

Hochschule Weihenstephan – Triesdorf

Fakultät Landschaftsarchitektur

Studiengang: Landschaftsarchitektur

Fachrichtung: Landschaftsplanung

Bachelorarbeit

Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore am Beispiel von
Almgebieten im Engadin (Schweiz)

Verfasserin: Verena Hartmann

Abgabetermin: 30. August 2022

Erstkorrektor: Prof. Dr. Matthias Drösler

Zweitkorrektorin: M. Sc. Sylvia Holzträger

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
Zusammenfassung	5
1 Einleitung	6
1.1 Projekthintergrund „Alpenmoore und Klimaschutz“	8
1.2 Begriffsbestimmung Moor	9
2 Untersuchungsgebiet	9
3 Material und Methoden	11
3.1 Erhebung der Alminformationen	11
3.2 Erhebung der Moorinformationen.....	12
3.3 Ermittlung der Trockenrohddichte.....	12
3.4 Erfassung des Moorumrisses	13
3.5 Erfassung der Vegetationseinheiten	14
3.6 Vegetationsaufnahmen.....	15
3.7 Erfassung des Tritteinflusses	17
3.8 Auswertung	18
4 Ergebnisse	21
4.1 Almerfassung.....	21
4.1.1 Alp Astras-Tamangur	22
4.1.2 Alp Praditschöl.....	24
4.2 Vegetationseinheiten	25
4.3 Vegetationserhebung.....	28
4.3.1 Schnabelseggenried	33
4.3.2 Davallseggenried	37
4.3.3 Moosreiches Braunseggenried.....	38
4.3.4 Rasenbinsengesellschaft	40
4.3.5 Rasenbinsenweide.....	44
4.3.6 Nährstoffreiche Alpweide	46
4.3.7 Artenreiche Wiesengesellschaft.....	50
4.3.8 Wollgrashangmoor	53
4.3.9 Torfmoosgesellschaft	54
4.3.10 Entwässerungsgesellschaft.....	56
4.4 Tritterfassung	58
4.5 Ergebnisse der Bodenproben/Trockenrohddichte.....	60
4.6 Abhängigkeit der Trittverteilung von unterschiedlichen Parametern	60

5	Diskussion.....	64
5.1	Methodendiskussion	64
5.2	These 1: Intensive Beweidung führt zur Schädigung des Moorkörpers, Verletzung der Vegetationsdecke und Veränderung der Pflanzenvielfalt	68
5.3	These 2: Das Management beweideter Flächen hat Auswirkungen auf die Verletzung der Vegetationsdecke und den Moorkörper	73
5.4	These 3: Die Auswirkung der Beweidung ist abhängig von verschiedenen Standortfaktoren, wie Nässe, Neigung und der Vegetationsdecke.....	75
6	Fazit	80
7	Quellenverzeichnis	83
	Abbildungsverzeichnis.....	87
	Tabellenverzeichnis.....	92
	Anhang	93

Abstract

This paper focuses on the protection of alpine peatlands and examines the issue of grazing in high-altitude peatlands in the Engadine area, in the Swiss Alps.

Peatland are an important player for climate protection and for the preservation of biodiversity. These positive effects for the environment are oftentimes compromised by the agricultural use of peatlands, e.g. grazing. Degradation and damage of the peat body are the result.

Therefore, this paper specifically examines the influence of intensive grazing on the Tamangur peatland. During a three-week long field research, vegetation surveys, soil samples as well as interviews with the two alp farmers have been conducted. Subsequently, the results of this practical research have been analysed and evaluated and a map of the effects of trampling by cettles has been created. By means of this map and the interpretation of other parameters, three formulated hypotheses are being discussed.

The analysis confirms changes of the plant diversity, as well as damage of the examined peat body and its vegetation cover, due to the grazing in the research area. Also, the impact of pasture management on the degradation of peatland is analysed and recommendations concerning future management are being derived. Finally, the effect of location factors, such as wetness and inclination, are being examined considering the resilience of the peat body in terms of grazing.

Zusammenfassung

Diese wissenschaftliche Arbeit stellt den Schutz der Alpmoore in den Fokus und untersucht die Problematik der Beweidung in den Engadiner Hochlagenmooren, in den Schweizer Alpen.

Moore haben eine wichtige Klimaschutzfunktion inne und tragen stark zum Erhalt der Biodiversität bei. Diese positiven Effekte werden durch landwirtschaftliche Nutzung, etwa der Beweidung von Mooren, gefährdet, welche oft eine Schädigung und Degradierung des Moorkörpers zur Folge hat.

Daher setzt sich diese Arbeit speziell mit der Frage des Beweidungseinflusses auf das Tamangur Moor und seinen intensiv beweideten Almgebieten auseinander. Dazu wurden im Untersuchungsgebiet in einem dreiwöchigen Zeitrahmen, Vegetationsaufnahmen und Bodenproben erhoben, sowie Interviews mit den 2 Alpbauern geführt. Jene Erhebungen der Feldarbeit wurden im Anschluss ausgewertet und die Ergebnisse aufbereitet. Mittels einer eigens erstellten Trittkarte anhand der Trittstufen von Brudi, der Ellenberg Zeigerwerte, sowie weiteren Parametern, wurden die drei in der Arbeit aufgestellten Thesen diskutiert.

Dabei können sowohl eine Veränderung der Pflanzenvielfalt, als auch eine Schädigung des untersuchten Moorkörpers und dessen Vegetationsdecke bestätigt, und auf die Beweidung im Untersuchungsgebiet zurückgeführt werden. Des Weiteren werden auch das Weidemanagement und dessen Rolle bezüglich der Moordegradierung erläutert und entsprechende Handlungsempfehlungen abgeleitet. Abschließend wird noch die Auswirkung von Standortfaktoren wie Nässe oder Neigung für die Widerstandsfähigkeit des Moorkörpers angesichts von Beweidung untersucht.

1 Einleitung

Schon seit längerem ist die Bedeutung der Moore für das Klima und den Umgang mit dem Klimawandel unbestritten. Die im Hinblick auf den Klimawandel wichtigste Aufgabe des Moores ist seine Funktion als effektiver CO₂-Speicher. Durch die Akkumulation von Kohlenstoff aus Pflanzenteilen bildet ein Moor eine natürliche Kohlenstoffsene (Drösler et al., 2008). Laut den Berechnungen von Walentowski et al. (2008) sind Moore, obwohl sie nur 3% der Landfläche der Welt belegen, für über 20% des Kohlenstoffspeichers verantwortlich.

Da die Moorfläche in Europa nach Drösler et al. (2008) immerhin etwa 5 bis 6% der gesamten Landfläche umfasst, nehmen Moore einen zentralen Platz in unsere Landschaft ein. Sie leisten einen wichtigen Beitrag als Ökosystem, von dem der Mensch profitiert. Drösler et al. (2011) nennt folgende Bereiche in denen naturnahe Moore dem Menschen dienen: Sie sind Wasserrückhalt, puffern das Regionalklima, dienen als effektiver Kohlenstoffspeicher, und Pufferspeicher für Nährstoffe. Zudem dienen sie als Archiv der letzten 10.000 Jahre und sind Lebensraum für seltene Pflanzen- und Tierarten.

Diese positiven Effekte werden durch die Nutzung von Mooren, etwa als landwirtschaftlich bewirtschaftet Produktionsflächen oder zum Abbau von Torf (Zerbe, 2019), gefährdet. Eine derartige Moornutzung führt zu einer Veränderung des Artenspektrum ((Tasser & Tappeiner, 2002, S. 176), und bedingt eine Sackung und Schrumpfung des Moorkörpers. Diese Prozesse resultieren in einer irreversiblen Verdichtung der Torfsubstanz. Durch die Einwirkung von Luft auf die organische Substanz kommt es zu Abbau des Torfes und einen Rückgang des Torfkörpers. (Ellenberg & Leuschner, 2010, S. 591). Eine fortschreitender Degradierung und Nutzung des Moores kann im Weiteren zu einer großen Emission relevanter Klimagase führen.

Insbesondere in den Alpen stellt die landwirtschaftliche Nutzung und Überweidung die zentrale Problematik für die Moorlebensräume dar (Cantonati et al., 2021). Auch wenn die Alpwirtschaft zweifellos zur klimatischen und standortbedingten Vielfalt an Lebensräumen, die wir heute in den Alpen vorfinden, beigetragen hat (Gilck & Poschlod, 2019, 1), (Ellenberg & Leuschner, 2010, S. 693) so hat die zunehmende Alpnutzung in Hochlagenmooren auch negative Auswirkungen.

Sowohl Bätzig (2015) als auch Ringler (1981) identifizieren die (intensive) Beweidung und damit einhergehende Begleitmaßnahmen – großflächige Begradigungen von Alpenflüssen, Trockenlegungen von kleinen Seen, Entwässerungen von Feuchtgebieten (Bätzig, 2015, S. 98), sowie indirekte Düngung und Nährstoffumverteilung durch Exkremate - als Probleme der Alpenmoore.

Küchler et al (2009) und Cantonati et al. (2021) stimmen überein, dass Beweidung zu Stickstoffeinträge aufgrund der Kuhexkremate führt und es so zu Veränderungen der Pflanzensammensetzung kommt. Zudem können Viehbeweidung und das damit einhergehende Zertrampeln als Auslöser für

Degradation und Verdichtung (bulk-density) von Torf gesehen werden. In nassen Gebieten, wie Moore es sind, lassen sich Trittbelastung und dadurch entstehende Schäden dabei fast nicht vermeiden (Martin et al., 2020, S. 11).

Laut Experten wie Machatschek (2011) oder Pauler & Schneider (2021) ist zudem zu beachten, dass die heutigen Milchkühe im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft zu Hochleistungskühen gezüchtet wurden und dadurch deutlich größer und schwerer sind als früher. Mit ihrem hohen Gewicht üben sie durch ihre Klauen einen großen Druck auf den Boden aus, wobei es im Stand bis 200kPa und in Bewegung bis 400 kPa kommt (Roesch et al., 2017). Laut Roesch et al (2017) besitzt eine Kuh dabei punktuell deutlich größeres Schadpotential als etwa Traktoren.

Stammel (2003) argumentiert deshalb deutlich, dass Weidetritt eine große Belastung mit negativen Folgen (Bodenverdichtung, verändertes Wasser, Lichtzugang) für nassen Torfboden darstellt. Die starke Trittbelastung kann zu lang anhaltendem offenem Torf führen, da die Hufabdrücke keine guten Bedingungen zur Wiederbesiedlung von Keimlingen aller Art aufweisen (Stammel, 2003) .

Angesichts ihrer Klimaschutzfunktion und zentralen Rolle zum Erhalt der Biodiversität stellt der Schutz der Alpmoore ein aktuell äußerst relevantes Thema dar. Dabei ist eine Evaluierung der Resilienz des Moores gegenüber negativen Einflüssen wie Beweidung unerlässlich für zukünftige Schutz- und Managementmaßnahmen in den Europäischen Alpen (Gałka et al., 2021).

Diese Arbeit stellt daher den Schutz der Alpmoore in den Fokus und setzt sich mit der **Frage des Beweidungseinflusses auf Hochlagenmoore in Almgebieten im Engadin (Schweiz) auseinander**.

Dazu wird im Folgenden nach der Vorstellung des Untersuchungsgebiets, die verwendete Methodik der Geländeuntersuchungen, als auch der Auswertungen - insbesondere die Erstellung der Trittkarte anhand der Trittstufen von Brudi - erläutert. Im Anschluss werden die praktischen Erhebungen der Feldarbeit und deren Ergebnisse - etwa mittels der Ellenberg Zeigerwerte – aufbereitet. Abschließend werden die hier vorgestellten drei Thesen geprüft und diskutiert:

- 1) Intensive Beweidung führt zur Schädigung des Moorkörpers, Verletzung der Vegetationsdecke und Veränderung der Pflanzenvielfalt.
- 2) Das Management beweideter Flächen hat Auswirkungen auf die Verletzung der Vegetationsdecke und des Moorkörper
- 3) Die Auswirkung der Beweidung ist abhängig von verschiedenen Standortfaktoren, wie Nässe, Neigung und der Vegetationsdecke

1.1 Projekthintergrund „Alpenmoore und Klimaschutz“

Die vorliegende Bachelorarbeit ist im Rahmen des Forschungsprojekts „Alpenmoore und Klimaschutz – Entwicklung von Methoden zur Ableitung eines Klimaschutzpotentials und Vernetzung von Akteur*innen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen“ entstanden. Das Projekt wird von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Kooperation mit der Fundaziun pro Terra Engadina durchgeführt. Es beschränkt sich dabei jedoch nicht nur auf Deutschland und die Schweiz, sondern als Projektraum sind alle Alpenländer einbezogen. Das vom BMUV geförderte Projekt läuft vom 01.04.2021 bis 30.10.2022.

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Methodik für die Ableitung der Klimaschutzpotenziale von Alpenmooren. Dies soll durch die Bearbeitung von vier verschiedenen Modulen erreicht werden. Diese werden im Folgenden kurz vorgestellt, wobei die Arbeit dem Modul 2 zugeordnet wird:

Modul 1: Entwicklung und Test von Methoden, zum Füllen von Datenlücken, als Grundlage zur Einschätzung der Klimawirksamkeit der Moore

Modul 2: Möglichkeit von Management in der Landnutzung für Moorschutz am Beispiel der Beweidung von Hochlagenmooren. In ausgewählten Regionen wird die Art und Intensität der Beweidungssysteme evaluiert.

Modul 3: Aufbau eines Netzwerkes von Akteur*innen im Alpenraum

Modul 4: Entwicklung und Test einer Methodik für die Abschätzung des Klimaschutzpotenzials von Moor-Maßnahmen (Drösler et al., 2021)

Im Modul zwei sollen Erfahrungen und Managementmöglichkeiten bezüglich Beweidung von Hochlagenmooren zusammengetragen werden. Zudem sollen Gründe für positive und negative Auswirkungen auf das Moor ermittelt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einer Entscheidungsmatrix für eine klimaverträglich und nachhaltige Beweidung von Mooren in den Alpen zusammengefasst (Drösler et al., 2021)

Die Nutzung des Alpenraums kann sehr unterschiedlich sein, im Rahmen dieses Projekts können diese nicht alle behandelt werden. Daher wird im Folgenden die Beweidung exemplarisch für die Landnutzung herangezogen (Drösler et al., 2021). Bereits im Jahr 2021 wurden zwei Bachelorarbeiten zu diesem Thema verfasst, welche sich mit der Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore in Deutschland - Allgäu und Oberbayern- beschäftigten.

1.2 Begriffsbestimmung Moor

Der Begriff Moor ist ein sehr unterschiedlich definiertes Wort. Bevor der Begriff wissenschaftlich verwendet wurde, wurde er von den Menschen für Landschaften verwendet, welche einen Feuchteüberschuss aufweisen (Succow & Joosten, 2001).

Succow & Joosten (2001) verwenden den Begriff für Flächen, auf denen Torfakkumulation möglich ist. Wohingegen Joosten & Clarke (2002) Moor als Flächen definieren, in welchen mindestens 30% der Trockenmasse aus totem organischem Material besteht.

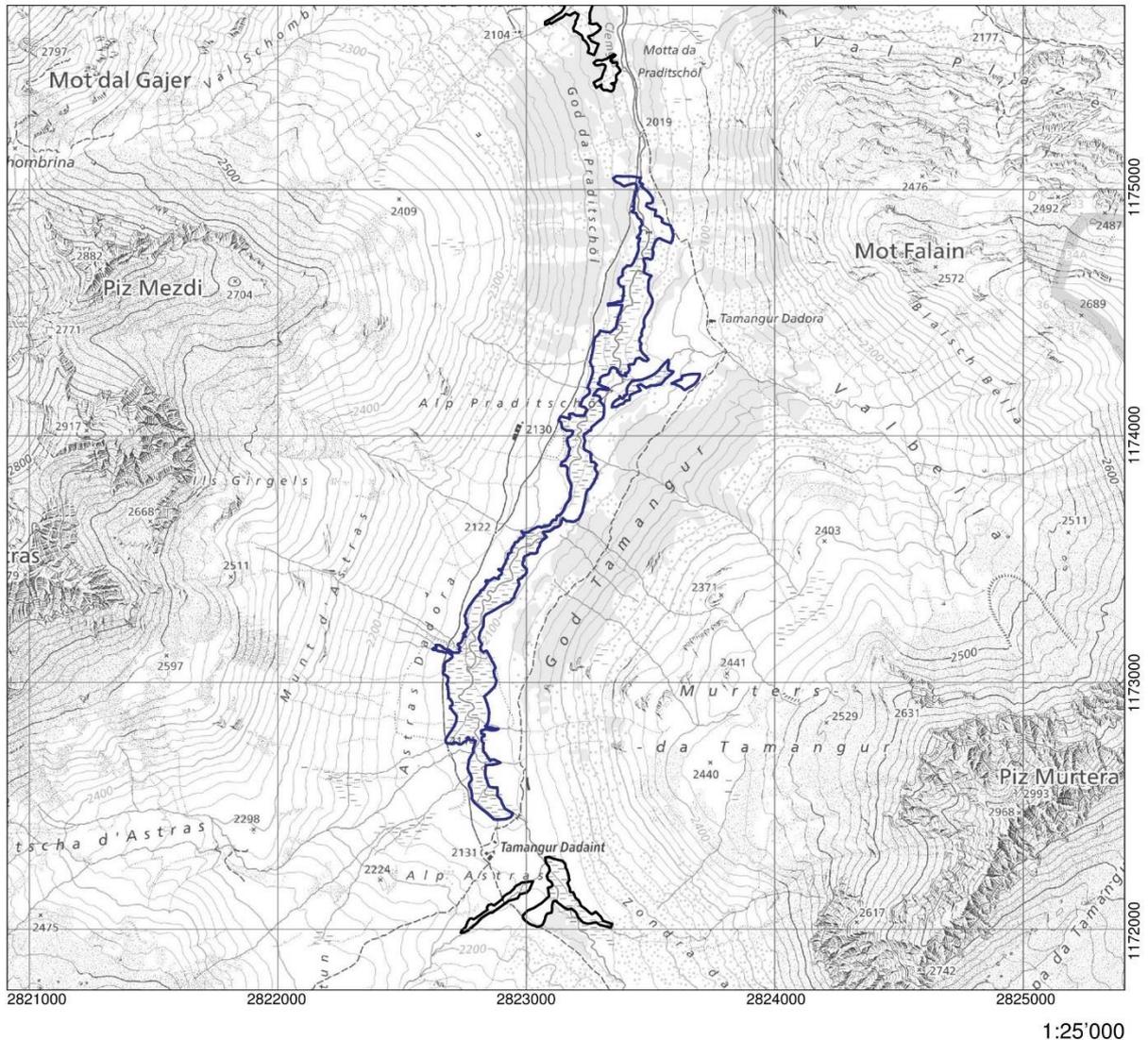
Im Handbuch Moorschutz in der Schweiz 2 schließt zum Beispiel der Begriff Flachmoore nicht nur Feuchtlebensräume ein, die keine deutliche Torfschicht haben, sondern auch Flächen die keine Torfakkumulation aufweisen (BAFU, 2007, S. 17). Vielmehr ist die Vegetation entscheidend für die Einstufung als Moor. Dies wird deutlich, wenn man die Aufnahmekriterien für das Schweizer Moorinventars betrachtet. Zur Aufnahme in das Inventar ist die Vegetation auf der Fläche entscheidend. Die im Untersuchungsgebiet dieser Arbeit vorherrschenden Niedermoore müssen zur Aufnahme auf einer Fläche von 10 m² mindestens zehn Flachmoortypische Arten aufweisen oder die Flachmoorarten müssen dominant gegenüber anderer Vegetation sein. (BAFU. Bundesamt für Umwelt, 2002, S. 5)

In dieser Arbeit wird die Definition von Scheffer & Schachtschabel Lehrbuchs für Bodenkunde verwendet, welches Moore als organische Böden mit einem mindestens 30 cm hohen Torfhorizont und einem Anteil von mindestens 30% organischer Substanz definiert (Amelung et al., 2018, S. 439). Die Entscheidung diese Definition zu verwenden, wurde aufgrund des Untersuchungsgegenstandes getroffen. Ziel ist es den Beweidungseinfluss auf Vegetation und Torfkörper zu beurteilen und vor allem verschiedene Flächen innerhalb des Untersuchungsgebiets nach Tritteinflüssen, wie Tritttiefe zu vergleichen. Als Grundlage für so einen Vergleich wird ein ähnlich gearteter Untergrund mit einer Mindestauflage an Torf für sinnvoll erachtet.

2 Untersuchungsgebiet

Das nachfolgend untersuchte Moor ist gemäß Ringlers (1981) Kategorisierung zu den Hochlagenmooren zu zählen, da es in einem Hochtal liegt. Mit Zunahme der Höhe verändern sich die klimatischen Bedingungen. Niederschläge, Schneehöhe, Windgeschwindigkeit, Temperaturschwankungen, und Frostwechseldynamik nehmen zu, während die Jahresmitteltemperatur abnimmt (Ringler, 1981). Mit zunehmender Höhe dominieren immer mehr Niedermoorpflanzen die Vegetation der Moore (Ringler, 1981, S. 8).

Europaweit sind etwa 14% der Moore landwirtschaftlich genutzt. Da in der Schweiz hingegen mit 70% die Mehrheit der Moore zur Landwirtschaft genutzt werden (Joosten & Clarke, 2002), ist eine Betrachtung des Beweidungseinflusses hier besonders wichtig.



- Objekt / Objet / Oggetto / Object
- Weitere Objekte / Autres objets / Altri Oggetti / Auters objects

Ausschnitt aus der LK 1:25'000
 Fragment de la CN 1:25'000
 Frammento della CN 1:25'000
 Part da la CTN 1:25'000

1219

Abbildung 1: Fläche des Moores Tamangur, wie es im Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung aufgenommen ist (blau) (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2020, S. 2)

Das Untersuchungsgebiet liegt im Schweizer Kanton Graubünden, genauer im Unterengadin und gehört zur Gemeinde Scuol. Der in dieser Arbeit untersuchte Moorkomplex Tamangur ist seit 1994 Teil des Bundesinventars der Flachmoore von nationaler Bedeutung (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2020). Das BAFU (Bundesamt für Umwelt) beschreibt es als 28,63 ha große Fläche mit Moorvegetation,

wie Großseggenried, basisches Kleinseggenried, saures Kleinseggenried sowie Übergangsmoore. Es befindet sich auf einer Höhe von 2080 m ü. M.. Eine Revision des aufgenommenen Flachmoorinventars erfolgte im Jahr 2020. Neben der Moorvegetation findet sich auch Heide, Extensivgrünland, Hecken, Gehölze, Gewässer und Quellfluren in der im Bundesinventar aufgenommenen Fläche (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2020). Das Klima des Val S-Charl ist kontinental geprägt. Es liegt in einer trocknen Zone des Unterengadin und ist von wenig Jahresniederschlag von 750 mm geprägt. Die Temperaturen sind geprägt von hohen Minus Temperaturen im Winter und gemäßigten Temperaturen im Sommer (Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden, 2019).

Zusätzlich zu Ausweisung als Flachmoor von nationaler Bedeutung ist Tamangur seit 1996 teil der gleichnamigen Moorlandschaft von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2017).

3 Material und Methoden

3.1 Erhebung der Alminformationen

Die Informationen der Almen wurden mit Hilfe des im Rahmen des Projektes durch Papp (2021) und Kirschner (2021) entworfenen Almerfassungsbogen (siehe Anhang D) aufgenommen. Die Bögen wurden mit der Unterstützung der Alpsenner und der Pächter der Alpen ausgefüllt. Die Befragung erfolgte persönlich auf den Alpen oder per E-Mail. Zusätzlich flossen eigene Erhebungen und Beobachtungen während der Feldarbeit in die Bögen mit ein. Bei den Informationen wurde sich größtenteils auf die, für diese Arbeit relevanten Moorflächen beschränkt. Die Fragen beziehen sich vor allem auf die Nutzungsinformationen der Alpagebiete.

Die Einordnung der beiden untersuchten Alpagebiete bezüglich der Intensivität wird mittels der durch Ringler (2009) definierten Kategorien der relativen almwirtschaftlichen Nutzungsintensität (siehe Tabelle 1) vorgenommen.

Tabelle 1: Klassifizierung von Alpenregionen nach ihrer alpwirtschaftlicher Nutzungsintensität (Ringler, 2009, S. 482)

ha Weide pro GV	Relative almwirtschaftliche Nutzungsintensität
> 4	Sehr gering
4-3	gering
2-3	Sehr mäßig
2-1	mäßig
1-0,5	hoch
< 0,5	Sehr hoch

Ringler definiert zudem weitere Aspekte, die eine extensive Almbeweidung definieren:

„- wenig Arbeit, billige Infrastruktur, kapitalextensiv,

- ohne oder mit sehr geringer Düngung,
- geringe Besatzdichte
- Standweide, Triftweide oder allenfalls sehr groskoppelige Umtriebsweide,
- Pflege zur Förderung der Biodiversität,
- i.d.R. relativ robuste und anspruchslose Weidetiere,
- strukturreiche Weiden mit Gebüsch- und Bracheelementen.“ (Ringler, 2009, S. 838)

Die Einordnung der Alpgelände erfolgt mittels der oben genannten Aspekte.

3.2 Erhebung der Moorinformationen

Die Informationen zum Moor Tamangur wurden im „Moor-Standardbogen für Alpenmoore“ erfasst. Er basiert auf dem Kartierschlüssel „Kartierung von Waldmooren-Standardbogen“ (WAMOS, 2005) und wurde im Rahmen der Bachelorarbeiten von Ella Papp, Paula Kirschner, Simon Eisele und Moritz Schalk in Zusammenarbeit mit Sylvia Holzträger im Jahr 2021 erstellt. Im Zuge dieser Arbeit wurde der Bogen weiter angepasst und ergänzt (siehe Anhang C). Die Informationen stammen aus eigenen Erhebungen im Gelände, sowie Luftbildanalysen.

Es wurden drei Moorbohrungen mit einer Moorklappsonde der Firma Eijkelkamp durchgeführt, dabei wurde der Torfersetzerungsgrad nach von Post Skala erhoben. Zur Bestimmung der Torfe wurde mit den „Steckbriefen Moorsubstrate“ (Meier-Uhlherr et al., 2015) gearbeitet.

3.3 Ermittlung der Trockenrohddichte

Für die Ermittlung der Trockenrohddichte (engl. bulk density) wurden innerhalb der Vegetationsaufnahmeflächen Bodenproben entnommen. Zur Berechnung ist eine Entnahme von Proben mit definiertem Volumen nötig (Tiemeyer et al., 2017), da die Trockenrohddichte durch das Wiegen der getrockneten Masse eines bestimmten Volumens an Torf bestimmt wird (Agus et al., 2011, 9f).

