Veränderung, 10 (23%) Aufnahmen sind saurer und fünf (11%) Aufnahmen weniger sauer geworden. Bei einer Aufnahme (2%) ist die Entwicklung zwischen Kraut- und Mooschicht gegenläufig.

Vermutlich wird es im Zuge der Sukzession zu einer Bewaldung bisher offener Moorbereiche der Stengelhaide kommen. Die bei SCHINDLER et al. (2008) als LRT 7120 Regenerierbares Hochmoor erfassten Moorbereiche, weisen heute schon deutliche Degenerierungserscheinungen auf. Im Zuge dessen wurden im Rahmen des Feinmonitorings 2017 schon Flächen aus der LRT-Abgrenzung genommen.

Dem potenziellen Erfolg der Wiedervernässung steht nach heutigem Wissen eine Klimaveränderung mit geringen Niederschlägen und erhöhten Durchschnittstemperaturen, verbunden mit einer höheren Verdunstungsrate, gegenüber. Für die Moore auf dem Erzgebirgskamm sind hohe Niederschlagsmengen, ein Wasserüberschuss existenziell, vor allem wenn es zu einem Torfwachstum kommen soll. Der Wasserrückhalt in den Mooren ist vor diesem Hintergrund eine wichtige Maßnahme einer fortschreitenden Degradierung der Torfstandorte zu begegnen und wertvolle Lebensräume bzw. ausgewiesene Entwicklungsflächen zu erhalten und langfristig den Erhaltungszustand zu verbessern.

Das Projektgebiet umfasst 10 Moorkörper (s. **Abbildung 1**, Torfstich Stengelhaide und nicht abgetorfte Bereiche Stengelhaide zu einem Moorkörper zusammengefasst), wobei nur fünf Moorkörper noch eine solche Ausprägung besitzen, dass Moor-LRT ausgewiesen werden konnten. Maßnahmen zum Erhalt dieser Flächen sind dringend notwendig, insbesondere zur Sicherung und Verbesserung des Erhaltungszustandes der prioritären Moorwald-LRT 91D1* und 91D4*.

Das im Projektgebiet vorhandene Artenspektrum (s. **Tabelle 6**) konnte gut abgebildet werden. Hochmoortypische Arten wie Gewöhnliche Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) und *Sphagnum magellanicum* treten nur vereinzelt auf. Insgesamt fehlen jedoch typische Hochmoorvegetationsgesellschaften (vgl. KBS LfULG 2009) im Gebiet.

In der abgetorften Stengelhaide überwiegen derzeit nässe- und minerotrophe Zeigerarten. Insgesamt ist der Moorkörper der Stengelhaide am artenreichsten aufgrund der Standortvielfalt und der hohen Aufnahmedichte. In diesem Bereich wurden aber in der jüngerer Vergangenheit auch zahlreiche Wiedervernässungsmaßnahmen umgesetzt.

Die Moor-Birke (*Betula pubescens* agg.) breitet sich mit zunehmender Tendenz in Kraut- und Strauchschicht der offenen Moorbereiche (LRT 7120/ E7140) aus. Im LRT 91D1* ist die Verjüngung dieser Art mit dem Aufwachsen der Bestände meist ausgedunkelt. Innerhalb des LRT 91D4* ist das spärliche Vorkommen der Moor-Birke (*Betula pubescens* agg.) im Unter- und Zwischenstand hinsichtlich der Strukturvielfalt aber als positiv zu werten.

Einige Vegetationsaufnahmen (z.B. DBF35 und 36, DBF) außerhalb bisher erfasster Moor-LRT markieren zum Teil wertvolle Moorbereiche, die im Rahmen der Managementkartierung nicht erfasst bzw. zukünftig im Rahmen des regelmäßigen Monitorings eine höhere Beachtung finden sollten. Hierzu zählen auch die nicht mehr innerhalb der LRT-Fläche zum LRT 7120 gelegenen Flächen VA MaP78 und DBF30, welche zum Birken-Moorwald (91D1*) tendieren.
[...gelöscht](#)

6 Literaturverzeichnis

- BÖHNERT, W.; GUTTE, P. & SCHMIDT, A. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) - Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2001, Dresden, 303 S.
- ENDRIß, T. (2014): Vegetationskartierung innerhalb von Dauerbeobachtungsflächen als Erfolgsmonitoring der umgesetzten Moorrevitalisierungsmaßnahmen in der Stengelhaide; Praktikumsaufgabe im Rahmen des Commerzbank-Umweltpraktikums, Naturpark Erzgebirge/ Vogtland. unveröffentl.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. - 3. Auflage. - Ulmer Verlag, Stuttgart, 528 S.
- HARDTKE, H.-J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) - Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2000, Dresden, 806 S.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (2005) (Hrsg.): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. – Band 3: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 10. Auflage. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 980 S.
- JÄGER, E. J. (2009) (Hrsg.): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. – Band 3: Gefäßpflanzen: Atlasband. – 11. Auflage. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 753 S.
- LFULG (2009) Arbeitsmaterialien zur Erstellung von FFH-Managementplänen: Kartier- und Bewertungsschlüssel (KBS) für Offenland und Wald-Lebensraumtypen des Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie). Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Abt. Natur, Landschaft und Boden in Zusammenarbeit mit dem Staatsbetrieb Sachsenforst.
- MÜLLER, F. (2004): Verbreitungsatlas der Moose Sachsens. – Iutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft b.R., Tauer, 309 S.
- MÜLLER, F. (2007): Rote Liste Moose Sachsens. - In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) - Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2008, Dresden.
- SCHINDLER et al. (2008): FFH-Managementplan SCI DE 5345-302 „Mothäuser Heide“. Abschlussbericht zum MaP, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie. 307 S & Anlagen.
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens - Farn- und Samenpflanze. –Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Dresden.
- ULLMANN, S. & ZINKE, P. (2002): Ergänzende hydrologische Untersuchungen zum Moorgebiet Stengelhaide/ Torfwerk Reitzenhain. Zweckverband „Naturpark Erzgebirge/ Vogtland“, Schlettau.
- WENDEL, D. (2010): Autogene Regenerationserscheinungen in erzgebirgischen Moorwäldern und deren Bedeutung für Schutz und Entwicklung der Moore. Diss., TU Dresden, Abt. Forstwirtschaft, Tharandt (Mskr.).
- WIENER, B. & WIRTH, C. (1992): Untersuchungen zur Geschichte und Vegetation des Torfstiches Reitzenhain als Zuarbeit für das Gutachten zur ökologischen Situation, Regenerationsfähigkeit und naturschutzfachlichen Folgenutzung. Belegarbeit, TU Dresden (Mskr.), Auszug.
- ZINKE, P. (2002): Ergänzende hydrologische Untersuchungen zum Moorgebiet Stengelhaide / Torfwerk Reitzenhain. Zweckverband „Naturpark Erzgebirge/Vogtland“, Schlettau (Mskr.)