Die Auswahl der Aufnahmeflächen in welchen Proben entnommen wurden, erfolgte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Vegetationseinheiten, sowie Beweidung oder Auszäunung. Die Probenentnahme für die oberen Bodenschicht erfolgte mittels Stechzylinder. Der Stechzylinder hatte dabei ein Volumen von 100 cm³. Nach Tiemeyer et al. (2017) ist, um eine mögliche Heterogenität des Bodens zu berücksichtigen, eine Entnahme von mindestens drei Proben je Aufnahme nötig. Verteilt auf das Moor wurden insgesamt 10 Entnahmen mit jeweils drei Proben durchgeführt. In zwei Aufnahmeplots war die Entnahme aufgrund von Nässe und starkem Wurzelwachstum sehr erschwert, weshalb in diesen nur zwei Stechzylinderentnahmen erfolgten. Vor der Probe wurde die oberste Schicht des Wurzelwerks abgenommen. Anschließend wurde der Stechzylinder vorsichtig in den Boden gedrückt bzw. gedreht, als Hilfe wurde um den Rand des Stechzylinders mit dem Messer der Boden

eingeschnitten. Um eine Verdichtung der Probe zu verhindern, ist es wichtig auf eine möglichst schonende Ausgrabung zu achten (Tiemeyer et al., 2017). Dies erfolgte mit einer kleinen Handschaufel. Der überständige Boden wurde mit einem Messer vorsichtig abgeschnitten, ohne die Probe zu verfälschen.

Zusätzlich zu den Stechzylinderproben wurden in tieferen Bodenschichten Proben mit der Moorklappsonde entnommen. Aus dem Bohrkern der Moorklappsonde wurden 10 cm lange homogene Bodenproben mit einem Volumen von 100 cm³ herausgeschnitten. Abhängig von der Qualität der Probe konnten mehr oder weniger Abschnitte entnommen werden. Die Bohrung erfolgte dabei in Abschnitten von jeweils 50 cm. Wenn die Probe es ermöglichte, wurde unmittelbar neben den Probenstellen die Einteilung nach Post-Skala durchgeführt. Dies war aufgrund zu kurzer homogener Abschnitte, oder weil direkt anschließend eine weitere Probe entnommen wurde, nicht immer möglich. Die Tiefe der einzelnen Proben wurde vermerkt. Die Bohrung zur Probenentnahme wurde bis maximal ein Meter Tiefe durchgeführt.

Die Proben wurden bis zu ihrer Verarbeitung im Labor in Plastiktüten im Kühlschrank aufbewahrt und anschließend, wie bei Agus et al. (2011) beschrieben bei 105° C für 48 Stunden getrocknet. Anschließend wurden die Proben mit einer auf zwei Kommastellen genauen Waage abgewogen, bevor dann eine Berechnung der Trockenrohddichte erfolgte.

Die Trockenrohddichte (ρ) ist die Masse des getrockneten Bodens (m_s) geteilt durch das Volumen der Probe (V) (Agus et al., 2011).

$$\rho = \frac{m_s}{V}$$

Das Volumen aller Proben entsprach 100 cm³. Zur Berechnung der Trockenrohddichte der Stechzylinderproben wurde ein Mittelwert berechnet, dabei wurde das Volumen der einzelnen summiert und durch die Anzahl der Proben geteilt. Zusätzlich wurde für diejenigen Stechzylinderproben innerhalb einer Vegetationsaufnahme, die sehr unterschiedliche Massen besaßen, jeweils ein eigener Wert gebildet. Dies soll die Unterschiede in der Aufnahmefläche darstellen. Zur Korrektur von Verdichtung bei der Probenentnahme wurde der Faktor 1.136 berücksichtigt (Maswar 2001, nach Tiemeyer et al., 2017).

3.4 Erfassung des Moorurisses

Dem Untersuchungsgebiet liegt das im Niedermoorinventar verzeichnete Moor Tamangur (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2020) zugrunde. Die Definition von Mooren in der Schweiz, stimmt nicht mit der in dieser Arbeit verwendeten Definition überein (siehe Kapitel 1.2). Die Grenzen des

Niedermoorinventars können somit nicht als Grenzen, des Moores Tamangur, wie es in dieser Arbeit betrachtet wird, verwendet werden.

Um die Grenzen der Moorflächen zu bestimmen, wurden mehrere Schritte unternommen. Als Untersuchungsgebiet wurden die im Flachmoorinventar ausgezeichneten Flächen, sowie direkt angrenzende Bereiche herangezogen. Zunächst wurde die Vegetation als Indikator auf Torfunterlage betrachtet. Diese ist jedoch nur bedingt aussagekräftig, weil Moorvegetation auch auf mineralischem Untergrund vorkommt, beziehungsweise sich auf Torfunterlage bei landwirtschaftlicher Nutzung auch andere Vegetation etabliert. Daher wurde auch das Aussehen des Bodens, sowie mögliche Schwingungen beim Betreten der Flächen genauer betrachtet. Zudem konnten teilweise tiefe Trittsuren Auskunft über den Untergrund geben.

Zusätzlich ermöglichte ein kleiner Moorbohrer mit einer Länge von 80 cm, welcher von einer Person bedient werden konnte, ein Stichprobenartiges Untersuchen des Bodens und der Moorgrenze. Neben den im Gelände durchgeführten Arbeiten, wurde zudem eine Luftbildanalyse durchgeführt.

3.5 Erfassung der Vegetationseinheiten

Die Einteilung des Untersuchungsgebiets in unterschiedliche Vegetationseinheiten erfolgte auf Grundlage der Vegetationszusammensetzung der Flächen. Die Einteilung erfolgte flächenhaft für den gesamten nach Kapitel 3.4 festgelegten Mooruriss. Die Einteilung geschah im Gelände. Als Einteilungskriterien wurden hierfür ein einheitliches Aussehen der Fläche, sichtbare Grenzen unter den Vegetationseinheiten im Gelände, sichtbare charakteristische Merkmale, wie Wuchs, Arten und Gesamterscheinung, in der Unterteilung berücksichtigt. Eine besondere Rolle spielte vor allem die Vegetationszusammensetzung, sowie dominante Arten der Vegetationseinheiten. Die Namen der Vegetationseinheiten wurden entweder aufgrund dominanter und charakteristischer Arten oder anderer Charakteristika, wie Nutzung oder Artzusammensetzung gewählt.

Die Einteilung des Moores in Vegetationseinheiten erfolgte für das gesamte Moor Tamangur, auch für den unteren Teil, welcher in der weiteren Datenerhebung (Vegetationsaufnahme, Trittanalyse) jedoch nicht weiter berücksichtigt wurde. Neben den Moorflächen, wurden zudem Quellfluren, welche in direktem Bezug zur Moorfläche standen, mit aufgenommen.

Für die weitere Untersuchung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore werden diese aber nicht berücksichtigt, weil ihre Torfaufgabe zu gering ist, um als Moor ausgezeichnet zu werden. Daher wurde auch auf eine differenzierte Einteilung bezüglich ihrer Vegetationszusammensetzung verzichtet. Aufgrund ihrer Bedeutung im Hinblick auf den Wasserzufluss für das Moor sind die Quellfluren jedoch dennoch interessant, auch wenn es im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter untersucht wird.

Die erfassten Daten wurden im Gelände auf Luftbildern kartiert und anschließend in ArcGIS Pro digitalisiert.

3.6 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetation des Moores wurde nicht nur flächig durch die Kartierung der Vegetationseinheiten betrachtet, sondern im Rahmen von gezielten Vegetationsaufnahmen detaillierter analysiert. Von diesen Vegetationserhebungen erhofft man sich Rückschlüsse auf die Standortbedingungen des Wuchsortes und Informationen zum Management zu bekommen (Tiemeyer et al., 2017).

Die Vegetation wurde, wie in Kapitel 3.5 beschrieben in verschiedene im Gelände sichtbare Einheiten unterteilt. Anschließend erfolgte die genauere Betrachtung der Vegetationszusammensetzung in den unterschiedlichen Vegetationseinheiten. Ziel war es mindestens drei Vegetationsaufnahmen pro Vegetationseinheit und Alp aufzunehmen. Dies wurde nicht in allen Vegetationseinheiten erreicht. Auf der Alp Astras-Tamangur konnte in der Vegetationseinheit *Rasenbinsengesellschaft* aufgrund einer Neueinteilung dieser Vegetationseinheit und damit verbundenem Zeitdruck, nur zwei Aufnahmen durchgeführt werden. In der „Entwässerungsgesellschaft“ wurde nur ein Aufnahmeplot gemacht, da es sich hier um eine Vegetationsgesellschaft handelt, die sich durch Entwässerung entwickelt hat und die Fläche nicht beweidet wird.

In den Flächen der Vegetationseinheiten der Rasenbinsengesellschaft und Schnabeleggenrieds, der Alp Astras-Tamangur, ist die Repräsentation des gesamten Spektrums durch ein Missverständnis bezüglich der Alpgrenzen nicht geglückt. Es wurden daher keine Vegetationsaufnahmen in der Rasenbinsengesellschaft und in den beweideten Bereichen der Alp Astras-Tamangur durchgeführt.

Bei der Lage der Aufnahmeplots wurde berücksichtigt, dass das möglichst viel des Spektrums der Vegetationseinheiten gezeigt wird, wie Tritt, Neigung, Beweidung oder Auszäunung. Die Wahl sollte wenn möglich Vergleiche schaffen, also steile mit weniger steilen Bereichen, eingezäunte mit beweideten Flächen oder stark vom Tritt gezeichnete und wenig zertretene Aufnahmen gegenüberstellen. Die Aufnahmen sollten die Moorflächen möglichst repräsentativ widerspiegeln.

Als Größe der Aufnahmefläche, der sogenannten „Plots“, wurde ein Quadrat von 1,5m x 1,5m festgelegt. Die Aufnahmeplots wurden mittels Global Positioning System (GPS) eingemessen. Das GPS-Gerät ist leider im Laufe der Feldarbeiten verloren gegangen, weshalb auf die Handy-App „OSMTracker for Android“ zurückgegriffen werden musste. Um Ungenauigkeiten durch die App zu reduzieren, wurden die Punkte zusätzlich in einem Luftbild eingetragen. Jede Aufnahmefläche wurde photographisch festgehalten. Zur Messung der Neigung und Exposition wurde die Handy-App Trail Sense verwendet.

Zur Aufnahme der Daten im Gelände wurde ein Feldbogen (siehe Anhang C) verwendet. Neben der Gesamtdeckung erfolgte die Schätzung der Deckung zudem auch getrennt nach Kraut- und Moosschicht. Aufgrund der teilweise sehr dichten Streuauflage, wurde auch ihre Deckung bei der Schätzung mit betrachtet. Eine Strauchschicht war auf der gesamten Moorfläche nicht vertreten.

Tabelle 2: Schätzskala nach Londo (1976) modifiziert (Tiemeyer et al., 2017)

LONDO-Wert	Deckung
r	< 1%, 1 Individuum
+	<1%, 2-5 Individuen
0,1	<1%, 6-50 Individuen
0,1m	<1%, > 50 Individuen
0,2	1-3%, < 50 Individuen
0,2m	1-3%, > 50 Individuen
0,4	3-5%, < Individuen
0,4m	3-5%, > 50 Individuen
1a	> 5-10%
1b	> 10-15%
2	> 15-25%
3	> 25-35%
4	> 35-45%
5a	> 45-50%
5b	> 50-55%
6	> 55-65%
7	> 65-75%
8	> 75-85%
9	> 85-95%
10	> 95-100%

Zur Schätzung wurde die Abundanz-Skala nach Londo (1976), wie sie vom Bundesamt für Naturschutz (Tiemeyer et al., 2017) vorgeschlagen ist verwendet.

Unter den Kryptogamen wurden nur die Moose berücksichtigt. Die Moose wurden bis zu ihrer Bestimmung in Plastiktüten im Kühlschrank aufbewahrt, bis sie später mit Unterstützung eines Binokulars sowie teilweise auch einem Lichtmikroskop bestimmt wurden.

Neben den Arten in der Aufnahmefläche wurde zudem auch die Mittlere Höhe der Vegetation erfasst, dabei wurde sich auf die Krautschicht begrenzt. Es wurden fünf repräsentative Pflanzen des Plots gemessen und ein Mittelwert gebildet.

Zur Bestimmung der Gefäßpflanzen wurden folgende Ressourcen verwendet:

- Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband (Jäger et al., 2017)
- Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband (Jäger, 2017)
- Taschenbuch der Gräser (Klapp & Opitz von Boberfeld, 2013)
- Flora Vegetativa (Eggenberg & Möhl, 2020)
- Flora Helvetica (Eggenberg et al., 2022)
- FloraWeb (Bundesamt für Naturschutz, 2022)
- Unsere Gräser (Aichele & Schwegler, 2016)
- Info Flora – Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweiz (infoflora, 2022)
- Flora Incognita (Technische Universität Ilmenau, 2021)

Zur Bestimmung der Moose wurden folgende Bücher und Internetseiten genutzt:

- Farne, Moose, Flechten (Jahns, 1982)
- Swissbryophytes - Informationsportal zu den Moosen der Schweiz (Swissbryophytes, 2022)
- Moose einfach und sicher bestimmen (Düll & Düll-Wunder, 2008)

- British Bryological Society (BBS, 2022)
- Field guide to Sphagnum mosses in bogs (O'Reilly et al., 2012)
- Field key to the mosses of Britain and Ireland (Godfrey & Rogers, 2021)
- Sphagnum: ein Freiland - Führer (Hill, 1992)
- Sphagnum mosses - The stars of European mires (Laine et al., 2018)

Bei der Bestimmung der Moose konnten die zwei Lebermoose nicht eindeutig bestimmt werden und werden deshalb als Lebermoos A bzw. B aufgeführt.

3.7 Erfassung des Tritteinflusses

Die Tritterfassung im Gelände erfolgte unabhängig von den Vegetationseinheiten. Dabei wurde die nach Kapitel 3.4 definierte Moorfläche betrachtet. Aufgrund des großen Umfangs der Fläche beschränkte sich die Aufnahme des Tritteinflusses auf den oberen Teil des Mooregebiets. In der anschließenden Digitalisierung wurde die Trittkarte mit der Karte der Vegetationseinheiten überschritten und so die Trittbögen (siehe Anhang D) für die einzelnen Vegetationseinheiten erstellt.

Die Erfassung des Tritteinflusses erfolgt nach der 6-stufige Skala der Trittbelastung nach Brudi verändert durch Kirschner (2021) und Papp (2021). Die Skala wurde weiter verändert und die Stufe 1 wurde in zwei Stufe mit Stufe 1a und Tritttiefen von 5-10 cm sowie 1b mit Tritttiefen von über 10 cm unterteilt.

6-stufige Skala der Trittbelastung verändert nach Brudi (1995 verändert, in Papp, 2021)

Stufe 0	- keine Tritts Spuren sichtbar - Kein offener Boden als Folge des Trittes
Stufe 1a	- Tiefe 5-10cm - vereinzelte Tritts Spuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt - 0-20% offener Boden
Stufe 1b	- Tiefe > 10cm - vereinzelte Tritts Spuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt - 0-20% offener Boden
Stufe 2a	- Einige bis viele, überwiegend deutlich flache Tritts Stellen, Vegetation zertreten - einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden - Tiefe 5-10cm
Stufe 2b	- Einige bis viele überwiegend tiefe Tritts Stellen, Vegetation zertreten - einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden - Tiefe 10-30cm

Stufe 3	- Tiefe Trittlöcher, Vegetation in Horste aufgelöst und stark zertreten - offener Boden 40-60% - Tiefe 15-30cm
Stufe 4	- Vegetation flächig zertreten - offener Boden >60% - Anteil offener Bodenstellen größer als Flächenanteil der Vegetation - Großflächigere Eintiefung durch Tritt vorhanden

Abbildung 2: 6-stufige Skala der Trittbelastung nach Brudi, verändert (nach Papp, 2021)

Neben der Einteilung der Gesamten Moorfläche nach Brudi wurden zusätzlich im Zuge der Aufnahme der Vegetationsplots folgende Auswirkungen des Tritts erfasst:

- Anteil des Tritteinflusses im Polts an der Gesamtfläche in Prozent
- Anteil an der Gesamtfläche in Prozent in Bezug auf die Tiefe des Trittes:
 - sehr tief
 - tief
 - nicht tief
- Anteil an der Gesamtfläche in Prozent in Bezug auf den entstandenen offenen Boden:
 - offen
 - halb offen
 - nicht offen
- Anzahl der Tritte (mehrfach in dasselbe „Loch“ getreten = 1 Tritt)

Mit diesen erfassten Informationen Tritttiefe und offener Boden, wurde für den Aufnahmeplot eine Einstufung nach Trittstufe nach Brudi (verändert) vorgenommen.

Um auf dem eingegrenzten Untersuchungsgebiet eine Analyse des Tritteinflusses durchzuführen, wurden die beweideten Flächen ohne die ausgezäunten Bereiche statistisch ausgewertet. Nur so kann sichergestellt werden, dass der direkte Beweidungseinfluss ausgewertet wird, ohne dass die in Trittstufe 0 eingeordneten eingezäunten Flächen die Statistik verfälschen.

Bei der Einteilung der Trittstufen wurde dabei insbesondere auf den offenen Boden eingegangen.

3.8 Auswertung

Zunächst erfolgt die Datenanalyse nach Klassifikationsverfahren. Hierfür wurden die Daten der Vegetationsaufnahmen in der Rohtabelle gesammelt, wobei wird sich auf die Arten (Zeilen), Aufnahmeplots und ihre Werte (Spalten) beschränkt wird (Trempe, 2005).

Anschließend erfolgt die Erstellung der Stetigkeitstabelle. Hier wurde den Arten ein Wert für die absolute Stetigkeit (Sa), sowie relative Stetigkeit (Sr) zugewiesen. Die absolute Stetigkeit ist die Anzahl, wie oft eine Art in den Aufnahmen vorkommt. Teilt man die absolute Stetigkeit durch die Anzahl der

Vegetationsaufnahmen erhält man die relative Stetigkeit (Trempe, 2005). Anschließend wurden die Arten absteigend nach relativer Stetigkeit sortiert.

Mit den Ergebnissen der Stetigkeitstabelle wurde im nächsten Schritt die Differentialtabelle erstellt. Über 90% (nicht vorhanden) und unter 5% relative Stetigkeit werden als Begleitarten angesehen und in der Einteilung der Differentialgruppen nicht berücksichtigt. Durch wiederholtes Verschieben der Artenzeilen und Aufnahmespalten wurde versucht Artengruppen sogenannte Differentialgruppen herauszuarbeiten.

Zudem wurde mit dem Programm PC-ORD eine Clusteranalyse durchgeführt. Mit einer Clusteranalyse sollen Gruppierungen in den Vegetationsdaten aufgezeigt werden, das heißt es werden Ähnlichkeitsbeziehungen unter den Aufnahmeplots dargestellt (Trempe, 2005). Bei der Anwendung der Clusteranalyse wurde „Euklidische Distanz“ und die „Ward's Method“ verwendet und die Ergebnisse in einem Cluster-Dendrogramm dargestellt. Das Dendrogramm zeigt die Unterschiede der Aufnahmen nach abgestufter Distanz (Trempe, 2005), je größer der Abstand, desto unähnlicher sind sich die Vegetationsaufnahmen.

Tabelle 3: Schätzskala nach Londo (1976) modifiziert (Tiemeyer et al., 2017) mit Übersetzung für PC-Ord

LONDO-Wert	Deckung	Mittelwert %
r	< 1%, 1 Individuum	0,50
+	<1%, 2-5 Individuen	0,50
0,1	<1%, 6-50 Individuen	0,50
0,1m	<1%, > 50 Individuen	0,50
0,2	1-3%, < 50 Individuen	2,00
0,2m	1-3%, > 50 Individuen	2,00
0,4	3-5%, < 50 Individuen	4,00
0,4m	3-5%, > 50 Individuen	4,00
1a	> 5-10%	7,50
1b	> 10-15%	12,50
2	> 15-25%	20,00
3	> 25-35%	30,00
4	> 35-45%	40,00
5a	> 45-50%	47,50
5b	> 50-55%	52,50
6	> 55-65%	60,00
7	> 65-75%	70,00
8	> 75-85%	80,00
9	> 85-95%	90,00
10	> 95-100%	97,50

Zudem wurde eine Auswertung der Daten nach Ordinationsverfahren durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine Analyse der Vegetationsdaten entlang eines Standortgradienten. Die Analyse erfolgte mit zwei Matrizen: Der Primärmatrix auch Hauptmatrix genannt und der Sekundärmatrix beziehungsweise Umweltmatrix, welche mit dem Programm PC-ORD durchgeführt wurde.

Die Primärmatrix (siehe Anhang J) ist eine Übersetzung der Rohtabelle in eine von dem Programm PC-ORD lesbare Tabelle. Hierfür muss aus den Deckungen der LONDO-Werten ein für PC-ORD lesbarer Mittelwert

errechnet werden (siehe Tabelle 2) und die Tabelle transponiert werden.

In der Sekundärmatrix wird den Aufnahmeplots Umweltwerte zugeordnet. Den Arten werden nach Ellenberg et al. (2001) Zeigerwerte für Licht, Feuchte, Reaktion und Stickstoff zugeordnet und

anschließend für die Aufnahmen ein gewichteter Mittelwert errechnet. Zur Unterstützung wurde hier die Internetseite FloraWeb (Bundesamt für Naturschutz, 2022) verwendet, da teilweise die botanischen Namen bei Ellenberg et al. (2001) veraltet sind.

Auch den Moosen wurden Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (2001) zugeordnet. Die für die Schweiz spezifischen Werte nach Landolt et al. (2010) wurden nicht verwendet, da diese unterschiedliche Einteilung für Zeigerwerte der Gefäßpflanzen und Moose anwenden. Eine Übersetzung der Zahlen in eine übereinstimmende Skala überschreitet die Kapazitäten dieser Arbeit. Da für die Moose keine Ellenberg Werte für die Stickstoffzahl zugewiesen sind, werden in der Berechnung des gewichteten Ellenberg-Stickstoffmittels nur die Gefäßpflanzen berücksichtigt. Zudem ist anzumerken, dass es sich bei den Werten für die Laubmoose aufgrund fehlender Daten, teilweise noch um provisorische Werte handelt (Ellenberg et al., 2001, S. 175).

Um eine Auswertung der Trittstufen in der Umweltmatrix zu ermöglichen, müssen die Trittstufen in reine Punktwerte übersetzt werden. Neben den Ellenberg-Zeigerwerten und den Trittstufen wird zudem die Mittlere Höhe der Aufnahmen einbezogen.

Tabelle 4: Übersetzung der Trittstufen für PC-ORD

Trittstufe	Übersetzung PC-ORD
1a	1,0
1b	1,5
2a	2,0
2b	2,5

In PC-ORD wird zunächst mit der Primärmatrix eine Detrended Correspondence Analysis (DCA) durchgeführt. Abhängig von dem Ergebnis der DCA wird das Analyseverfahren gewählt. Ist die Gradientenlänge > 2 wird nach der DCA mit den Daten Primär- und Sekundärmatrix eine Canonical Correspondence Analysis (CCA) ausgeführt. Wenn das Ergebnis der Gradientenlänge der DCA < 2 ist wird anschließend eine Principal Coordinates Analysis (PCA) sowie eine Redundancy Analysis (RDA) eingesetzt. Im Fall der vorliegenden Daten, war der Gradient in allen Fällen > 2 .

Mit der CCA können eindeutige Beziehung zwischen den Arten und den Standortfaktoren dargestellt werden, indem die Daten der Arten bzw. Aufnahmeplots und Standortvariablen gleichzeitig analysiert werden (Trempe, 2005). Die CCA wurde neben dem Gesamtartenspektrum des Moorkomplexes auch für einzelne Vegetationseinheiten gemacht, in denen mindestens 6 Vegetationsaufnahmen gemacht wurden. Durch die geringe Datenzahl konnten jedoch statt 6 Umweltparametern nur noch 5 betrachtet werden. Das Programm PC-ORD kommt ansonsten zu keinem Ergebnis. Die CCA wurde daher jeweils zweimal durchgeführt, einmal mit den Ellenberg-Zeigerwerten in Kombination mit der Trittstufe und

einmal mit den Ellenberg-Zeigerwerten in Kombination mit der Vegetationshöhe. Für die Trittstufe wurde nur in der Vegetationseinheit der *Nährstoffreichen Alpweide* im Ergebnis eine Achse generiert.

Teilweise konnten keine Ellenberg-Zeigerwerte zugeordnet werden. Dies hatte entweder den Grund, dass die Art nicht bei Ellenberg aufgelistet wurde, oder eine Bestimmung der Vegetation entweder gar nicht möglich war - wie im Falle der Lebermoose-, oder nur die Gattung eindeutig bestimmbar war und die Art deshalb als species (spec.) eingeordnet wurde.

4 Ergebnisse

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse für den Moorkomplex Tamangur, der eine Fläche von knapp 17 ha einnimmt, dargestellt.

4.1 Almerfassung

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Almerfassung der Alp Astras-Tamangur und der Alp Praditschöl

	Alp Astras-Tamangur	Alp Praditschöl
Moorfläche	9,54 ha (Beweidungsverbot)	Keine Angaben
Moorfläche-Tamangur	5,50 ha	11,41 ha
Moorfläche-Tamangur ausgezäunt	1,20 ha	4,83 ha
Almfläche	325 ha	1000 ha
	Ca. 128 ha von den Milchkühen beweidet(Schneider, 2012)	Ca. 100 ha von den Milchkühen beweidet
Weidevieh auf den Moorflächen / Rasse/ Anzahl	81 Milchkühe (Swiss-Brown) 10 Pferde	104 Milchkühe (Swiss-Brown) 9 Pferde 3 Ponys 4 Esel
Weideform	Umtriebsweide (deutlich ausgezäunt)	Umtriebsweide (jeden Tag woanders, relativ wenig Zäunung)
	nur am Anfang und Ender der Beweidungsperiode im Tal des Moores Tamangur	Die Gesamte Beweidungsperiode im und um das Tal des Moores Tamangur
GV (Großvieheinheit) Berechnung (SMEKUL, 2022)	Milchkuh GV= 1,2 Pferd GV =1,0 GVE=81x1,2+10x1,0 107,2	Pony GV = 0,5 Pferd GV= 1,0 Esel GV= 1,0 Milchkuh GV = 1,2 GVE= 104x1,2+9x1,0+3x0,5+4x1,0 139,3
ha/GV	128/107,2= 1,194	100/139,3= 0,718
Einordnung der Intensivität	intensiv	intensiv
Zeitraum der Beweidung	Etwa 01.06 bis 15.09 (Wetter abhängig) Ca. 90 Tage	Anfang/Mitte Juni bis September (Wetter abhängig) 90-100 Tage

4.1.1 Alp Astras-Tamangur

Die Alp Astras-Tamangur liegt am südlichen Ende des des Moores Tamangur. Die Informationen wurden durch die Befragung des Alp-Senners Marcel Adam erhalten. Die Alp hat eine Fläche von 307,91 Hektar, wobei für liegt auf 9,54 Hektar Moorfläche ein Beweidungsverbot vorliegt. Die Flächen sind mit einem Elektrozaun umzäunt. Die Almflächen werden von 81 Milchkühen, 10 Pferden und 10 Schweinen beweidet. Die Schweine sind direkt an die Alp angeschlossen auf einem eingezäunten Bereich mit kleinem Unterstand und beeinflussen somit nicht die Moorflächen. Die Milchkuhherde besteht hauptsächlich aus der Rasse Swiss-Brown. Die Tiere sind zu Beginn der Alpperiode etwas unruhig, das hält aber meist nur ein bis zwei Wochen an. Anschließend wird ihr Verhalten für die restliche Alpzeit als sehr ruhig beschrieben. Die Beweidungsperiode beginnt, abhängig vom Wetter ab ca. 1 Juli und endet um den 15. September, das heißt es handelt sich um ein Beweidungszeitraum von etwa 90 Tagen.

Die Flächen werden in Form einer Umtriebsweide bewirtschaftet. Die Milchkühe verbringen ungefähr die ersten zwei Wochen am tiefsten Punkt der Alp. Anschließend sind sie bis Herbst auf den höher gelegenen Weideflächen. Ab ca. 25 August werden die Tiere wieder heruntergetrieben und verbringen die noch verbleibende Zeit bis zu ihrem Abtrieb auf den tiefer gelegenen Talflächen im Bereich des Moores Tamangur. Zudem werden die Milchkühe bei sehr schlechtem Wetter heruntergetrieben und die Alt-Alp wird als Stall benutzt. Das bedeutet, die für diese Arbeit relevanten Flächen werden nur am Anfang und Ende der Alpperiode beweidet.

Die Alt-Alp wurde um etwa 1850 erbaut, mindestens seitdem werden die Flächen kontinuierlich mit Milchkühen beweidet. Die Anzahl der Tiere war von Beginn an ungefähr gleich, jedoch geben die Milchkühe heute deutlich mehr Milch als früher. Am Tag kommt die Alp heute auf ca. 1.200 Liter, wogegen die gleiche Anzahl Kühe früher nur 600 Liter Milch produziert hat.

Im Talbereich der Alp und somit auch auf den Moorflächen werden keine Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt. Dies ist auf die höher gelegenen Weideflächen beschränkt. Jedoch folgen die Pferde auf der gesamten Alpfläche den Kühen auf die Weideflächen, damit sie die Pflanzen fressen, die von den Kühen verschmäht werden.



Abbildung 3: Gedüngte Fläche der Alp Astras-Tamangur, ohne Maßstab (Luftbild: swisstopo, 2019; Adam, 2022)

Die Flächen um die Alphütten und unterhalb der Alt-Alp werden gedüngt (siehe Abbildung 3). Der im Stall anfallende Mist wird mit Molke vermischt und ausgebracht. Laut Marcel Adam handelt es hierbei um einen sehr verdünnten Dünger, der auf der Fläche schnell versickert. Die gedüngte Fläche und Moorfläche überschneiden sich nur sehr kleinflächig, trotzdem kann ein Einfluss der Düngung auf die daneben liegenden Flächen nicht ausgeschlossen werden. Die Neigung Richtung Bach und der daran liegenden Moorbereiche begünstigen das Abfließen

des Düngers und es kann daher trotz des schnellen Eindringens in den Boden nicht ausgeschlossen werden, dass der Dünger auch diese Flächen beeinflusst.

Neben einem ca. 300 Meter langen ausgepflasterten Entwässerungsgraben, konnten während der Feldarbeit mehrere, zugewachsene Entwässerungsgräben kartiert werden (siehe Alpkarte, Anhang D)



Abbildung 4: Moorfläche der Alp Astras-Tamangur für Milchkühe der Alp Praditschöl zugänglich, ohne Maßstab (Luftbild: swisstopo, 2019)

Ein Teil der Alpfläche wird von den Kühen der Alp Praditschöl mit beweidet (siehe Abbildung 4), beziehungsweise ist sogar nur für die Milchkühe der Alp Praditschöl zugänglich. Etwa 240 Meter nördlich der Alt-Alp verläuft ein Zaun, der die von der Alp Astras-Tamangur beweidete Fläche abgrenzt, obwohl sich die Alpfläche noch über 700 m weiter Richtung Norden erstreckt. Zudem ist ein Teil der eingezäunten Moorfläche nur Richtung Osten eingezäunt, weshalb die Tiere der Alp Praditschöl von Westen über den Bach *Clemgia* auf die Fläche gelangen können.

Die landwirtschaftliche Nutzung der Alp Astras-Tamangur wird als intensiv eingestuft. Durch eine GV von 107,2 und dazu 128 ha Weidefläche führt zu 1,2 GV/ha (siehe Tabelle 5) dadurch liegt für die Alp Astras-Tamangur eine mäßige relative almwirtschaftliche Nutzungsintensität vor. In Verbindung mit der auf der Alp durchgeführten Düngung ist die Alpwirtschaft als intensiv einzustufen.

4.1.2 Alp Praditschöl

Die Informationen der Alp Praditschöl wurde von Alpsenner Max Eller und dem Pächter Grazian Conrad, durch ein Interview und über E-Mail erhalten. Die etwa 1.000 ha große Alp wird im Bereich des Moores Tamangur von 104 Milchkühen, 9 Pferden, 3 Ponys und 4 Esel beweidet. Zudem werden direkt an der Alp-Hütte 14 Schweine gehalten. Die Kühe gehören größtenteils der Rasse Brown-Swiss an. Sie beweiden eine Fläche von ca. 100 ha. Die Milchkühe verhalten sich zu Beginn der Alpzeit etwas gestresst, nach einer kurzen Eingewöhnungsphase sind sie sehr ruhig.

Die Fläche wird in Form einer Umtriebsweide bewirtschaftet. Die Milchkühe werden jeden Tag in einen anderen Bereich getrieben. Hierzu zu beachten ist, dass die Flächen meist nicht komplett eingezäunt sind und die Tiere die Möglichkeit haben relativ frei herumzulaufen. Die Milchkühe überqueren so zum Beispiel vereinzelt den Bach und Beweiden die gegenüberliegende Fläche. Der Beweidungszeitraum liegt zwischen 90 und 100 Tage, von etwa Anfang beziehungsweise Mitte Juni bis September.

Neben der Beweidung werden einmal im Jahr die Wacholderstauden herausgeschnitten und anschließend verbrannt. In den ausgezäunten Moorflächen werden keine Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt.

Die Alp steht seit 1929, die Flächen werden aber schon länger bewirtschaftet, und dabei durchgehend beweidet. Die Stückzahl hat dabei eine Zahl von 120 nie überschritten und ist immer ungefähr auf dem gleichen Niveau. Die Flächen werden nicht gedüngt.

Laut dem Senner Max Eller (2022) gelangen die Kühe nur sehr selten in die eingezäunten Bereiche, falls es dazu kommt, dann eher im Herbst, wenn die Futtersituation auf den Weideflächen angespannter ist. Die Esel lassen sich von dem Zaun weniger aufhalten und gehen häufiger auch in die Auszäunung.

Daneben konnte beobachtet werden, dass die drei Ponys der Alp Praditschöl sehr weitläufig in der gesamten Fläche unterwegs sind. Aufgrund ihrer geringen Größe sind Zäune – auch Elektrozäune – für sie keine Barriere. Sie halten sich im ganzen Talgebiet auf.

Im oberen Bereich der Moorflächen der Alp Praditschöl sind Flächen teilweise eingezäunt. Der Zaun fehlt entlang des Bachs und ist auch an seinen Enden nicht bis zum Ufer gezogen. Er endet ca. zwei Meter vor dem Bach. Dadurch wird eine Art schmaler Zugang gelassen. Die Kühe können über den Bach und durch den Zugang diese Flächen ohne Probleme betreten. Während der Feldarbeit konnten einige Kühe beobachtet werden, wies sie durch die Lücke zwischen Zaun und Bach auf die Fläche gehen und sich in Ufernähe aufhalten. Grundsätzlich ist diese Fläche sehr nass. Durch die Beobachtungen und Tritte in der Fläche wird vermutet, dass die Kühe hauptsächlich in Ufernähe in den Bereichen bleiben, der Boden nicht so stark mit Wasser versorgt ist. Dieses Verhalten wird auch in den übrigen

Moorflächen vermutet, weshalb diese Teileingezäunten Flächen in der Analyse grundsätzlich als beweidet angesehen werden.

Die Alp Praditschöl fällt mit 139,3 GV und ca. 100 ha Weidefläche (siehe Tabelle 5) für den von Milchkühen bewirtschafteten Bereich mit 0,7 GV/ha in eine hohe relative almwirtschaftliche Nutzungsintensität und wird daher als intensiv eingestuft.

4.2 Vegetationseinheiten

Es wird zwischen 11 Vegetationseinheiten (siehe Tabelle 6) in den Moorflächen des Moorkomplexes Tamangur unterschieden:

Tabelle 6: Übersicht der Abkürzung und Kurzbeschreibung der Vegetationseinheiten der gesamten Moorfläche

Kürzel	Bezeichnung	Beschreibung
A	Schnabelseggenried	Carex rostrata als dominante Art, teilweise Reinbestände, oder mit Arten, wie Trichophorum cespitosum, Equisetum palustre, Dactylorhiza spec. Moose, wie Scorpidium cossonii sind sehr flächig vertreten; Streu stellenweise sehr stark präsent
B	Davallseggenried	Carex davalliana bestimmt das Aussehen der Vegetationseinheit, aber auch die Moose sind entscheidend für das Aussehen der Einheit, wie Scorpidium cossonii, daneben finden sich Arten, wie Carex dioica, Juncus triglumis und Thalictrum alpinum
C	Moosreiches Braunseggenried	Carex nigra und vor allem auch Moose, wie Scorpidium cossonii und Calliergon giganteum bestimmen als dominante Arten den Charakter der Vegetationseinheit
D	Rasenbinsengesellschaft	Trichophorum cespitosum als dominante Art bestimmt den Charakter der Vegetationseinheit, teilweise fast Reinbestand, aber auch Bereiche, die einen gewissen Artenreichtum aufweisen, mit Arten, wie Carex rostrata, Potentilla erecta, Equisetum palustre
E	Rasenbinsenweide	Trichophorum cespitosum teilweise dominant, aber deutlicher Charakter einer Weide mit Arten, wie Nardus stricta, Leontodon hispidus var. Hispidus, Taraxacum officinale
F	Nährstoffreiche Alpweide	Weidezeiger deutlich, Gräser dominieren die Vegetationseinheit, wie Deschampsia cespitos, Phleum alpinum und Poa alpina; Teilweise werden die Flächen zusätzlich zur Beweidung gedüngt
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	Blühende Arten bestimmen den Charakter der Einheit, die Fläche wirkt sehr artenreich, Arten sind unter anderem Primula farinosa, Potentilla erecta, Dactylorhiza spec., Aster bellidiastrum
H	Wollgrashangmoor	Wollgras (Eriophorum latifolium) bestimmt den Charakter der Einheit, in Kombination mit Arten, wie Trichophorum cespitosum, Carex rostrata, Thalictrum alpinum und Carex panicea

		Lage an Hängen, teilweise sehr steil
I	Torfmoosgesellschaft	Neben den Gefäßpflanzen bestimmen vor allem die Moose diese Vegetationseinheit, auffällig ist vor allem Sphagnum subnitens als Torfmoos, andere Arten sind zum Beispiel Philonotis calcarea, Tomentypnum nitens Viola palustris, Nardus stricta
J	Entwässerungsgesellschaft	Bestimmt durch starke Bult-Bildung als Folge der Entwässerung, Arten, wie Carex nigra, Alchemilla vulgaris, Geum rivale, Ranunculus acris, Caltha palustris
K	Quellfluren	Weisen sehr unterschiedliche Charaktere auf. Alle besitzen nur eine äußerst geringe bzw. keine Torfauflage <ul style="list-style-type: none"> - Davallseggen-Quellflur - Nährstoffreiche Vegetation - Carex nigra-Quellflur - Wollgras-Quellflur

Auf der Alp Astras-Tamangur (siehe Tabelle 7) konnten acht Vegetationseinheiten festgestellt werden:

Tabelle 7: Die Vegetationseinheiten mit Kürzel und Kurzbeschreibung der Alp Astras-Tamangur

Kürzel	Bezeichnung	Größe [ha]	Anteil an der Gesamtfläche [%]	Auszäunung [ha]	Anteil der Auszäunung an der Gesamtfläche [%]
A	Schnabelseggenried	1,55	28,18	0,89	16,18
C	Moosreiches Braunseggenried	0,12	2,18	0,03	0,55
D	Rasenbinsengesellschaft	0,99	18,00	0,00	0,00
E	Rasenbinsenweide	1,2	21,82	0,00	0,00
F	Nährstoffreiche Alpweide	1,12	20,36	0,00	0,00
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	0,19	3,45	0,00	0,00
J	Entwässerungsgesellschaft	0,29	5,27	0,29	5,27
K	Quellfluren	0,04	0,73	0,00	0,00
Summer der Vegetationseinheiten		5,50	100	1,21	22,00

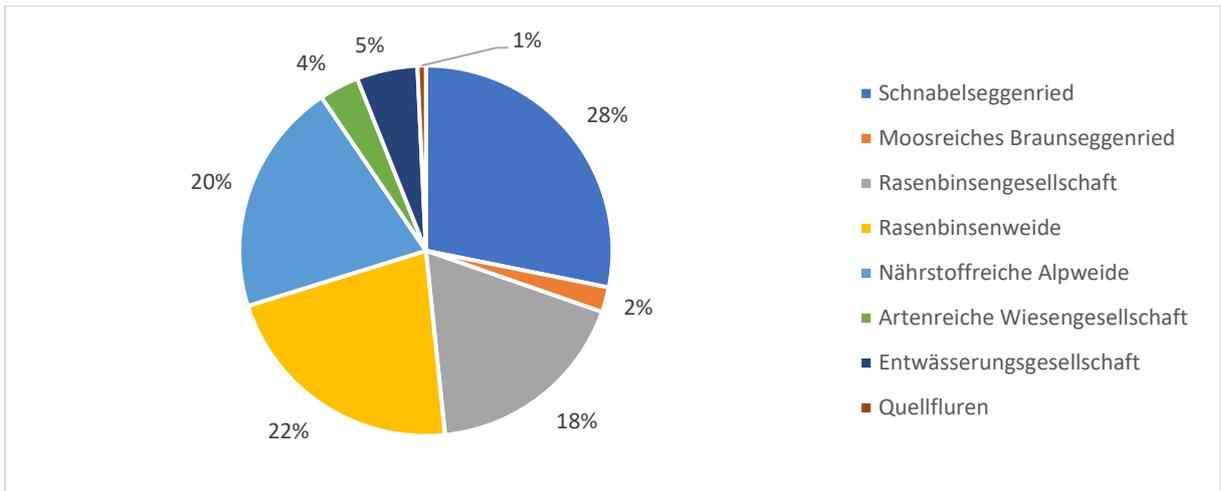


Abbildung 5: Flächenanteile der einzelnen Vegetationseinheiten der Alp Astras Tamangur in % an der Gesamtfläche (5,5 ha) der Alp Astras-Tamangur

Auf der Alp Praditschöl wurden neun Vegetationseinheiten aufgenommen:

Tabelle 8: Die Vegetationseinheiten mit Kürzel und Kurzbeschreibung der Alp Praditschöl

Kürzel	Bezeichnung	Größe [ha]	Anteil an der Gesamtfläche [%]	Auszäunung [ha]	Anteil der Auszäunung an der Gesamtfläche [%]
A	Schnabelseggenried	2,83	24,65	0,88	7,67
B	Davallseggenried	0,73	6,36	0,01	0,09
C	Moosreiches Braunseggenried	0,27	2,35	0,17	1,48
D	Rasenbinsengesellschaft	5,54	48,26	3,41	29,70
F	Nährstoffreiche Alpweide	0,30	2,61	0,02	0,17
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	0,44	3,83	0,22	1,92
H	Wollgrashangmoor	0,37	3,22	0	0,00
I	Torfmoosgesellschaft	0,04	0,35	0,03	0,26
K	Quellfluren	0,96	8,36	0,09	0,78
Summe der Vegetationseinheiten		11,48	100	4,83	42,07

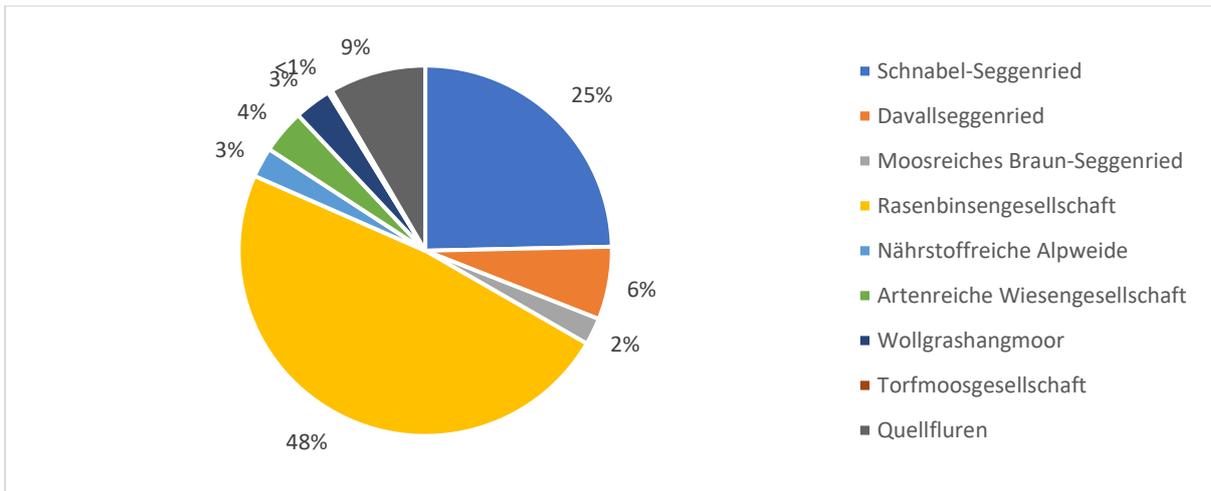


Abbildung 6: Flächenanteile der einzelnen Vegetationseinheiten der Alp Praditschöl in % an der Gesamtfläche (11,48 ha) der Alp Praditschöl

Die eingezäunten Moorflächen nehmen 42% der gesamten Moorfläche ein. Vor allem im unteren Teil der Alp Praditschöl sind große Flächen eingezäunt. Die mit Abstand weitläufigste Einheit mit knapp 50% der Alpfläche bildet die Rasenbinsengesellschaft. Dahinter folgt das *Schnabelseggenried* mit etwa ein Viertel der Gesamtfläche. Die *Torfmoosgesellschaft* besitzt mit knapp 0,4% der Gesamtfläche den geringsten Anteil.

4.3 Vegetationserhebung

Im Rahmen der Vegetationserhebung wurden 43 Vegetationsaufnahmen (siehe Anhang H) verteilt auf die Beiden Alpgebiete und Vegetationseinheiten (siehe Tabelle 9) durchgeführt.

Tabelle 9: Überblick der Vegetationsaufnahmen nach Vegetationseinheit und Alp

Einheit	Vegetationseinheit	Alp Astras-Tamangur	Alp Praditschöl
A	Schnabeseeggenried	TOAZ1, TOAZ2, TOAZ3	TUPZ6 TUPB14, TOPB16
B	Davallseggenried		TOPB17, TOPB18, TOPB19, TUPB10
C	Moosreiches Braunseggenried	TOAZ11 TOAB10, TOAB12	
D	Rasenbinsengesellschaft		TUPZ2, TUPZ4 TUPB9
			TUPB3, TUPB5, TOPB22*, TUPB12, TOPB21.1, TOPB21.2
E	Rasenbinsenweide	TOAB17, TOAB18	
F	Nährstoffreiche Alpweide	TOAB14, TOABZ15, TOAB16	

		TOAB5, TOAB6, TOAB7	
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	TOAB8, TOAB9, TOABZ13	TOPB20.1, TOPB20.2, TUPB11
H	Wollgrashangmoor		TUPB7, TUPB8, TUPB15
I	Torfmoosgesellschaft		TUPZ1.2 TUPB1.1, TUPB13
J	Entwässerungsgesellschaft	TOAZE4	
K	Quellfluren	Keine Aufnahmen	

**nur bedingt geeignet, weil der Untergrund sehr mineralisch ist*

Insgesamt wurden verteilt auf die 43 Vegetationsaufnahmen 122 verschiedene Arten aufgenommen, davon wurden 115 in den beweideten und nur 53 in den eingezäunten Flächen festgestellt.

In der nachfolgenden Tabelle wird die Summe der Arten in den einzelnen Vegetationseinheiten dargestellt und nach beweideten und umzäunten Flächen differenziert.

Tabelle 10: Artenzahl der Vegetationsaufnahmen aus insgesamt 43 Plots aufgeteilt nach Vegetationseinheiten und Bewirtschaftung, in Klammern steht die Anzahl der Plots die Vegetationseinheit und Art der Bewirtschaftung gemacht wurden

Abkürzung	Vegetationseinheit	Gesamtartenzahl	Auszäunung	Beweidung
A	Schnabeseggenried	38 (6)	35*(4)	10 (2)
B	Davallseggenried	27 (4)	-	27 (4)
C	Moosreiches Braunseggenried	18 (3)	10 (1)	16 (2)
D	Rasenbinsengesellschaft	51 (9)	14 (2)	50 (7)
E	Rasenbinsenweide	20 (2)	-	20 (2)
F	Nährstoffreiche Alpweide	61 (6)	-	61 (6)
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	60 (6)	-	60 (6)
H	Wollgrashangmoor	25 (3)	-	25 (3)
I	Torfmoosgesellschaft	38 (3)	20 (1)	37 (2)
J	Entwässerungsgesellschaft	12 (1)	12 (1)	-
	Alle Vegetationseinheiten	122 (43)	53 (9)	115 (34)

**Potenzieller Einfluss von Entwässerung*

Die Einheiten Nährstoffreichen Alpweide und *Artenreiche Wiesengesellschaft* sind mit 60 und 61 verschiedenen aufgenommenen Pflanzenarten am vielfältigsten. Dicht dahinter folgt mit 51 Arten die *Rasenbinsengesellschaft*. Die Sondereinheit der *Entwässerungsgesellschaft* ist mit 12 Arten die artenärmste Gesellschaft, gefolgt vom *Moosreichen Braunseggenried* mit 18 Arten, welche in ihrem ausgezäunten Bereich nur 10 Arten aufweist.

Tabelle 11: Artenzahl der Beweideten Flächen nach Vegetationseinheit und Trittstufe nach Brudi (verändert), in Klammern steht die Anzahl der Plots die in der Trittstufe und Vegetationseinheit gemacht wurden

Abkürzung	Vegetationseinheit	Gesamtartenzahl	Trittstufen BRUDI				
			0	1a	1b	2b	3

A	Schnabeseggenried	10	5 (1)				8 (1)
B	Davallseggenried	27		16 (2)	24(2)		
C	Moosreiches Braunseggenried	18	10 (1)	16 (2)			
D	Rasenbinsengesellschaft	50			48 (6)		10 (1)
E	Rasenbinsenweide	20		14 (1)		15 (1)	
F	Nährstoffreiche Alpweide	61			47(4)	25(1)	23(1)
G	Artenreiche Wiesengesellschaft	60			37(2)	41(2)	31(2)
H	Wollgrashangmoor	25			25 (3)		
I	Torfmoosgesellschaft	37			37 (2)		

Die Artenzahl in Trittstufe 3 ist geringer als die Artenzahl in Trittstufe 2b beziehungsweise 1b. Im *Davallseggenried*, *Artenreiche Wiesengesellschaft* und *Rasenbinsenweide* nimmt die Artenzahl von der niedrigeren Trittstufen T1a/T1b zu höheren Trittstufen T1b/T2b zu.

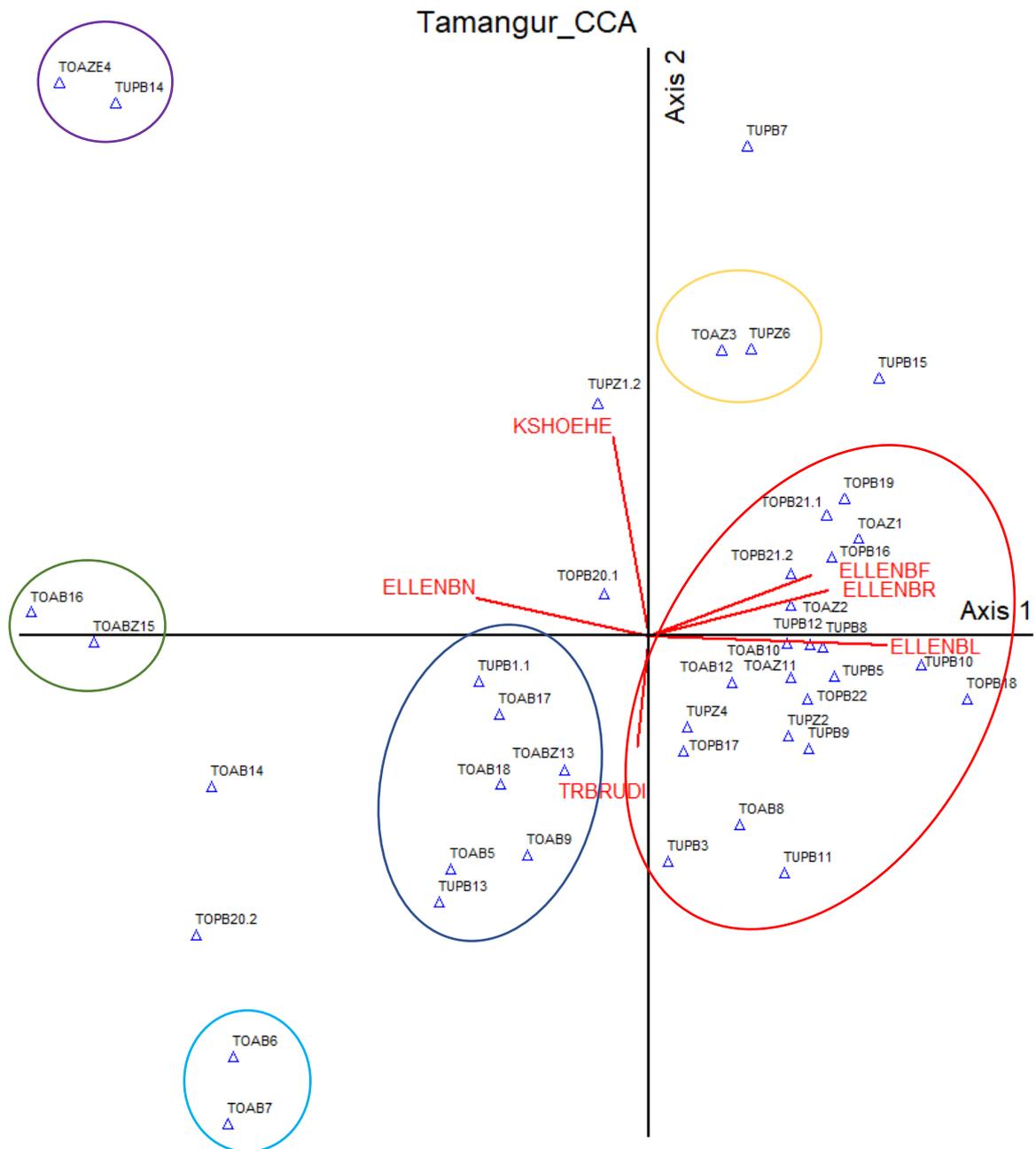


Abbildung 7: CCA aller Vegetationsaufnahmen des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Trittstufe Brudi (TBRUDI) und der mittleren Höhe der Krautschicht (KSHOEHE)

AXIS SUMMARY TABLE		
Axis	Eigenvalue	Gradient Length
1	0.78118	6.612
2	0.53901	4.418
3	0.33741	2.812

Abbildung 8: Ergebnis der DCA des Moorkomplexes Tamangur mit Gradienten >2

Ein deutlicher Unterschied zwischen den Plots der Alp Astras-Tamangur (TOA) und denen der Alp Praditschöl (TOP/TUP) ist nicht zu erkennen. Insgesamt befinden sich sehr viele Plots sehr eng beisammen (rot) und entfernen sich nur wenig von den Umweltachsen Licht, Feuchte und Reaktion, was darauf hinweist, dass die Umweltparameter hier nicht sonderlich entscheidend in ihrer Einordnung sind. Arten die sich eher im Mittelpunkt des Diagramms befinden, verhalten sich bezüglich des Standortes in der Regel eher indifferent (Trempe, 2005). Der Plot TUPB7 (Wollgrashangmoor, T1b) hebt sich deutlich von den anderen Plots ab. Die Gruppe mit den Plots TOABZ15 und TOAB16 (grün) liegen beide im Bereich *der Nährstoffreichen Alpweide* und besitzen die Trittstufe 1b, sie befinden sich im Bereich der Alpweide, die nicht gedüngt wird. Sie unterscheiden sich von der Hauptgruppe der Plots (rot) durch einen anderen Stickstoffzeigerwert und Lichtzahl. Das Paar mit der lila Umrandung, weist die Aufnahmen TOAZE4 (*Entwässerungsgesellschaft*) und TUPB14 (*Wollgrashangmoor*) auf. Es sind Plots, die sich durch eine sehr große mittlere Höhe der Krautschicht von den anderen Plots unterscheiden. Auch der alleinstehende Plot TUPB7 gehört zu den Plots mit hoher Mittlerer Höhe, jedoch unterscheidet er sich durch höhere Licht- und Feuchtezahl, sowie einer niedrigeren Stickstoffzahl von der lila Gruppe. In der gelben Gruppe sind alle Aufnahmeflächen eingezäunt und befinden sich in der Vegetationseinheit des *Schnabelseggenrieds*. Auch sie differenzieren sich durch relativ hohe Vegetationshöhen der Krautschicht von den anderen Plots ihrer Vegetationseinheit und Nutzung. Die hellblaue Gruppe hat zwei Plots aus dem Bereich der *Nährstoffreichen Alpweide* der Alp Astras-Tamangur, die vermutlich unter dem Einfluss von Düngung stehen. Sie unterscheiden sich durch ihre geringe Feuchtezahl von den anderen Plots.

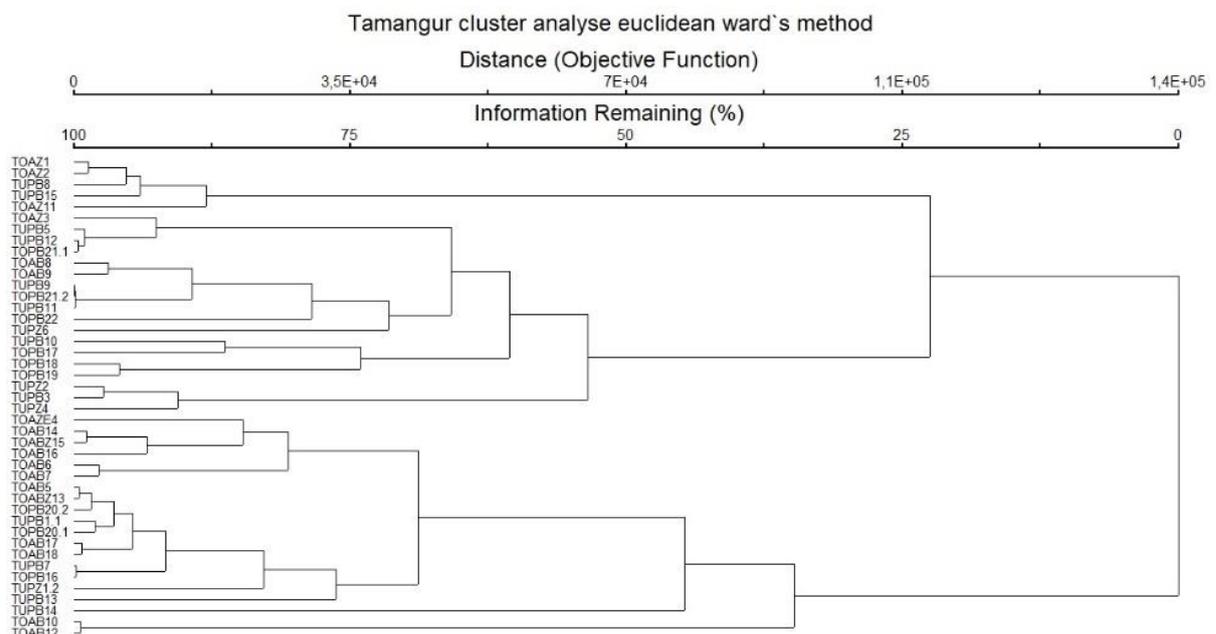


Abbildung 9: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Vegetationsaufnahmen des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode

Das Cluster-Dendrogramm stellt Ähnlichkeiten zwischen den Aufnahmeplots dar. Es lassen sich zwei Hauptgruppen unterscheiden. Auffällig ist, dass sich außer TUPZ1.2 (*Torfmoosgesellschaft*) und TOAZE4 (*Entwässerungsgesellschaft*) alle eingezäunten Aufnahmen in der ersten Hauptgruppe befinden. Die Aufteilung in die zwei Hauptteile ist stark geprägt von den Vegetationseinheiten und der Beweidung. In der oberen Gruppe befinden sich alle Aufnahmeplots der *Rasenbinsengesellschaft* und des *Davallseggenrieds*, zudem alle eingezäunten Flächen des *Schnabelseggenrieds* und des *Braunseggenrieds*

In der unteren Hauptgruppe sind hingegen alle Aufnahmen der *Rasenbinsenweide*, der *Torfmoosgesellschaft* und der *Nährstoffreichen Alpweide* zu finden, sowie alle beweideten Aufnahmen des *Braunseggenrieds* und des *Schnabelseggenrieds*.

4.3.1 Schnabelseggenried

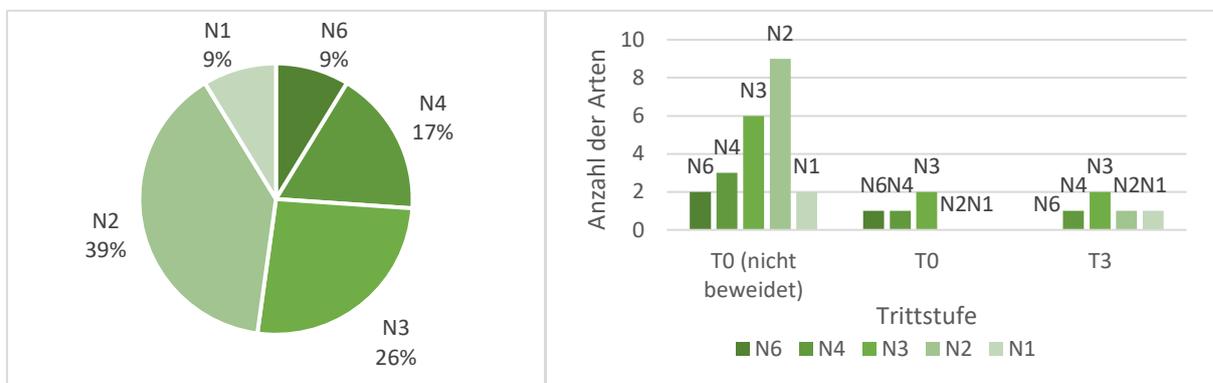


Abbildung 10: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1

Das Spektrum der Stickstoffzahl in Aufnahmeplots des Schnabelseggenrieds reicht von N1 bis N6. Dabei dominieren ganz deutlich stickstoffarme Arten mit niedriger Stickstoffzahl. In den beweideten Bereichen sind die Stickstoffzahlen von T0 höher sind als in T3. Das breiteste Spektrum weist das nicht beweidete Schnabelseggenried auf.

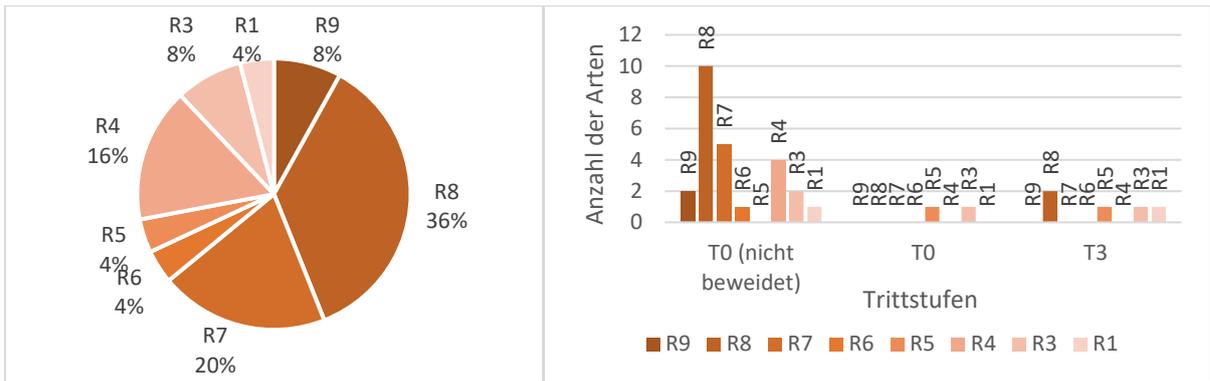


Abbildung 11: links: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1

Das Spektrum der Reaktionszahl des *Schnabelseggenrieds* ist sehr breit und reicht von R1-starksäurezeigenden Arten bis hin zu R9-Basenzeiger, wobei die Mehrheit der Arten höhere Reaktionszahlen ab R7 aufweisen. In der Trittstufe 0 lassen sich für dieses Gebiet tendenziell eher niedrigere Reaktionszahlen feststellen. In T3 hingegen ist das Verhältnis relativ ausgeglichen.

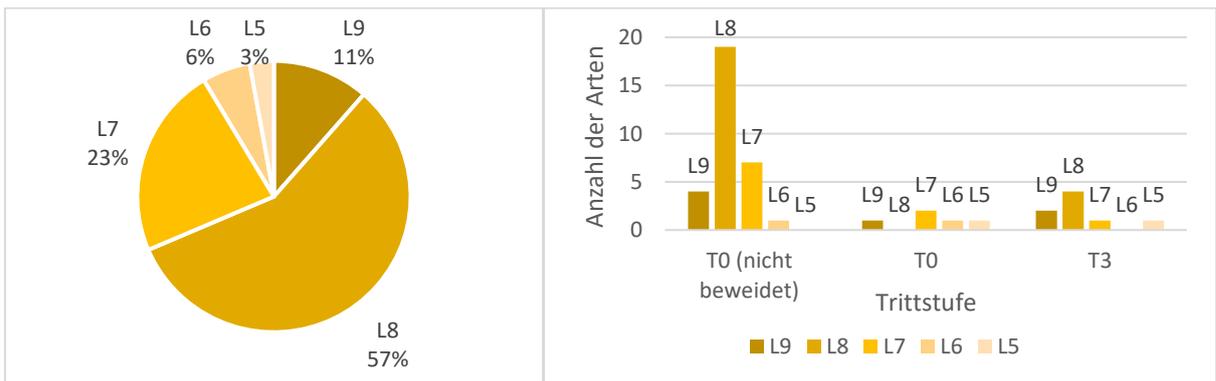


Abbildung 12: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1

In den Lichtzahlen der Arten des *Schnabelseggenrieds* dominieren hohe Zahlen. Betrachtet man die Lichtzahlen nach Beweidungseinfluss ist festzustellen, dass in allen Kategorien Arten mit hoher Lichtzahl ab L7 dominieren.

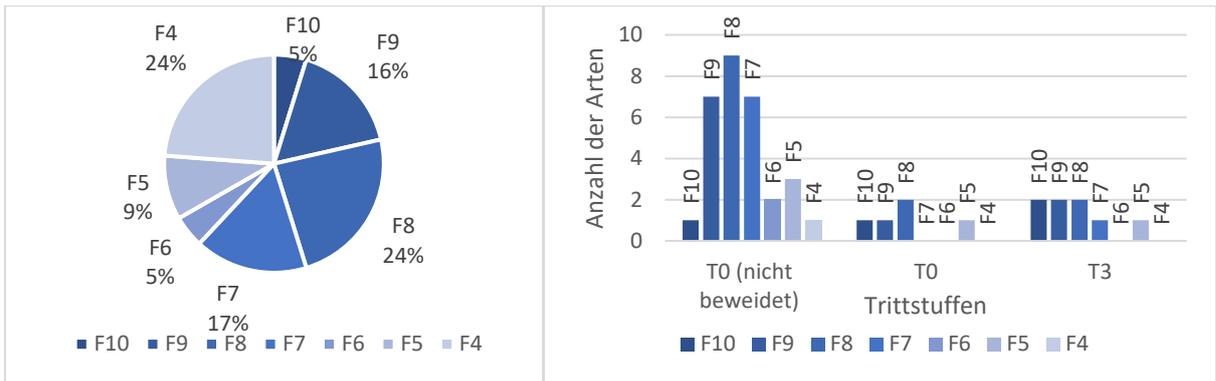


Abbildung 13: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenrieds; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1

Die Vegetationseinheit des *Schnabelseggenrieds* wird klar von Arten mit einer hohen Feuchtezahl dominiert. Die Spektren der Einzelkategorien zeigen eine sehr ähnliche Zusammensetzung auf.

Tamangur Schnabel Seggenried euclidean ward's method

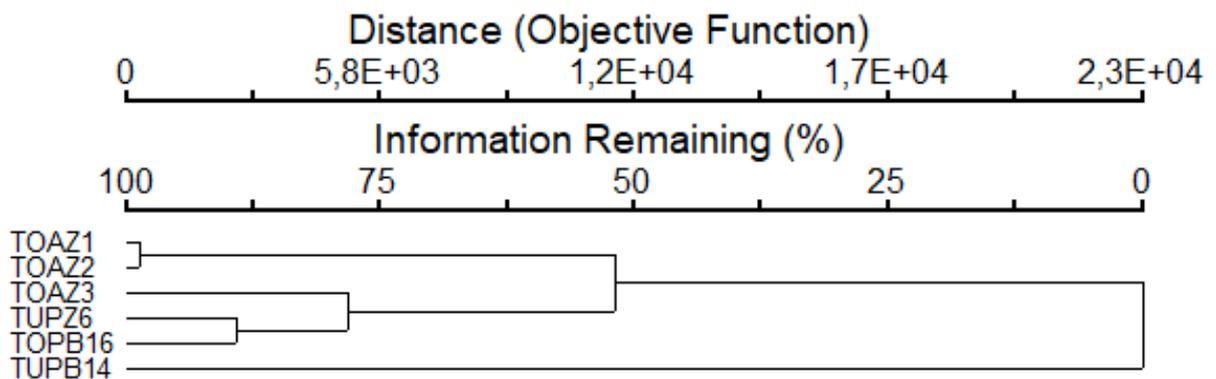


Abbildung 14: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Schnabelseggenried des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode

Es wird deutlich, dass der Plot TUPB14 sich am meisten von den anderen Aufnahmen unterscheidet. Vergleicht man die Plots stellt man fest, dass er die höchste Mittlere Vegetationshöhe und die wenigsten Arten besitzt. Er weist trotz Beweidung keinen Tritteinfluss auf und besitzt daher die Trittstufe 0.

Tamangur Schnabel Seggenried CCA

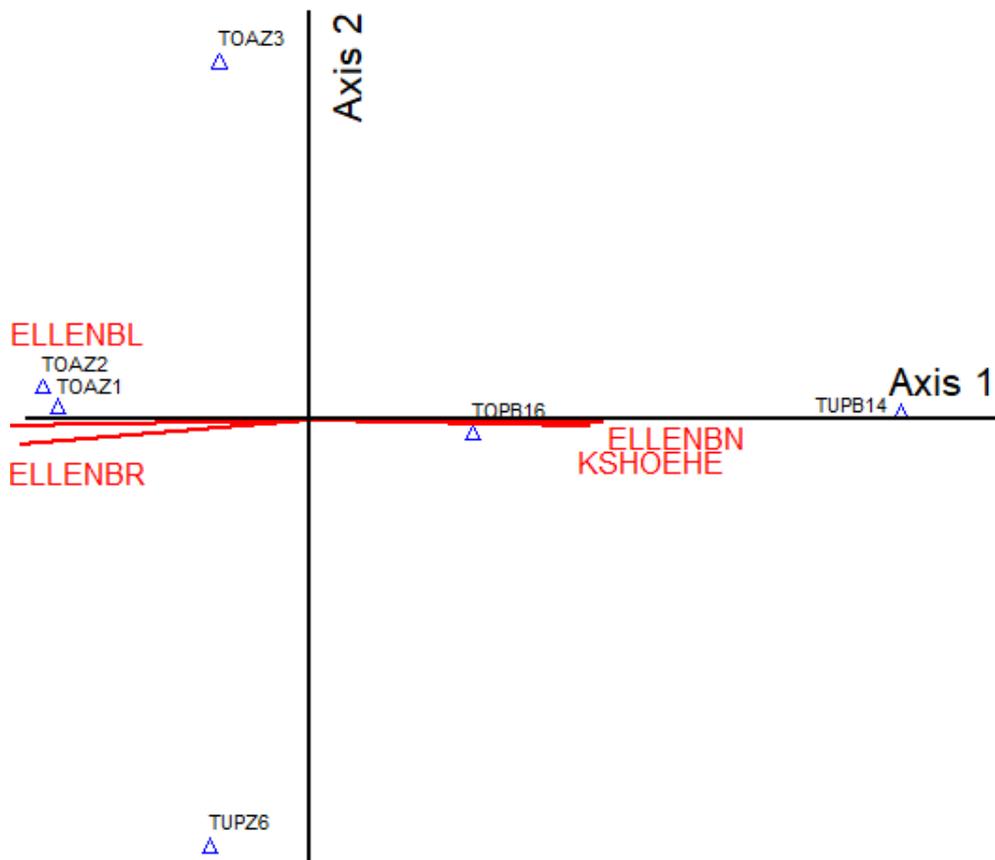


Abbildung 15: CCA aller Plots der Vegetationseinheit Schnabelseggenried, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L) und Reaktion (R) und der mittleren Höhe der Krautschicht

AXIS SUMMARY TABLE		
Axis	Eigenvalue	Gradient Length
1	0.73369	2.989
2	0.39293	1.831
3	0.10432	1.224

Abbildung 16: Ergebnis der DCA des Schnabelseggenrieds mit Gradienten >2

TUPB14 unterscheidet sich vor allem durch die mittlere Höhe und die Stickstoffzahl von den umzäunten Plots. TOPB16 ist ihm dabei, als zweiter beweideter Plot, am ähnlichsten. Dem gegenüber stehen die eingezäunten Flächen. Die Trittstufe hatte bei der CCA keinen definierenden Charakter als Achse und wurde deshalb nicht angezeigt.

4.3.2 Davallseggenried

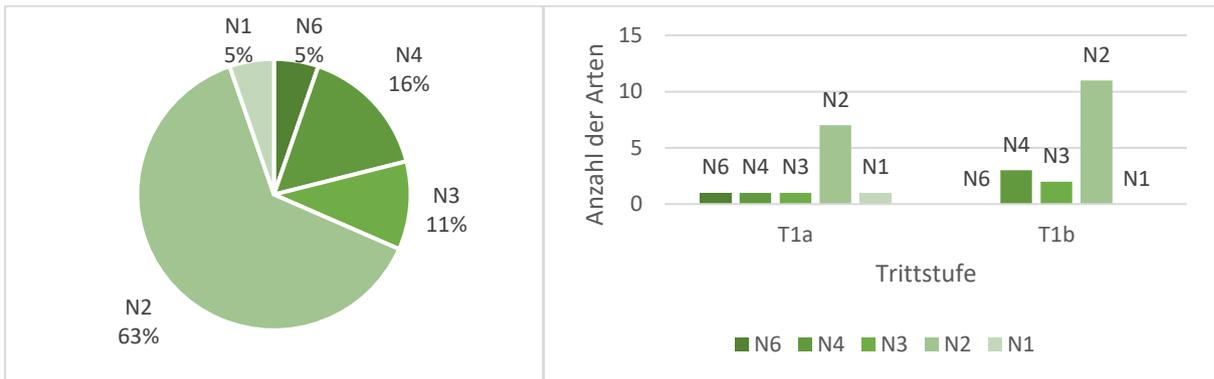


Abbildung 17: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2

Das Davallseggenried wird von Stickstoffarmuts-Zeigern dominiert. Das Spektrum von T1b geht von N2 bis N3. Das Spektrum von T1a ist im Vergleich dazu um N1 und N6 in beide Richtungen erweitert.



Abbildung 18: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2

Das Spektrum der Reaktionszahl des Davallseggenrieds ist sehr weit gefasst. Die Trittstufe 1b hat ein etwas breiteres Spektrum als T1a.

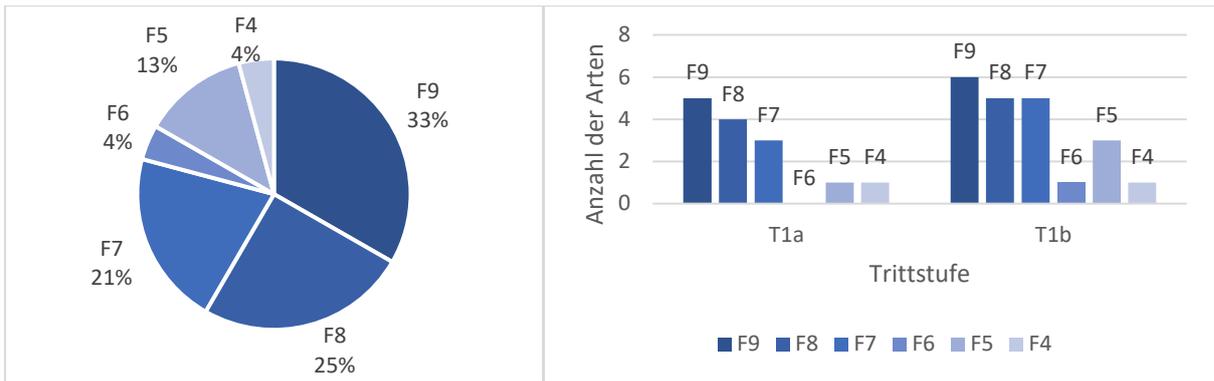


Abbildung 19: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2

Das Spektrum der Davallseggenried-Arten zeigt eine klare Tendenz zu Nässezeigern.

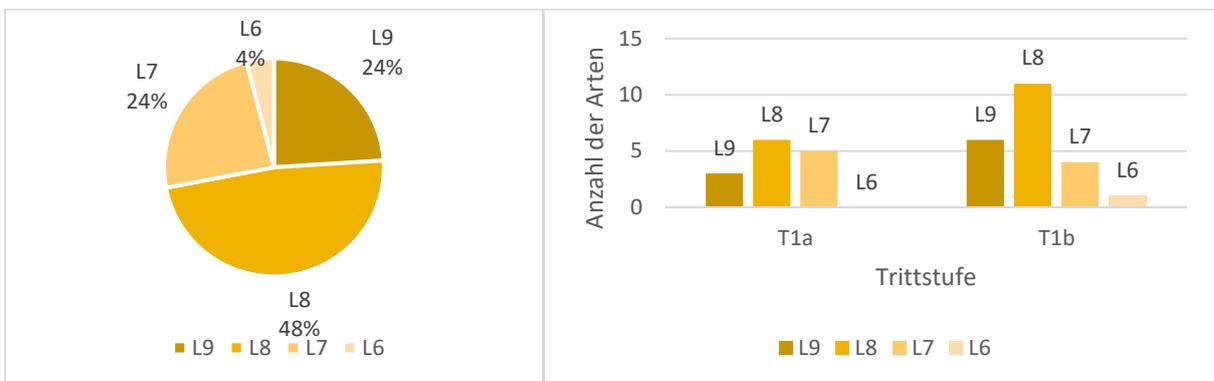


Abbildung 20: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2

Obwohl in T1a die Lichtzahl L6 fehlt und somit das Spektrum minimal kleiner ist, ähnelt sich die sonstige Verteilung der beiden Trittstufen sehr und zeigt, wie bereits die Gesamtartenzahl der Vegetationseinheit, eine Dominanz lichtbedürftiger Arten.

4.3.3 Moosreiches Braunseggenried

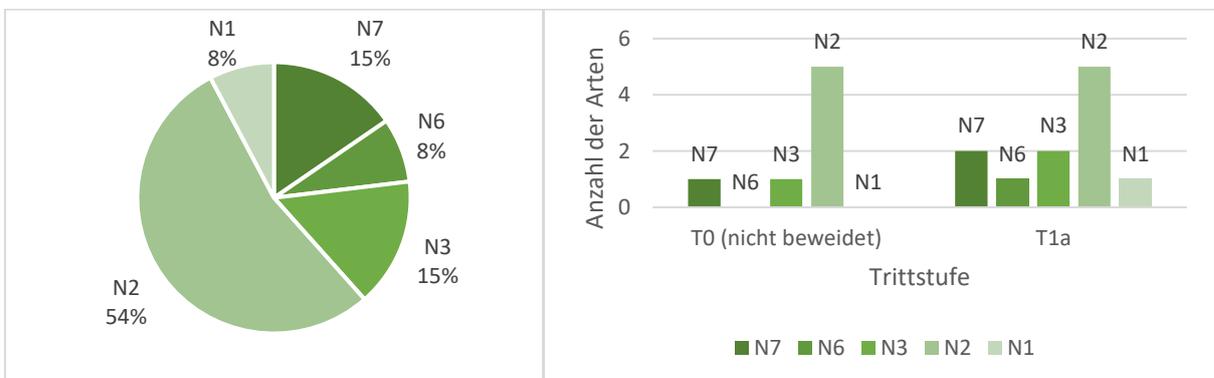


Abbildung 21: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten

der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2

Obwohl das Spektrum der *Braunseggenried* von N1 bis N7 reicht, dominieren die stickstoffarmutszeigenden, niedrigen Stickstoffzahlen.

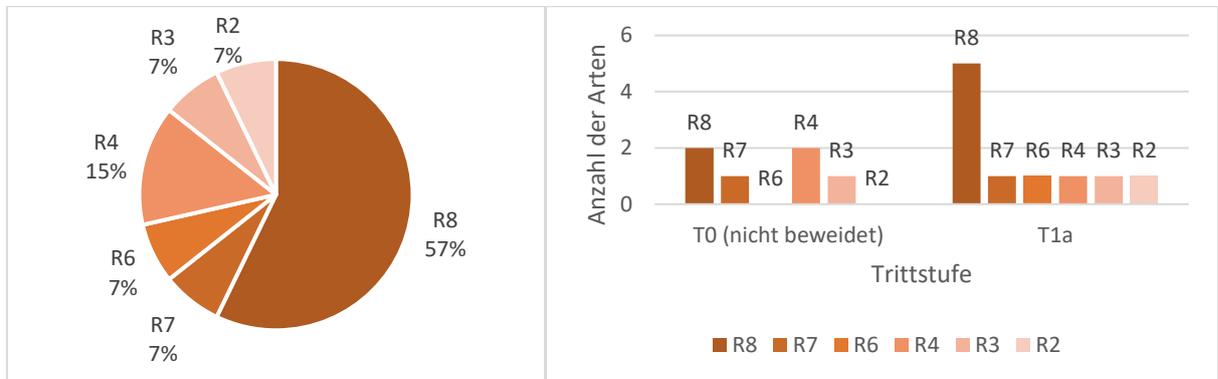


Abbildung 22: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2

Die Verteilung der Reaktionszahlen weist auf eine Vegetationseinheit mit eher kalkreichem Standort hin. Die Trittstufe T1a ist auch deutlich mit kalkanzeigenden Arten dominiert. T0 ist hier nicht so eindeutig und eher ausgeglichen.

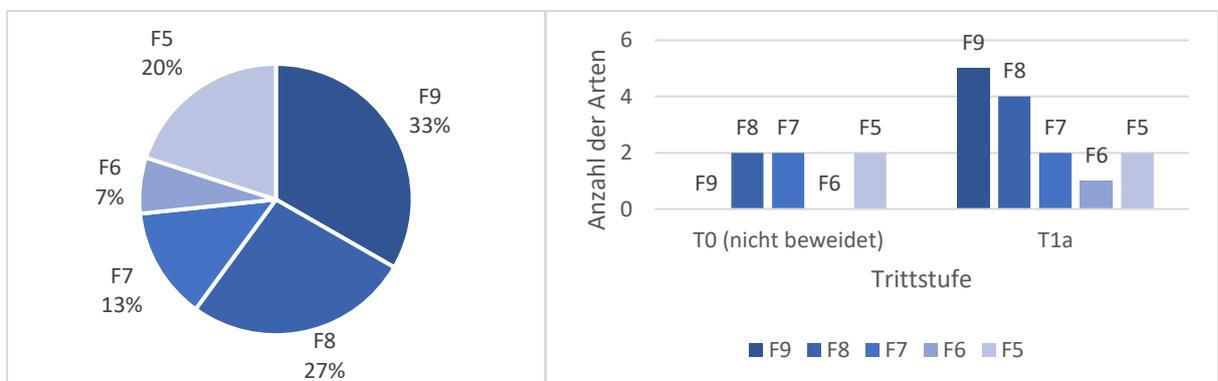


Abbildung 23: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2

Das Spektrum des *Moosreichen Braunseggenrieds* reicht von frischezeigenden Arten bis Nässezeigern. Das Spektrum von T1a ist bis zu Nässezeigern N9 erweitert, welche in T0 fehlen.

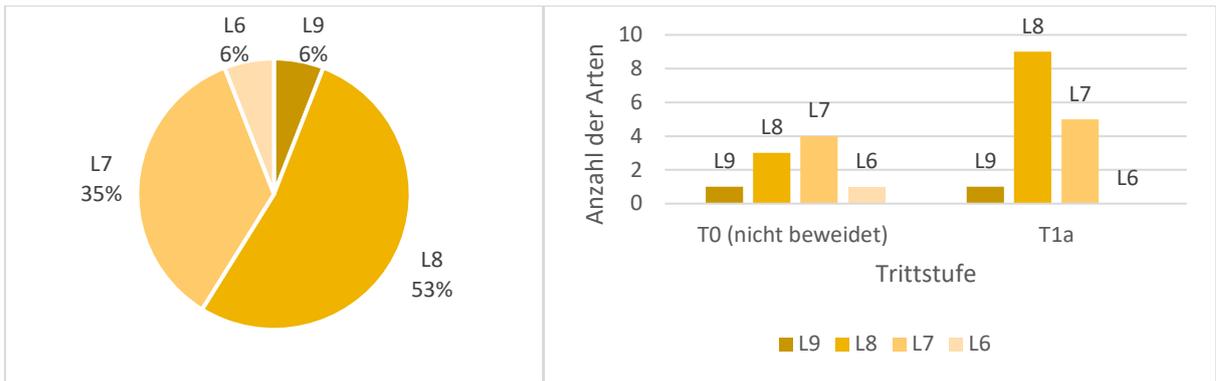


Abbildung 24: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2

Es zeigt sich eine klare Dominanz der lichtbedürftigen Arten. Die nicht beweideten Bereiche haben ein nach unten um L6 erweitertes Spektrum.

4.3.4 Rasenbinsengesellschaft

Die Stickstoffzeigerwerte der 51 Arten der Rasenbinsengesellschaft setzt sich wie folgt zusammen:

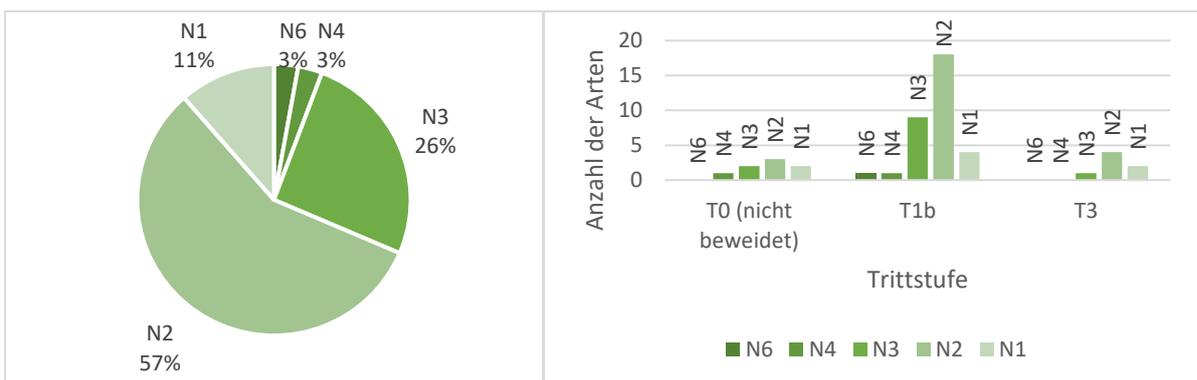


Abbildung 25: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1

Bei den Stickstoffzeigerwerten der Arten, die in der *Rasenbinsengesellschaft* vertreten sind, dominieren die an stickstoffarmen Standorten vorkommenden Arten. Die Verteilung der Stickstoffzahlen bezogen auf die unterschiedlichen Trittstufen zeigt, dass das Spektrum in T1b von N1 bis N6 am weitesten ist, dicht gefolgt von T0 mit einer Spanne von N1 bis N4. Die Trittstufe 3 hat mit einem Spektrum von N1 bis N3 die geringste Spanne und damit gleichzeitig die niedrigsten Stickstoffzahlen.

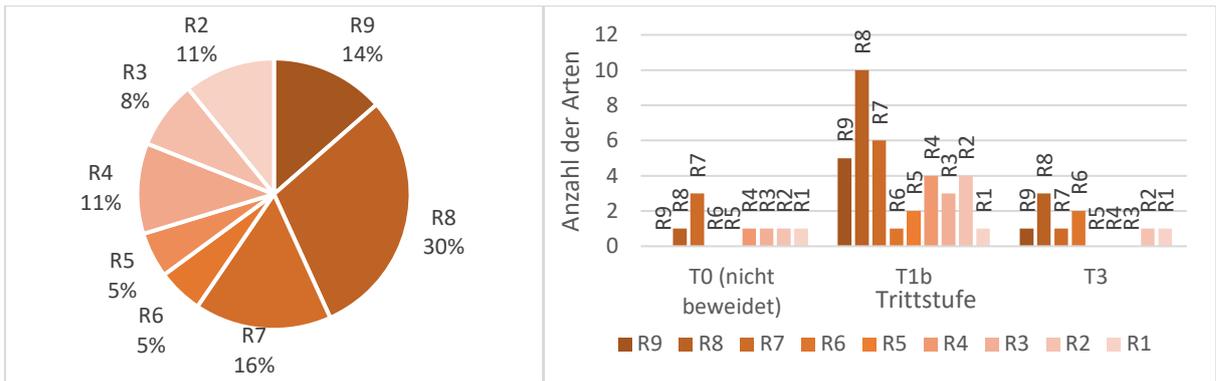


Abbildung 26: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1

Die Arten der *Rasenbinsengesellschaft* umfassen Reaktionszahlen von R2 bis R9, wobei über 50 % der Arten eine Zahl von > 7 besitzen. Das Spektrum der Trittstufe 1b verhält sich auch in der Reaktionszahl gleich wie die Gesamtartenzahl der Rasenbinsengesellschaft. In den Trittstufen 0 und 3 sind zwei Lager von Arten zu beobachten: Niedrige Reaktionszahlen mit R1 bis R4, beziehungsweise bei T3 von R1 und R2, sowie Arten mit hoher Reaktionszahl von R7 bis R9, beziehungsweise R6 bis R9. In den nicht beweideten Bereichen ist die Verteilung der hohen und niedrigen Reaktionszahlen in etwa gleich, wohingegen in T3 klar die Reaktionszahlen mit hohen Werten dominieren.

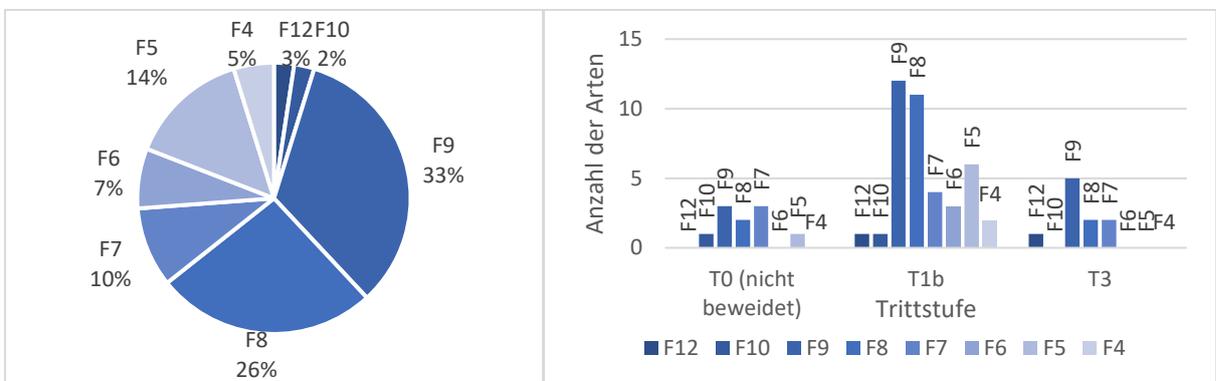


Abbildung 27: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1

Das Spektrum der Feuchtezahl reicht von F4 bis F12 und ist somit relativ breit und reicht bis in extreme Nässestandorte hinein. Die *Rasenbinsengesellschaft* ist die einzige Vegetationseinheit, die mit F12 Zeigerwerte bis in diese Nässtandorte aufweist. Insgesamt sind fast drei Viertel der Arten mit einer Feuchtezahl ≥ 7 in dieser Vegetationseinheit vorhanden.

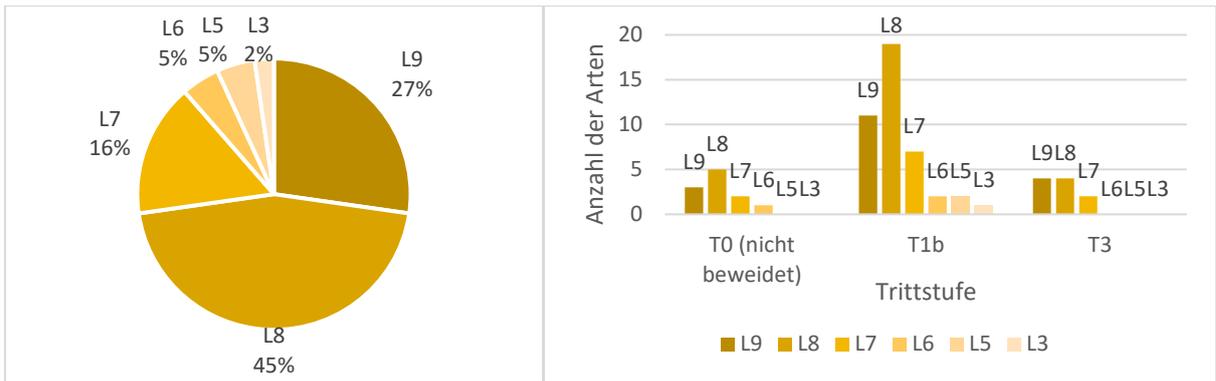


Abbildung 28: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1

Obwohl das Spektrum der Rasenbinsengesellschaft von L3 bis L9 geht, sind die vorkommenden Arten größtenteils lichtliebende Pflanzen. Knapp dreiviertel der Arten weisen Lichtzahlen von L8 oder höher auf. Wie bereits bei der Feuchtezahl und Stickstoffzahl ist die Verteilung der Lichtzahlen von T1b exemplarisch für die der gesamten Vegetationseinheit. Die am stärksten vom Tritt belastete Stufe T3 verzeichnen das engste Spektrum von L7 bis L8. Sie beinhaltet damit nur Arten, die meist in vollem Licht vorkommen, wobei 80% der Arten die Lichtzahlen L8 und L9 besitzen. Die nicht beweideten T0 Aufnahmeplots weisen mit einem Spektrum von L6 bis L8 einen minimal niedrigeren Lichtbedarf der Arten auf. Hier sind knapp dreiviertel der Arten mit einer Lichtzahl von > 8 zu finden.

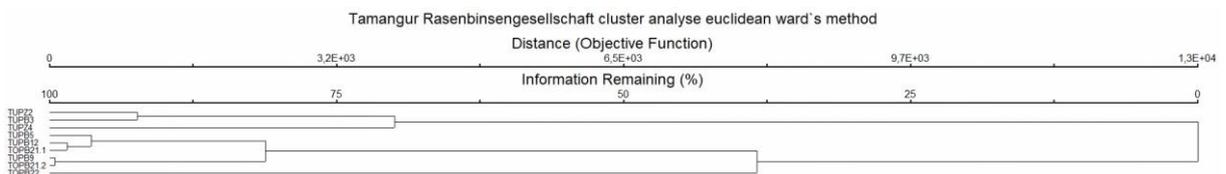


Abbildung 29: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode

Im Cluster-Dendrogramm sind zwei Hauptgruppen entstanden. In der oberen Gruppe befinden sich unter anderem die beiden nicht beweideten Plots sowie der in der Nähe von TUPZ2 liegende Plot TUPB3. Die anderen Aufnahmen bilden eine größere Hauptgruppe von 6 Plots.

Tamangur_Rasenbinsengesellschaft_CCA

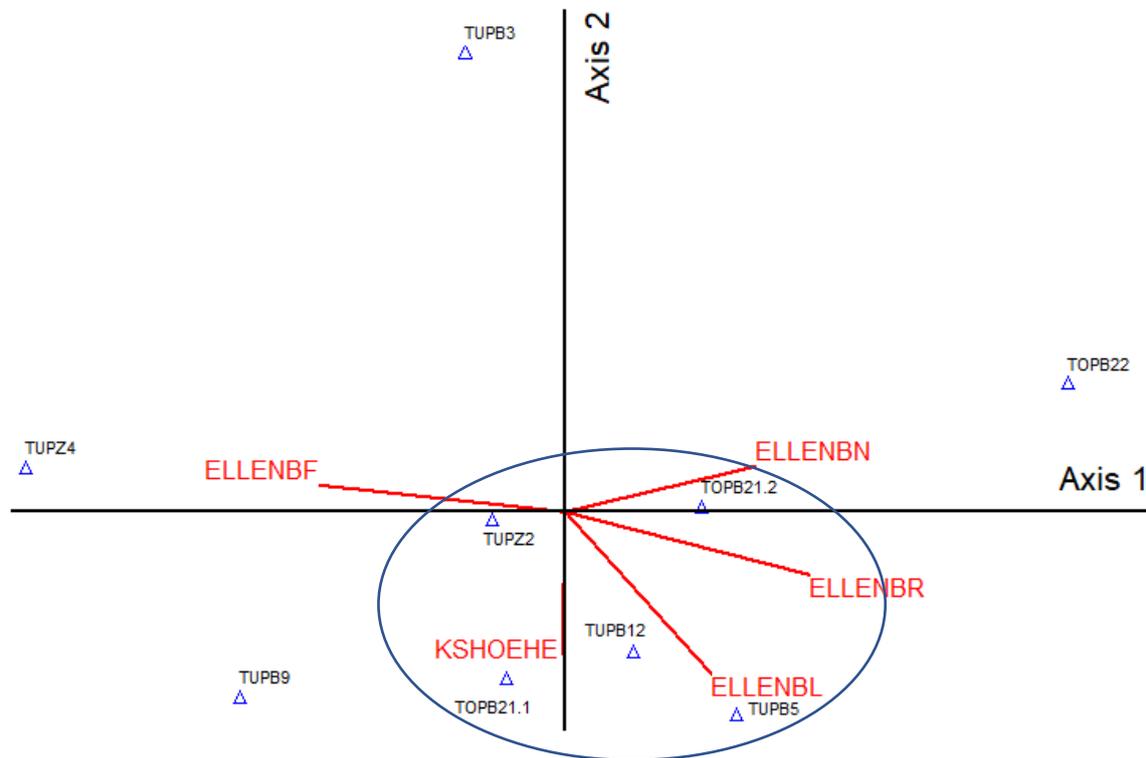


Abbildung 30: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit des Rasenbinsengesellschaft des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion [®] und Feuchte (F) und der mittleren Höhe der Krautschicht

AXIS SUMMARY TABLE

Axis	Eigenvalue	Gradient Length
1	0.57706	2.501
2	0.07532	1.024
3	0.02094	0.740

Abbildung 31: Ergebnis der DCA der Rasenbinsengesellschaft mit Gradienten >2

Viele der Aufnahmeplots bilden eine Gruppe (blau). Sie befinden sich eher in der Mitte der Achsen und differenzieren sich daher bezüglich der Umweltparameter nicht stark.

TOPB22 unterscheidet sich von den anderen aufgrund einer im Vergleich zur Hauptgruppe niedrigeren Feuchtezahl und höherem Ellenberg-Stickstoffwert. TUPZ4 hat hierzu im Vergleich in der Standortanpassung eine höhere Feuchte und einen deutlich niedrigeren Stickstoffzeigerwert, welcher auch deutlich niedriger ist als in den Plots der Hauptgruppe.

Der Plot TUPB3 unterscheidet sich von den anderen Aufnahmen durch eine andere Höhe der Krautschicht. Diese ist im Vergleich niedriger. Der Plot TUPB9 zeichnet sich zudem im Vergleich zur Hauptgruppe durch einen etwas niedriger gewichteten Stickstoffmittelwert aus.

4.3.5 Rasenbinsenweide

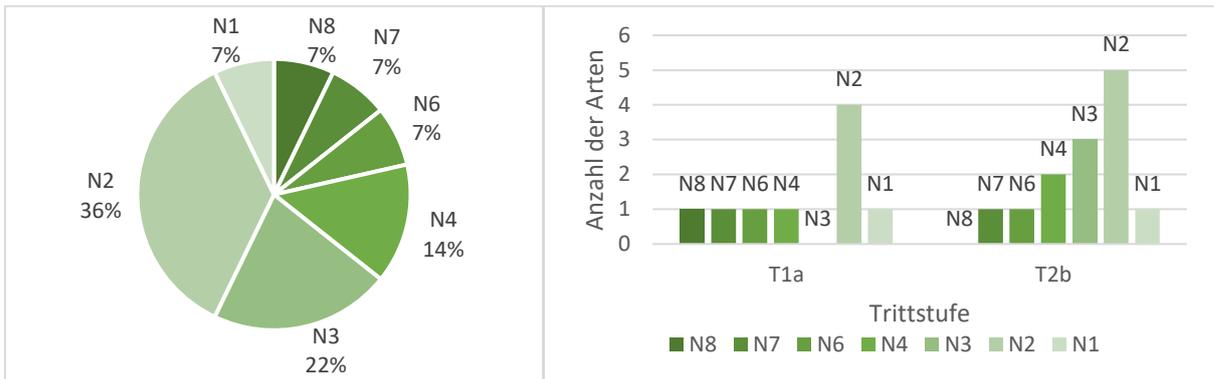


Abbildung 32: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1

Das Spektrum der Zeigerwerte reicht von ausgesprochen stickstoffarm (N1, N2, N3) bis hin zu ausgeprägten Stickstoffzeigern (N8). Gemeinsam mit der *Nährstoffreichen Alpweide* ist die *Rasenbinsenweide* die einzige Vegetationseinheit, die Arten mit einem Zeigerwert von N8 aufweist.

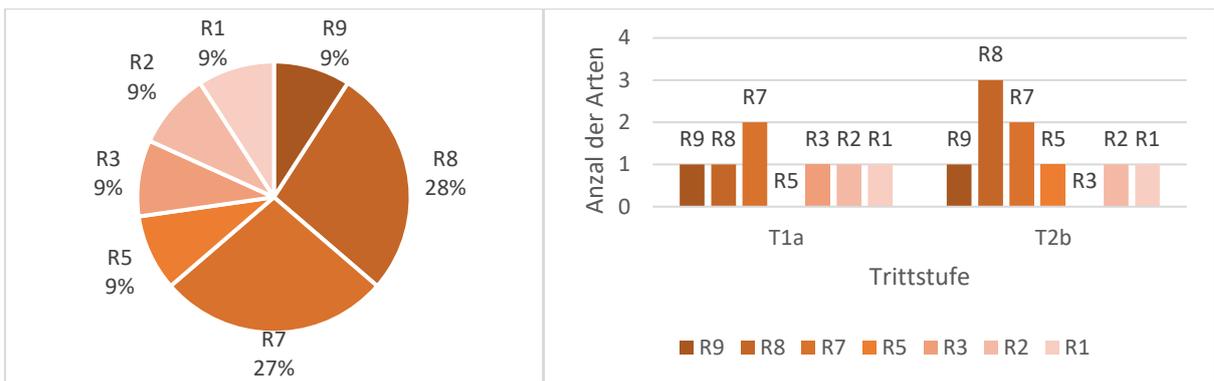


Abbildung 33: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1

Das Spektrum der Reaktionszahl ist sehr breit gefasst. Hohe Reaktionszahlen zwischen schwachbasen-/schwachsäurezeigenden Arten und Kalkzeigern dominieren. Die Verteilung der Reaktionszahlen ist in den beiden Trittstufen sehr ähnlich ausdifferenziert.

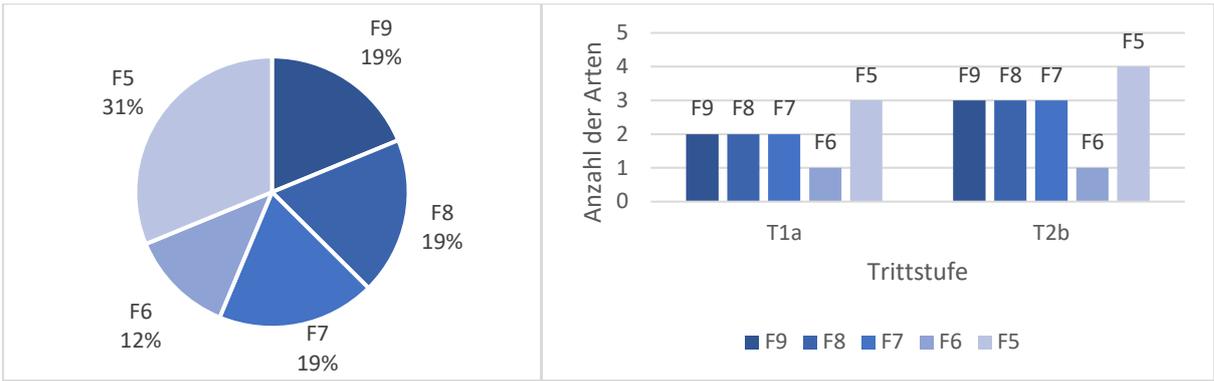


Abbildung 34: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1

Die feuchte- bis nässezeigenden Arten dominieren in der Vegetationseinheit. Ein Unterschied in den beiden Trittstufen ist nicht gegeben.

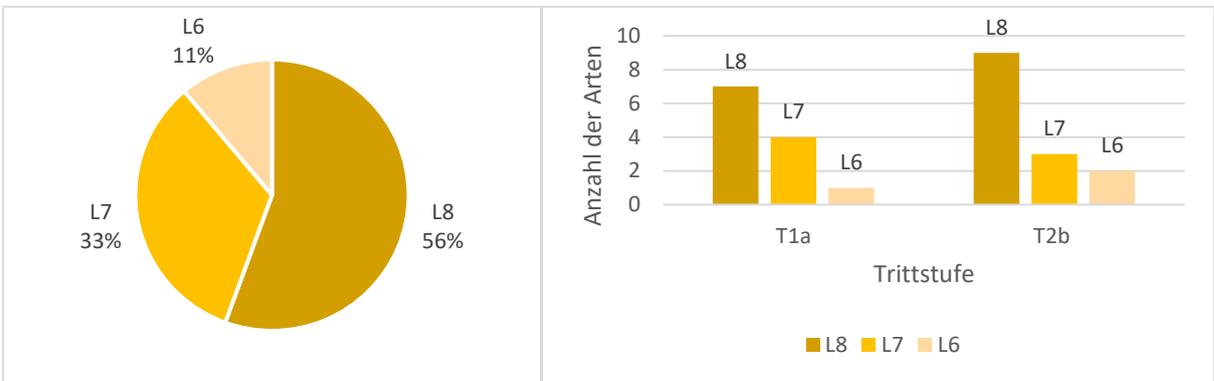


Abbildung 35: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1

Es sind nur Arten mit hoher Lichtzahl vorherrschend. Es gibt keinen signifikanten Unterschied in den Trittstufen.

4.3.6 Nährstoffreiche Alpweide

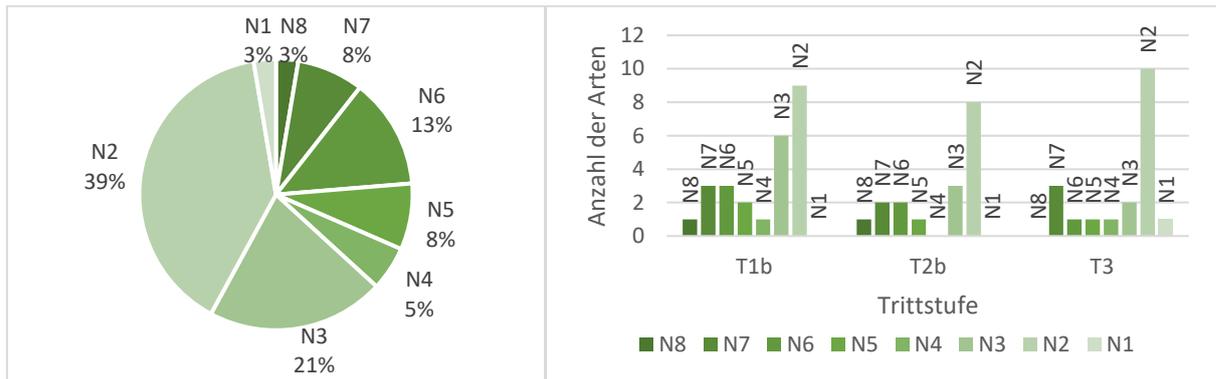


Abbildung 36: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1

Das Spektrum des Stickstoffzeigerwertes befindet sich mehrheitlich im stickstoffarmen Bereich. Das Stickstoffzeigerspektrum in der Trittstufe T3 zeigt die niedrigste Stickstoffversorgung auf. Deutlich über die Hälfte der vorkommenden Arten weisen einen Zeigerwert von N2 oder niedriger. Während ausgesprochene Stickstoffzeiger (N8) gänzlich fehlen, ist das Spektrum um N1 erweitert. Das Spektrum in T1b und T2b ist sich ähnlicher und reicht von N1 bis N8.

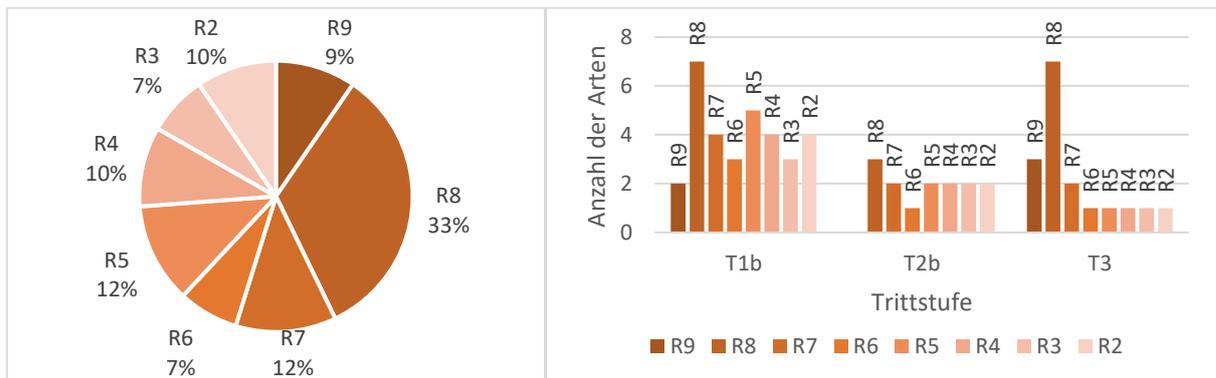


Abbildung 37: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1

Die Vegetationseinheit der *Nährstoffreichen Alpweide* weist ein breites Spektrum der Reaktionszahl, von säurezeigenden Arten bis zu Kalkzeigern, auf. In den verschiedenen Trittstufen werden unterschiede deutlich. In T3 überwiegen sehr deutlich basenzeigende Reaktionszahlen. Hingegen deuten die Spektren von T1b und vor allem in T2b eher auf saure Standorte hin.

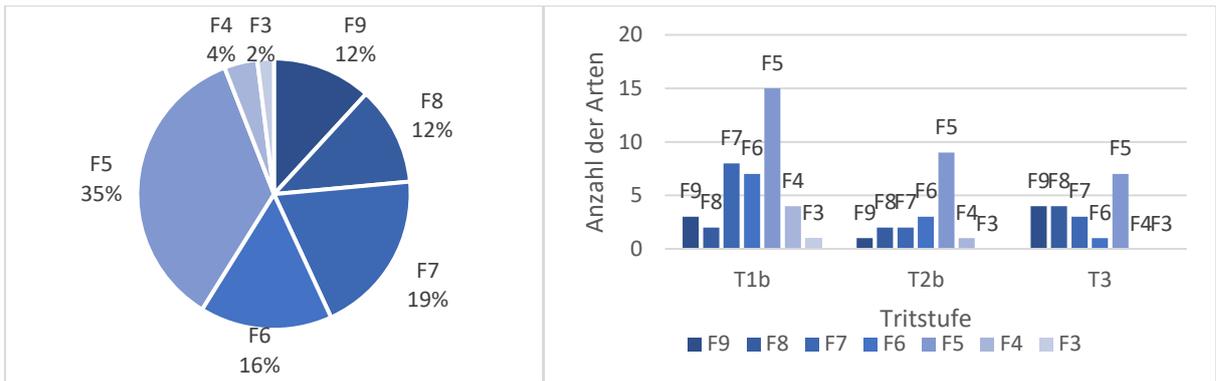


Abbildung 38: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1

Die Feuchtezeiger umfassen knapp die Hälfte des Artenspektrums. Betrachtet man die Spektren der einzelnen Trittstufen, stellt man fest, dass in T2b Arten mit etwas niedriger Feuchtezahl von ≤ 5 dominieren. In T3 sind klar Arten dominierend, die auf feuchteren Standorten vorkommen, zudem fehlen Arten mit der Zahl F3 und F4. T1b liegt in der Zusammensetzung des Spektrums zwischen den beiden anderen Trittstufen und besitzt ziemlich genau die Hälfte der Feuchtezahlen von ≤ 5 und > 6 auf.

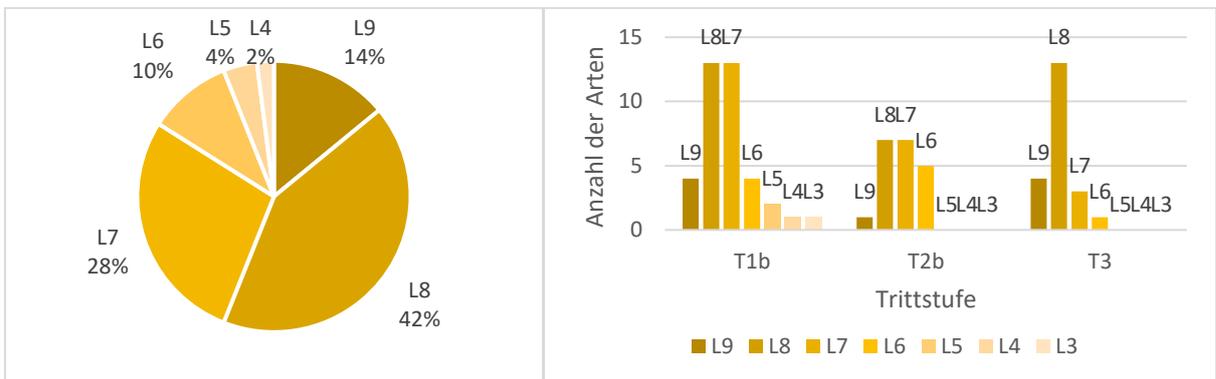


Abbildung 39: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1

Das Lichtzahl-Spektrum ist deutlich dominiert von lichtbedürftigen Pflanzen. Dies ist auch differenziert in allen Trittstufen der Fall, wobei in T1b das Spektrum um Schatten- und Halbschattenpflanzen (L3, L4, L5) erweitert ist.

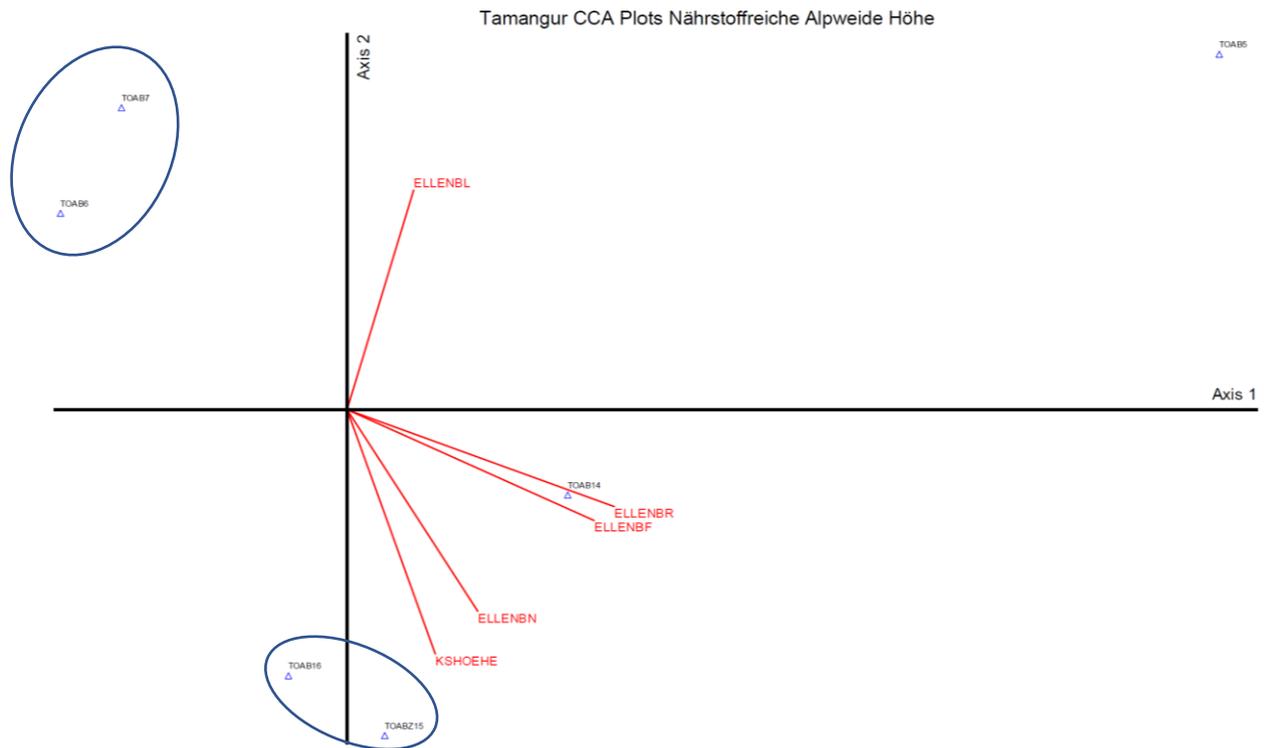


Abbildung 40: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F) und der mittleren Höhe der Krautschicht

Die CCA der *Nährstoffreichen Alpweide* ist die Analyse mit den deutlichsten Zeigerwert-Achsen, das heißt mit den größten Unterschieden im Standort. Die Plots liegen sehr weit zerstreut in Bezug auf ihre Umweltfaktoren. Es bilden sich zwei Paare heraus: Das erste Paar setzt sich zusammen aus TOAB6 und TOAB7, welche im Bereich des Düngungseinflusses der Alp Astras-Tamangur liegen und einen Tritt von 1b aufweisen. Trotz der Düngung besitzen diese beiden Plots die niedrigsten gewichteten Stickstoffmittelwerte.

Das zweite Paar bilden TOAB15 und TOAB16. Beide liegen im Bereich der Alpweide, welche nicht gedüngt wird. Sie differenzieren sich durch die Ellenberg-Lichtachse und weisen die niedrigsten Werte dieser Vegetationseinheit auf. Die Aufnahme TOAB5 weist höhere Reaktions- und Lichtmittelwerte auf. Auch bezüglich der Feuchte unterscheidet sie sich von den meisten Plots durch höhere Werte. Ihr am nächsten bezüglich des gewichteten Mittelwerts der Feuchtezahl, kommt der Plot TOAB14.

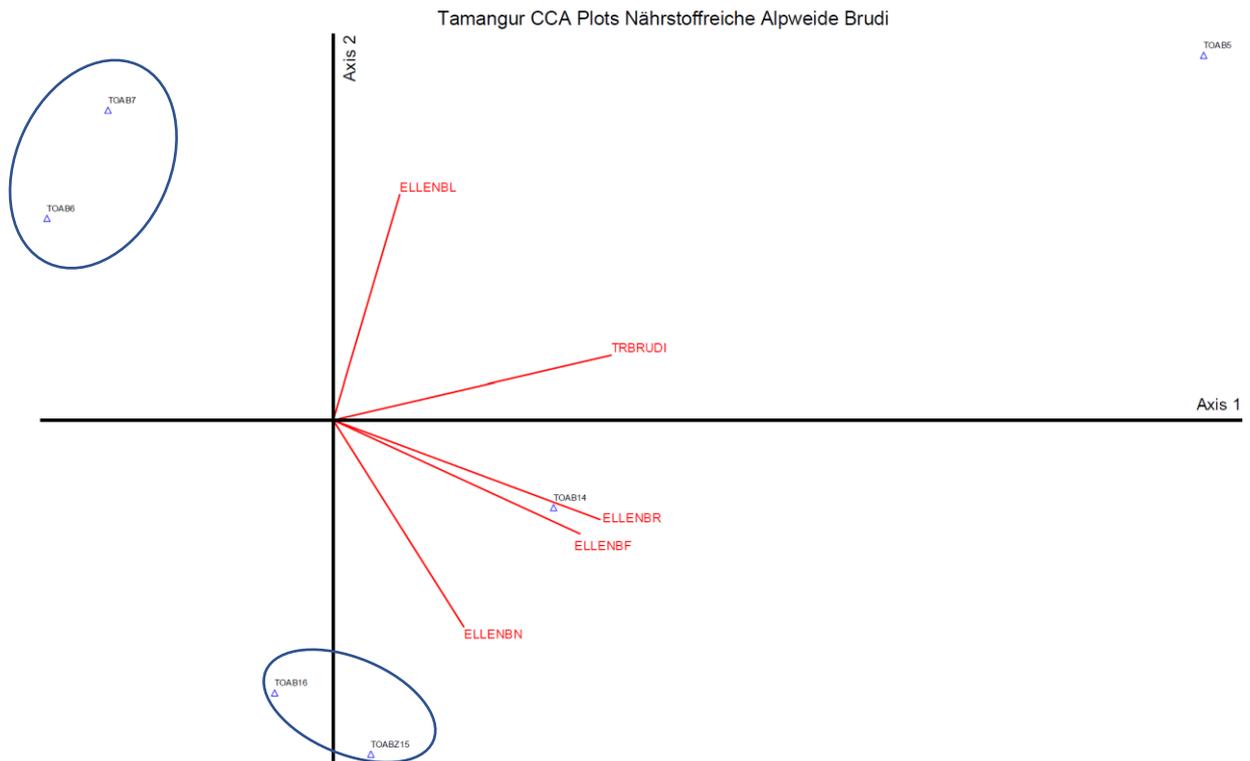


Abbildung 41: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit der Nährstoffreichen Alpweide des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Trittstufe Brudi (TBRUDI)

Axis	Eigenvalue	Gradient Length
1	0.53320	3.054
2	0.20720	1.511
3	0.02146	1.288

Abbildung 42: Ergebnis der DCA der Nährstoffreichen Alpweide mit Gradienten >2

Die Betrachtung der Trittstufe anstelle der Höhe der Krautschicht verdeutlicht die Wichtigkeit dieser für die Platzierung von TOAB5 in der CCA. Denn TOAB5 unterscheidet sich durch die Trittstufe 3 klar von den anderen Vegetationsaufnahmen.

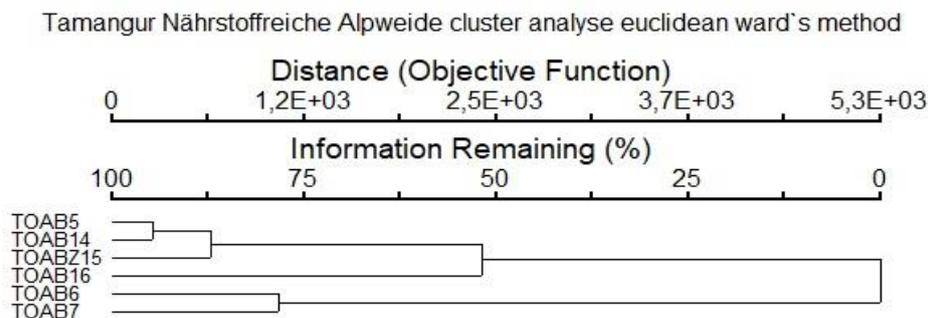


Abbildung 43: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode

TOAB5 ähnelt mit seinem starken Tritt mehr den nicht gedüngten Flächen als TOAB6 und TOAB7, wobei diese beiden auch hier ein Ähnlichkeitspaar bilden.

4.3.7 Artenreiche Wiesengesellschaft

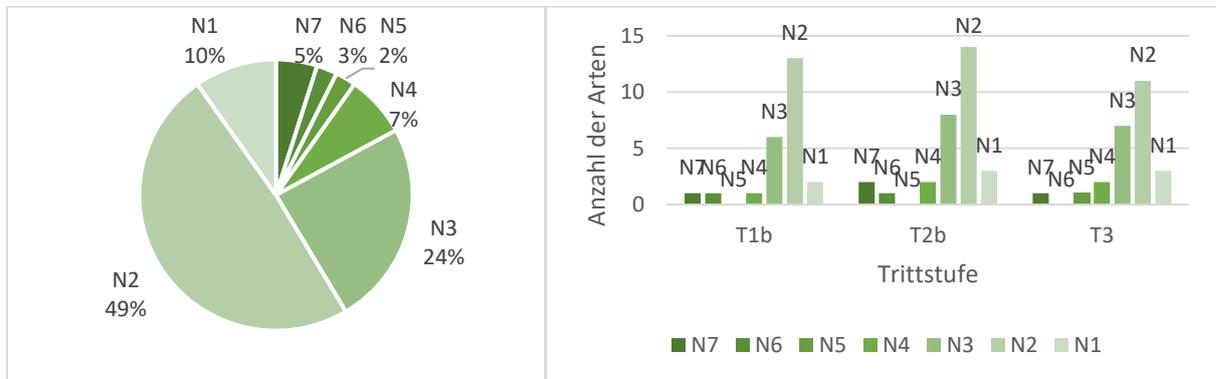


Abbildung 44: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2

Die stickstoffarmutszeigenden Arten dominieren in der Vegetationseinheit der *Artenreichen Wiesengesellschaft*. Eine signifikante Auswirkung des Trites auf die Zusammensetzung der Zeigerwerte ist nicht zu sehen.

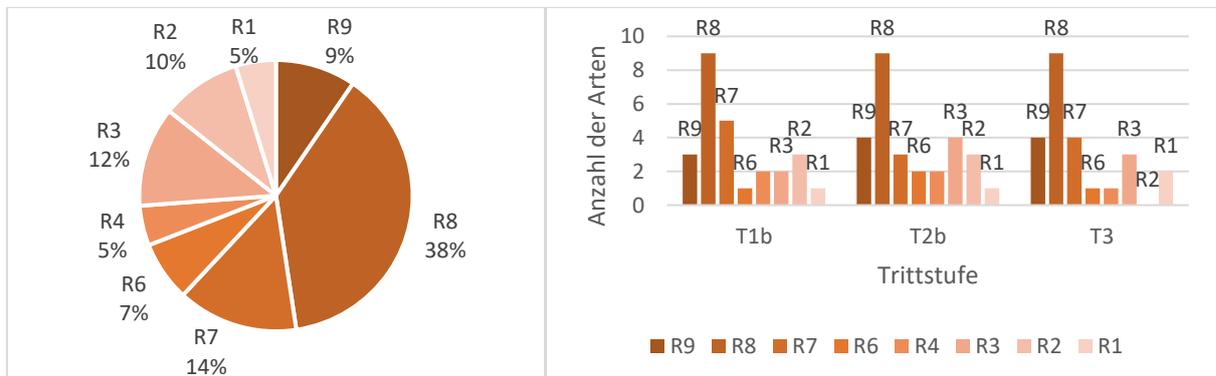


Abbildung 45: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2

Wie bereits in den anderen Vegetationseinheiten ist auch in dieser das Spektrum der Reaktionszahl sehr breit und die hohen Zahlen von Schwachbasen- bis Basenzeiger dominieren. Die Zusammensetzung der Reaktionszahl in den einzelnen Bereichen ist sehr ähnlich ausgeprägt.

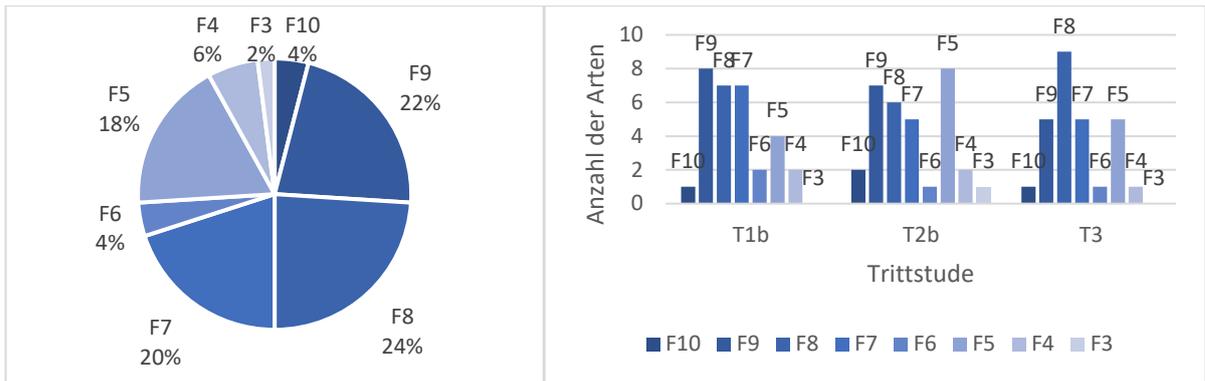


Abbildung 46: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2

Die Trittstufen sind sich in der Zusammensetzung des Zeigerwertes für die Feuchte sehr ähnlich, in allen drei dominiert der Bereich F7 bis F8. Die Stufe T2b unterscheidet sich nur minimal von den beiden anderen. Während T1b und T3 die meisten Arten in hohen Feuchtezahlen, wie F9 und F8 aufweisen, sind die meisten Arten in T2b bei F5 (Frischezeiger) vorhanden.

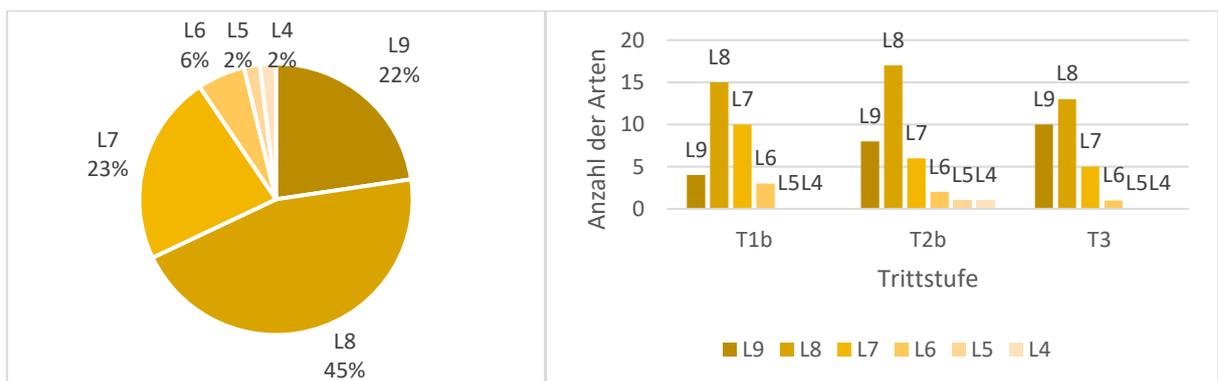


Abbildung 47: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2

Hohe Lichtzahlen von L7 bis L9 dominieren. Auch in allen drei Trittstufen dominieren die lichtliebenden Arten.

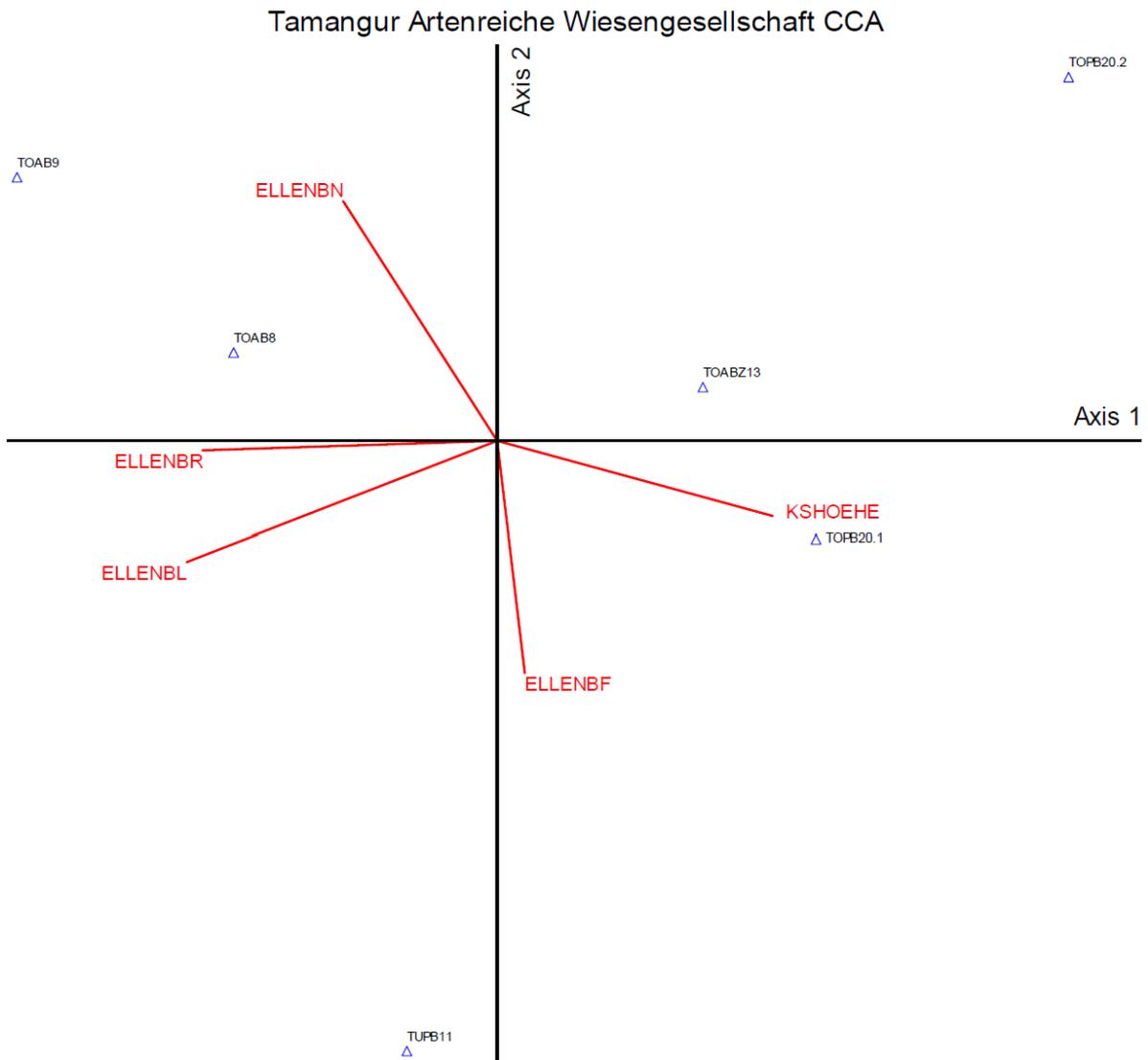


Abbildung 48: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Artenreichen Wiesengesellschaft unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Trittstufe Brudi (TBRUDI) und der mittleren Höhe der Krautschicht

AXIS SUMMARY TABLE		
Axis	Eigenvalue	Gradient Length
1	0.51330	2.833
2	0.17181	1.796
3	0.03861	1.407

Abbildung 49: Ergebnis der DCA der Artenreichen Wiesengesellschaft mit Gradienten >2

Das Ergebnis der CCA zeigt, dass die Aufnahmeflächen sich in Bezug auf ihre Umweltparameter deutlich unterscheiden. Es gibt keine Gruppierung bezüglich der beiden unterschiedlichen Alpflächen. TOPB20.1 differenziert sich durch eine höhere Krautschicht. Der Plot TUPB11 weist den niedrigsten Stickstoffmittelwert im Vergleich zu den anderen Aufnahmen auf. Die Aufnahmen TUPB11 und

TOPB20.1 unterscheiden sich durch höhere Feuchtezahlen. Die beiden Plots TOAB9 und TOAB8, welche auf einer Linie liegen, unterscheiden sich durch eine höhere mittlere Stickstoffzahl von TOAB9 im Vergleich zu TOAB8. Die Aufnahmen TOP20.2 und TOAB9 unterscheiden sich durch die höchsten Stickstoffwerte von den anderen Plots. Sie unterscheiden sich jedoch klar durch die anderen Umweltparameter, welche alle in TOP20.2 niedrigere Mittelwerte aufzeigen als in TOAB9.

Tamangur Artenreiche Wiesengesellschaft Cluster Analyse euclidean ward's method

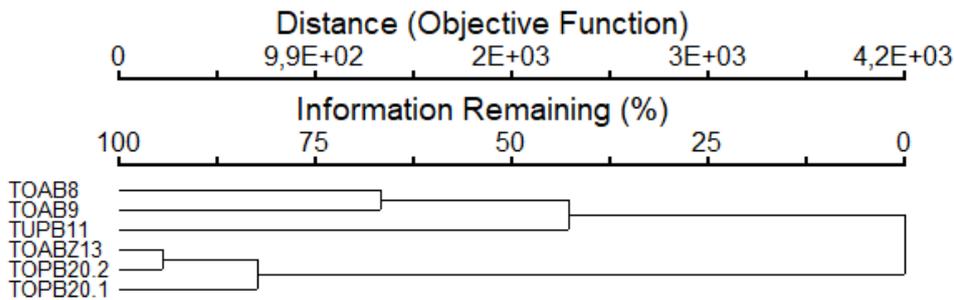


Abbildung 50: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Schnabeseuggenried des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode

In der Cluster-Analyse bilden sich zwei Hauptgruppen mit jeweils drei Vegetationsaufnahmen. Die nahe zusammenliegenden Aufnahmen TOAB8 und TOAB9, sowie TOPB20.1 und TOPB20.1 weisen auch eine starke Ähnlichkeit auf. Auffällig ist, dass die beiden stark zertretenen Plots TUPB11 und TOABZ13 nicht in der gleichen Hauptgruppe zu finden sind.

4.3.8 Wollgrashangmoor

In der Vegetationseinheit des *Wollgrashangmoor* wurden nur Aufnahmeplots mit der Trittstufe 1b aufgenommen, weshalb eine Differenzierung der Zeigerwerte nach Trittstufe nicht gesondert durchgeführt wurde. Die Aufteilung der Zeigerwerte des Gesamtartenspektrums ist das Spektrum der Trittstufe 1b.

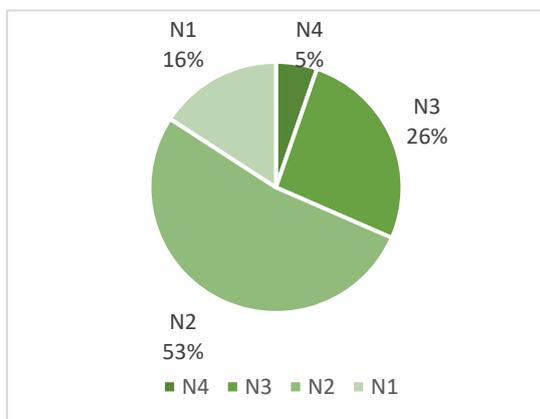


Abbildung 52: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3

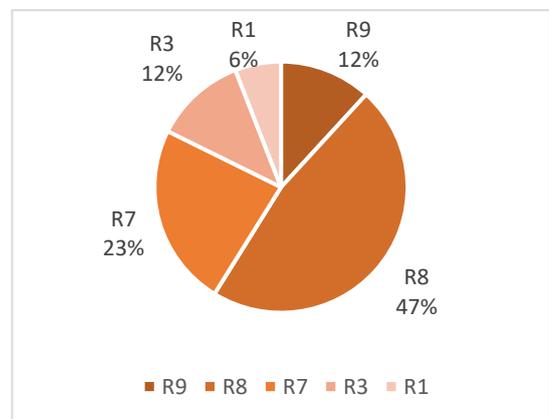


Abbildung 51: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3

Die Vegetationseinheit des *Wollgrashangmoores* hat das engste Stickstoffzahl-Zeigerwertspektrum aller im Moor Tamangur aufgenommenen Einheiten. Es reicht von N1 bis N4 und es sind somit nur Arten vorhanden, die auf einen stickstoffarmen Standort hinweisen.

Die Reaktionszahl weist wie bei allen anderen Vegetationseinheiten ein breites Spektrum auf. Wobei die meisten Arten auf einen eher basenreichen Standort hinweisen.

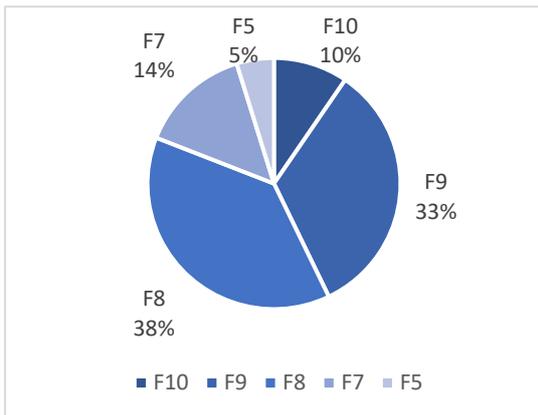


Abbildung 54: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit *Wollgrashangmoor*; Anzahl der Plots T1b n= 3

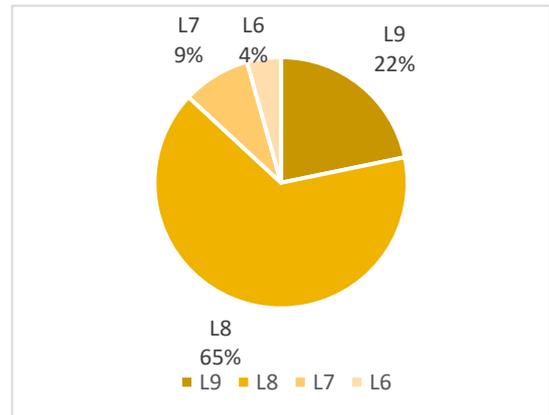


Abbildung 53: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit *Wollgrashangmoor*; Anzahl der Plots T1b n= 3

Die Feuchtezahl reicht bis hin zu Wechselwasserzeiger (F10) und insgesamt ist in dieser Einheit die Verteilung primär auf feuchtezeigende Arten konzentriert. Das Lichtzahl-Spektrum verhält sich ähnlich denen der anderen Vegetationseinheiten, mit vorrangig Lichtarten.

4.3.9 Torfmoosgesellschaft

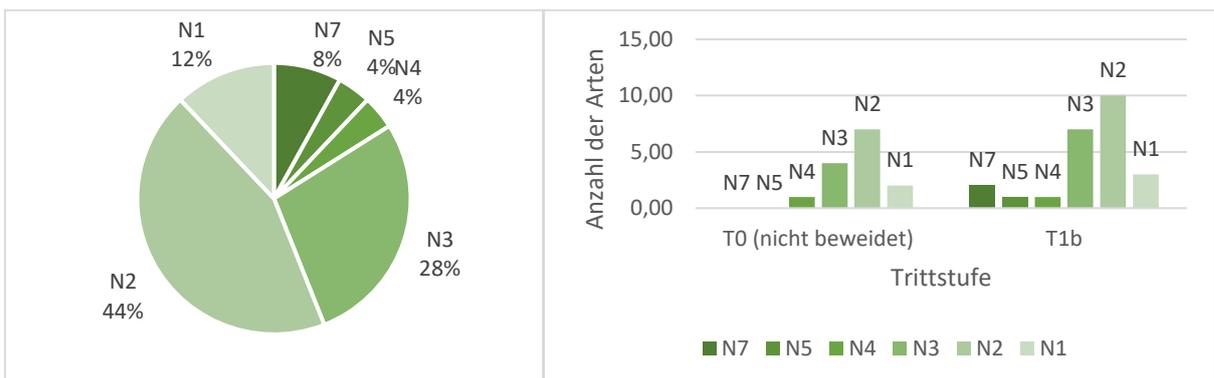


Abbildung 55: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit *Torfmoosgesellschaft*; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit *Torfmoosgesellschaft*; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2

In der *Torfmoosgesellschaft* dominieren Arten mit niedrigen Stickstoffzeigerwerten. T1b hat ein weiteres Spektrum als T0, es ist um N5 und N7 ergänzt.

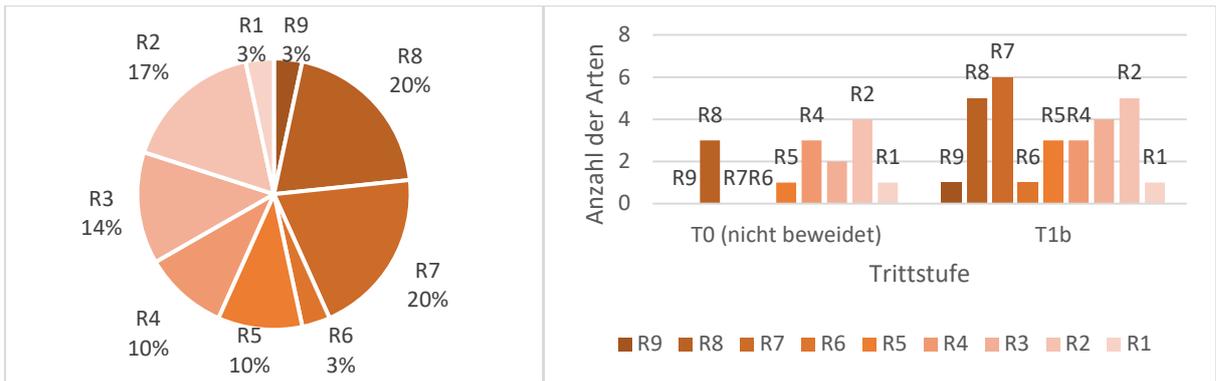


Abbildung 56: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2

Betrachtet man das Gesamtartenspektrum, so wird deutlich, dass das Verhalten der Reaktionszahl dem in den anderen Vegetationseinheiten ähnelt, mit einem sehr breiten Spektrum zwischen R1 und R9. Jedoch zeigt die jedoch ist zeigt die Verteilung eher eine Dominanz der säurezeigenden Arten. Die Trittstufe 1b verteilt sich ähnlich dem Gesamtartenspektrum der Torfmoosgesellschaft. Die nicht beweideten Fläche ist mit über dreiviertel der Arten im Bereich säurezeigender Reaktionszahlen (R1-R5).

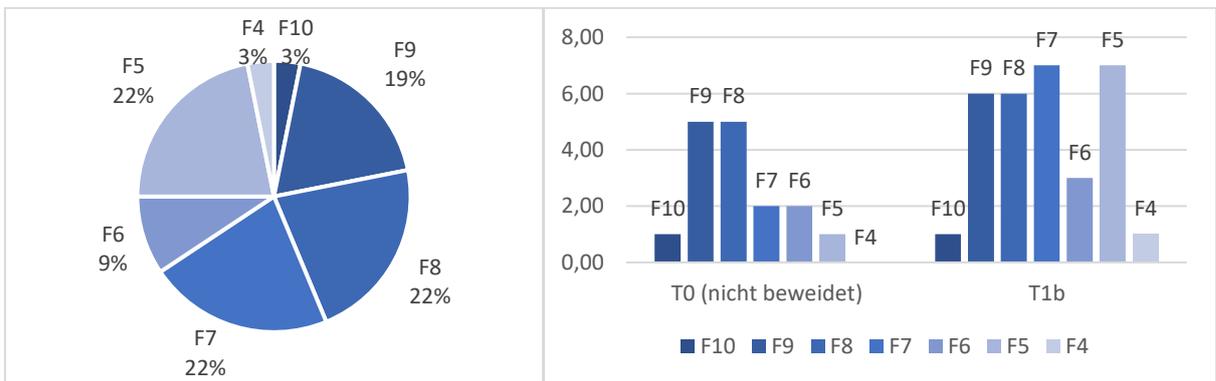


Abbildung 57: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2

Das Spektrum besitzt die meisten Arten im Bereich feuchte- und nässezeigenden Zeigerwerten. T1b zeigt neben Nässezeigenden Arten auch viele Feuchtezeiger (F5) auf.

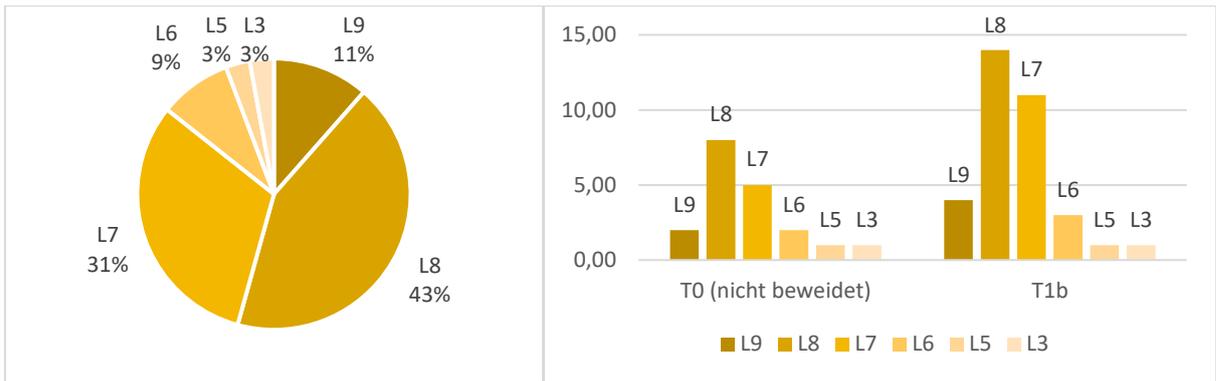


Abbildung 58: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2

Ein Unterschied in der Zusammensetzung der Arten nach Lichtzahl ist in den beweideten und nicht beweideten Aufnahmeplots nicht gegeben. Insgesamt dominieren auch hier Arten mit hoher Lichtzahl.

4.3.10 Entwässerungsgesellschaft

Die *Entwässerungsgesellschaft* hat im Vergleich zu den anderen Vegetationseinheiten eine Sonderstellung inne. Sie ist klar geprägt durch die Entwässerungsgräben und die dadurch verbundene Drainagewirkung auf den Torfkörper. Da die Einheit nur auf nicht beweideten Flächen vorkommt, ist eine Analyse bezüglich des Beweidungseinflusses nicht aussagekräftig.

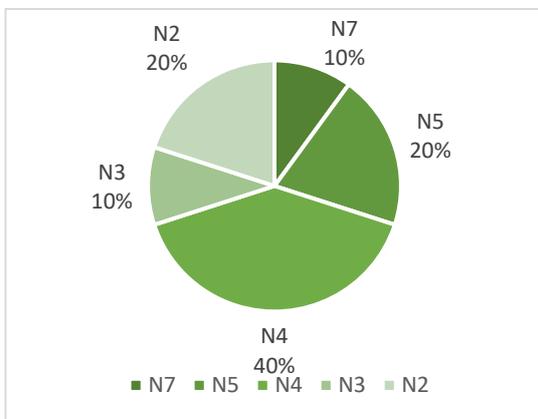


Abbildung 60: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1

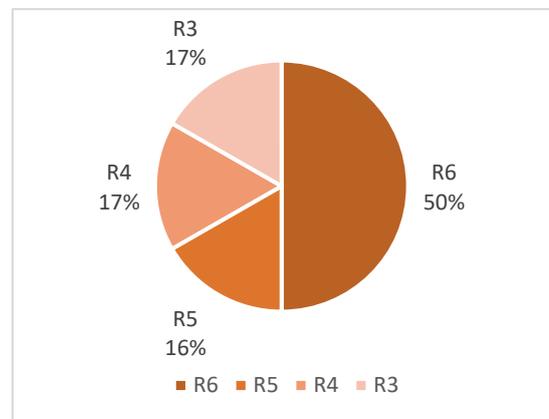


Abbildung 59: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1

Die Entwässerungsgesellschaft ist die einzige Vegetationseinheit, die keine Arten mit der Stickstoffzahl N1 besitzt. Zudem unterscheidet sich die Verteilung der übrigen Artenzahl etwas von derer in anderen Einheiten: Anstatt N2 und N3, besitzen fast dreiviertel der Arten eine Stickstoffzahl $> N3$. Mit Reaktionszahl von R3 bis R6 ist hier die kleinste Bandbreite gegeben. Die Reaktionszahlen der Arten weisen auf einen eher sauren Standort hin.

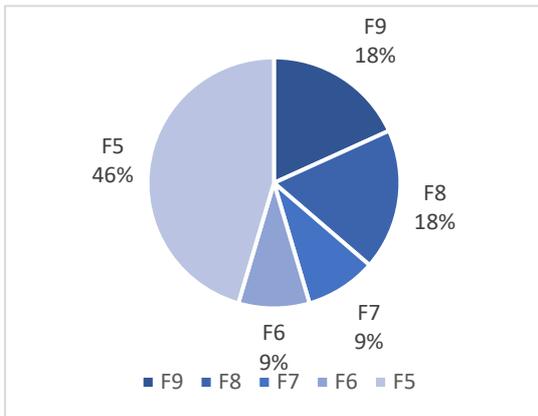


Abbildung 62: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1

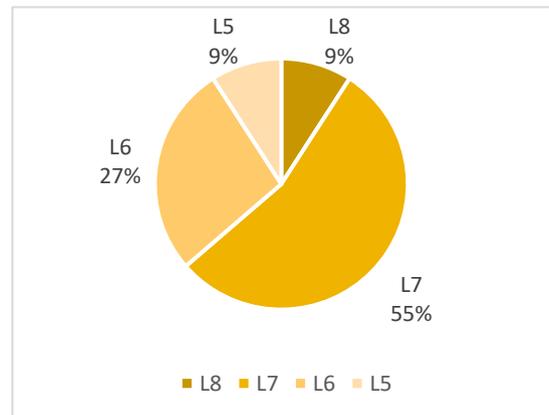


Abbildung 61: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1

Das Spektrum der Feuchtezahl erstreckt sich ähnlich dem der anderen Vegetationseinheiten von F5 bis F9. Es ist im Blick auf Frische und Nässe relativ ausgeglichen. Das Spektrum der Lichtzahl weist auf eine gute Lichtversorgung hin.

4.4 Tritterfassung

Die folgenden werden die Ergebnisse der Kartierung der Trittstufen nach Brudi (verändert) dargestellt (siehe Trittkarte, Anhang D). Die Ergebnisse der Alp Praditschöl beziehen sich nur auf die Flächen im oberen Teil der Alp Praditschöl (siehe Abbildung 6). Die folgenden Ergebnisse wurden aus der Trittkarte für die Gebiete der Alp Astras-Tamangur, die Alp Praditschöl und die Zusammenschau der Ergebnisse der beiden Alpflächen generiert.

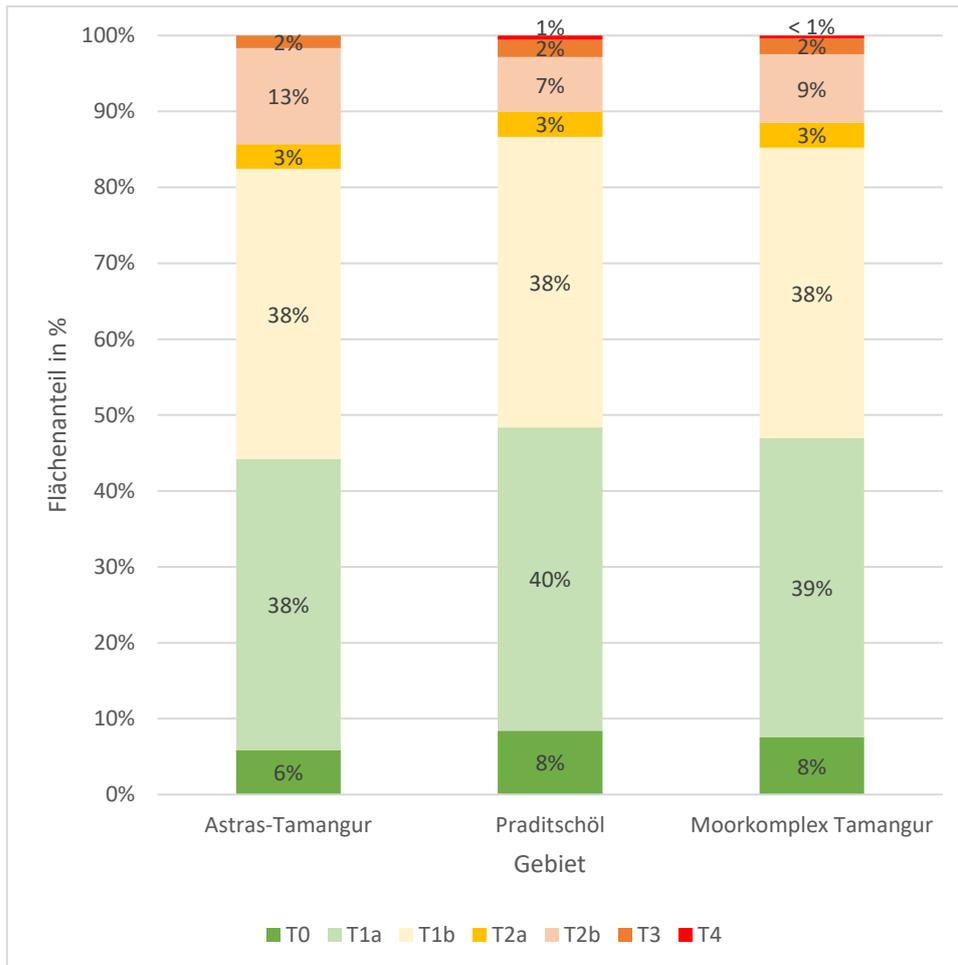


Abbildung 63: Flächenanteile in Prozent der Trittstufen nach Brudi (verändert) an den Flächen der Alp Astras-Tamangur (4,19 ha), der Alp Praditschöl (8,12 ha) und eine Zusammenschau beider Alpflächen als Moorkomplex Tamangur (12,3 ha); Trittstufen: T0 (grün), T1a (hellgrün), T1b (gelb), T2a (hellorange), T2b (orange), T3 (orange), T4 (rot)

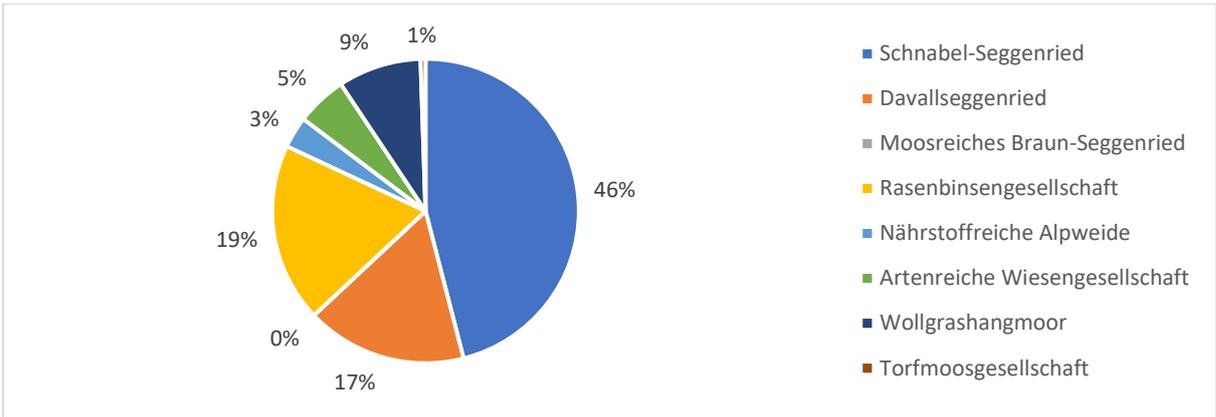


Abbildung 64: Prozentualer Flächenanteil der Vegetationseinheiten der Alp Praditschöl (8,12 ha) die nach Brudi (1995, verändert) kartiert sind.

Nachfolgend werden die Ergebnisse des Verschnitts der Vegetationseinheiten und der Trittkarte dargestellt.

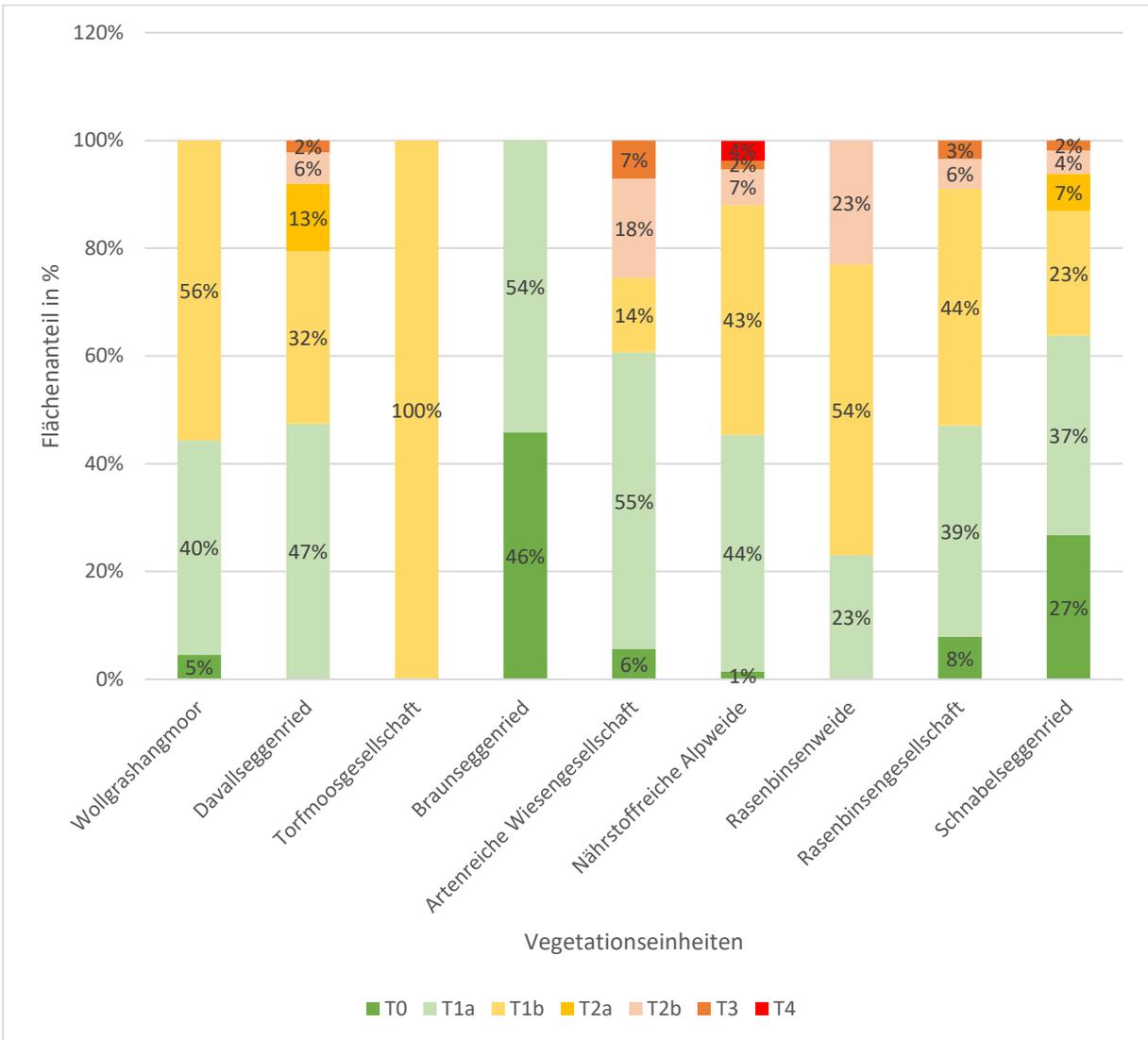


Abbildung 65: Flächenanteile in Prozent der Trittstufen nach Brudi (verändert) an den Flächen der Vegetationseinheiten; Trittstufen: T0 (grün), T1a (hellgrün), T1b (gelb), T2a (hellorange), T2b (orange), T3 (dunkelorange), T4 (rot)

4.5 Ergebnisse der Bodenproben/Trockenrohddichte

In neun Vegetationsaufnahme­flächen wurde die Trockenrohddichte mittels eines Stechzylinders ermittelt.

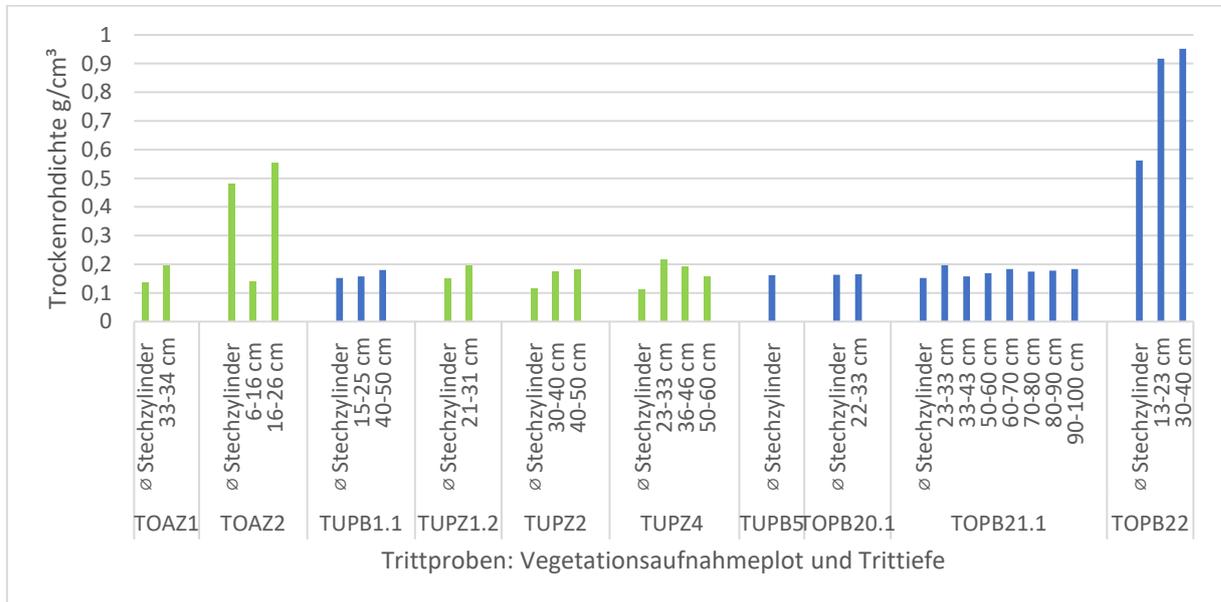


Abbildung 66: Darstellung der Trockenrohddichte aller im Moorkomplex Tamangur genommenen Probe, mit Vegetationsaufnahmeplot, nicht beweidet (grün), beweidet (blau), Stechzylinder = oberflächennahe Probe; Werte mit Angaben der Tiefe stammen von Proben mit der Moorklappsonde

Die Trockenrohddichte, der mit der Moorklappsonde aus tieferen Schichten entnommenen Proben ist relativ homogen. Die Proben weisen tendenziell eine höhere Dichte auf als die der Stechzylinderproben. Zudem kann festgestellt werden, dass die Dichte mit zunehmender Tiefe höher wird. Eine Ausnahme stellt lediglich Probe TUPZ4 dar: Hier nimmt die Dichte mit zunehmender Tiefe ab.

4.6 Abhängigkeit der Trittvorteilung von unterschiedlichen Parametern

Im Folgenden werden Beziehungen zwischen Tritteinfluss und verschiedenen Parametern, wie Neigung, Tritttiefe und Vegetation dargestellt.

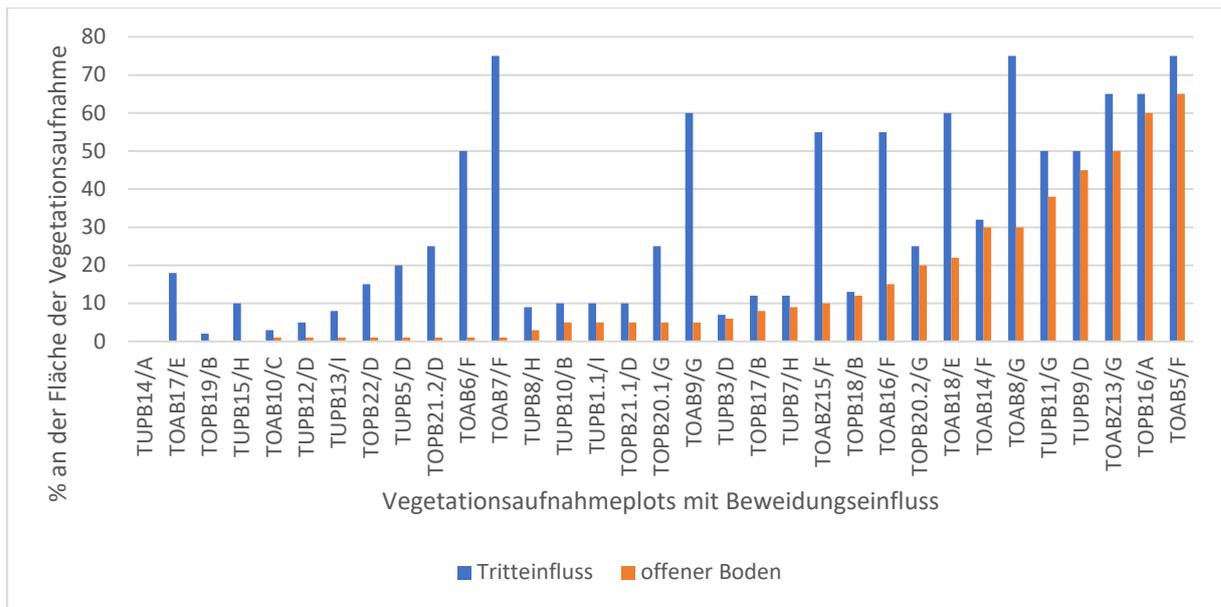


Abbildung 67: Darstellung des Tritteinflusses am Vegetationsaufnahmeplot in % (blau) und des Anteils an offenem Boden am Vegetationsaufnahmeplot in Prozent (orange) aller unter Beweidung stehenden Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsgebiet, Abkürzungen der Vegetationseinheiten der Vegetationsaufnahmeplots: A (Schnabelseggenried), B (Davallseggenried), C (Moosreiches Braunseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft),

In Abbildung 67 wird die Beziehung zwischen Tritteinfluss und dem Anteil an offenem Boden in den untersuchten Plots dargestellt. Es zeigt sich, dass der Parameter Tritteinfluss und offener Boden nicht immer einhergehen.

In insgesamt vier (TOAB6, TOAB7, TOABZ15, TOAB16) der fünf Plots der *Nährstoffreichen Alpweide* konnte eine Differenz zwischen Tritteinfluss und festgestellt werden, ebenso bei einer der Aufnahmen der *Rasenbinsenweide* (TOAB17). Dort ist auch in einem zweiten Plot (TOAB18) mit nur etwa der Hälfte des Tritteinflusses an offenem Boden ein deutlicher Unterschied zu sehen. Zudem ist bei den zwei Aufnahmen TOAB9 und TUPB20.1 aus der Vegetationseinheit der *Artenreichen Wiesengesellschaft*, sowie bei den drei Plots TUPB5, TOPB22 und TOPB21.2 der *Rasenbinsengesellschaft* jene Auffälligkeit ersichtlich.

Zudem ist sichtbar, dass manchen Aufnahmen hoher Tritteinfluss kartiert wurde, jedoch der Anteil offenen Bodens eher gering ist. Darunter fallen Plots des *Davallseggenrieds* (TOPB18), des *Schnabelseggenrieds* (TOPB16), des *Nährstoffreichen Alpweide* (TOAB5) sowie ein Aufnahmeplots der *Rasenbinsengesellschaft* (TUPB9). In den Vegetationseinheiten der *Rasenbinsengesellschaft* und der *Nährstoffreichen Alpweide* mit den beiden Plots (TOAB5 und TUPB9).

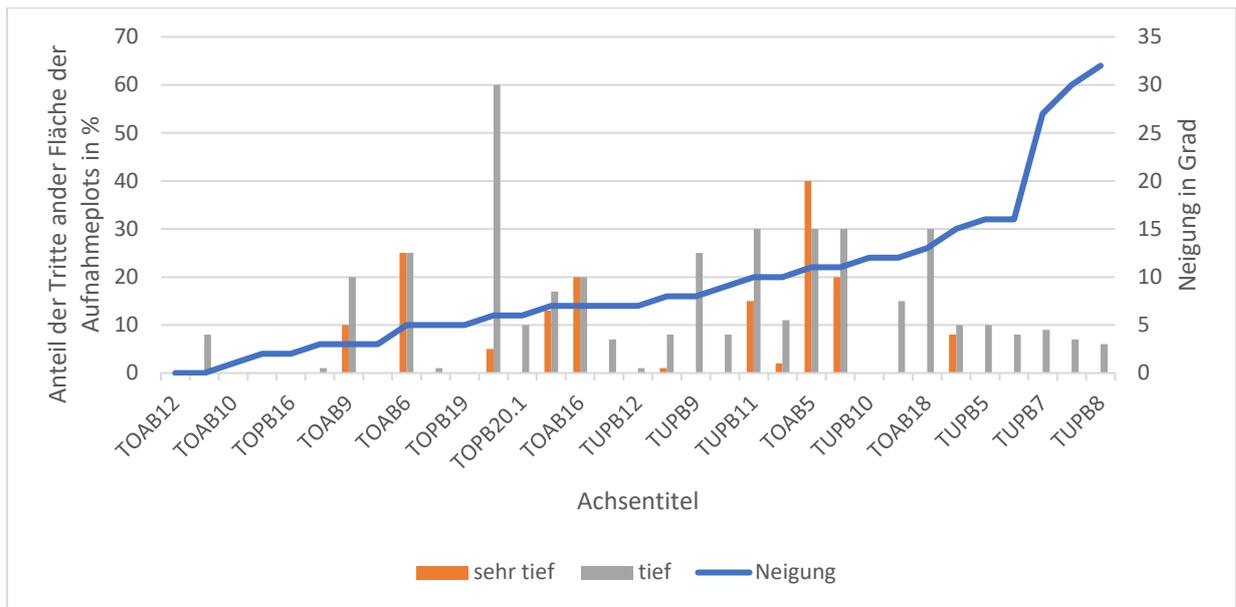


Abbildung 68: Darstellung der aufsteigenden Neigung der Aufnahmeflächen in Grad (Linie blau), und das Verhältnis des Anteils der tiefen (10-30cm Tiefe, grau) und sehr tiefen (>30cm Tiefe, orange) Tritte in Prozent Anteil an der Gesamtfläche des Aufnahmeplots

Betrachtet man den Faktor Neigung in Bezug auf die Tritttiefe (siehe Abbildung 68) zeigen sich drei Abschnitte:

- geringe Neigungen von unter 2° mit wenig Anteil an tiefen Tritten und keine sehr tiefen Tritte
- Neigung über 2° bis 15° in dem sich alle Aufnahmeflächen befinden, die sehr tiefen Tritt aufweisen, doch auch Flächen, die weder tiefen noch sehr tiefen Tritt. Nur 2 Plots haben keine tiefen oder sehr tiefen Tritt
- über 15° Neigung, in allen Plots tiefe Tritte kartiert, aber keine sehr tiefen Tritte

In der folgenden Abbildung (Abbildung 69) wird ein weiteres Mal die Neigung und die Tritttiefen tief (10-30cm Tiefe) und sehr tief (>30cm Tiefe) in den Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheiten betrachtet.

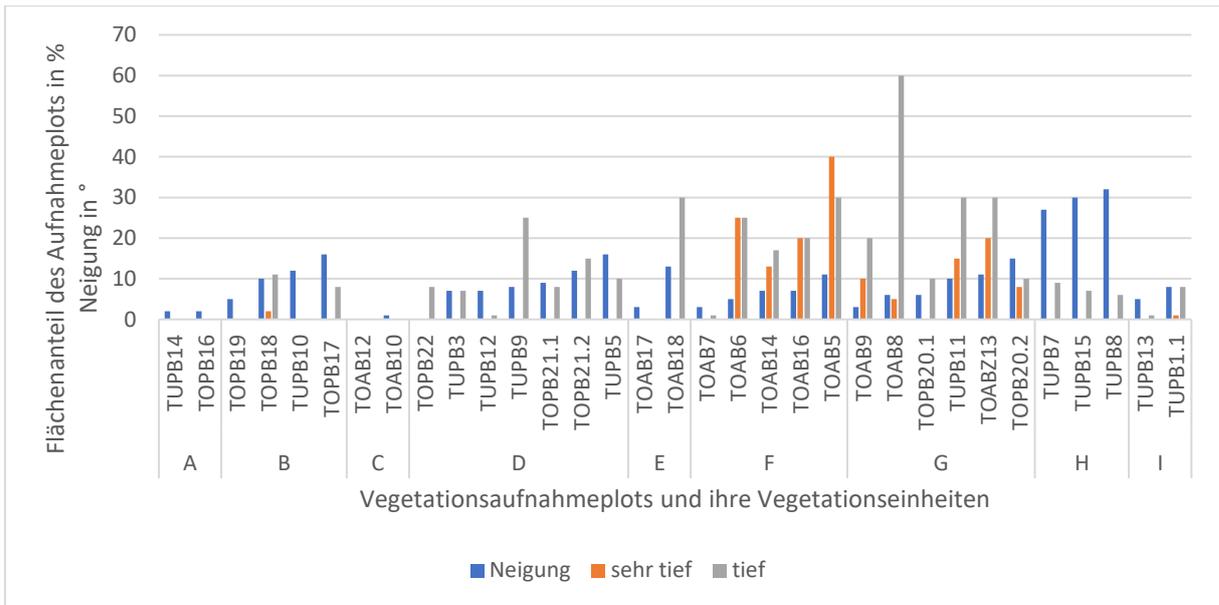


Abbildung 69: Betrachtung der Parameter Neigung in Grad (blau), Trittiefe: sehr Tief (>30cm Tiefe, orange), tief (10-30cm Tiefe, grau); Kürzel der Vegetationseinheiten: A (Schnabelseggenried), B (Davallseggenried), C (Moosreiches Braunseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft)

In den Vegetationseinheiten *Davallseggenried* (B) *Nährstoffreiche Alpweide* (F) und *Artenreiche Wiesengesellschaft* (G) ist neben tiefem Tritt, welcher außer im *Schnabelseggenried* (A) und in der *Moosreiche Braunseggenried* (C) in allen anderen Vegetationseinheiten auftritt auf auch sehr tiefem Tritt mit Tritttiefen von über 30 cm vertreten.

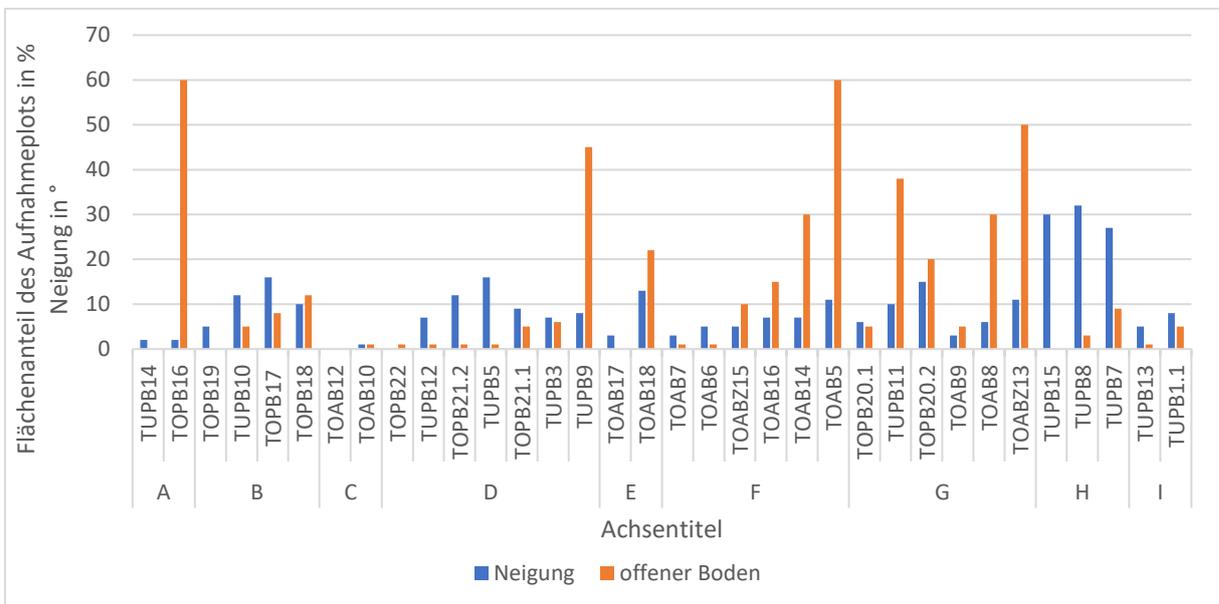


Abbildung 70: Zusammenhang zwischen der Neigung der Aufnahmeflächen und dem Anteil offenen Bodens an der Vegetationsaufnahme Neigung in Grad (blau), Anteil des offenen Bodens an der Vegetationsaufnahmeplots (orange), Kürzel der Vegetationseinheiten: A (Schnabelseggenried), B (Davallseggenried), C (Moosreiches Braunseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft)

Abbildung 70 zeigt die Gegenüberstellung der Parameter Neigung und offener Boden in den Plots der einzelnen Vegetationseinheiten. In den Vegetationseinheiten Rasenbinsenweide (E), Nährstoffreiche Alpweide (F) und Artenreiche Wiesengesellschaft (G) nimmt der Anteil offenen Bodens mit zunehmender Neigung zu.

Tabelle 12: Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung, aufgeteilt nach Alp

Aufnahmefläche	Neigung [°]	Offener Boden [%]	Tritteinfluss [%]	Trittstufe Brudi
Alp Astras Tamangur				
TOAB9	3	5	60	1b
TOAB8	6	30	75	2b
TOABZ13	11	50	65	3
Alp Praditschöl				
TOPB20.1	6	5	25	1b
TUPB11	10	38	50	3
TOPB20.2	15	20	25	2b

Tabelle 13: Vegetationseinheit Rasenbinsenweide, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung

Plot	Neigung [°]	Offener Boden [%]	Tritteinfluss [%]	Trittstufe Brudi
TOAB19	3	5	60	1b
TOAB18	6	30	75	2b

Tabelle 14: Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung

Plot	Neigung [°]	Offener Boden [%]	Tritteinfluss [%]	Trittstufe Brudi
TOAB7	3	1	75	1b
TOAB6	5	1	50	1b
TOABZ15	5	10	55	1b
TOAB16	7	15	55	1b
TOAB14	7	30	32	2b
TOAB5	11	60	75	3

5 Diskussion

Im Folgenden werden die in der Arbeit angewandte Methodiken sowie die in der Einleitung aufgestellten Thesen mittels der in Kapitel 4 ausgewerteten Ergebnisse, diskutiert.

5.1 Methodendiskussion

Zeitpunkt der Feldarbeit

Der Zeitpunkt der Datenaufnahme im Gelände wurde stark bestimmt vom Abgabetermin dieser Arbeit. Um die Möglichkeit zu haben die erhobenen Daten auszuwerten, musste der früheste mögliche Zeitpunkt im Jahr zur Feldarbeit genommen werden. Aufgrund der Verschiebung des phänologischen Kalenders, bei einer Höhe von über 2000 m ü. M, war die Kartierung ab Anfang Juni möglich. Zu diesem Zeitpunkt beginnt auch erst die Beweidungssaison auf den beiden Alpen, sodass an den ersten drei

Tagen der Feldarbeit noch keine Weidetiere auf den Alpflächen waren. Während die Mehrheit der Kühe im Laufe der ersten Woche der Geländearbeiten auf die Alp getrieben wurden, brachten die Bauern die letzten Weidetiere erst zum Ende der Feldarbeit auf die Alp. Daher war der Zeitpunkt insbesondere zur Untersuchung der Trittaufnahmen eigentlich etwas früh, sodass Veränderungen in den Trittschäden nicht wahrgenommen werden konnten. Mögliche Entwicklungen während der Alpperiode 2022 konnten nicht eingefangen werden. Die zu Beginn durchgeführte Einschätzung der Trittschäden wurde an den letzten Tagen der Geländuntersuchung noch einmal überarbeitet. Dies kann jedoch vermutlich nicht den ganzen Umfang des Beweidungseinflusses des Alpsommers widerspiegeln.

Durch die während der Geländearbeit stetig wechselnden Trittverhältnisse, konnten die Standorte der Vegetationsaufnahmen nicht immer optimal gewählt werden. Um den Tritteinfluss auf das Moor und die Vegetationsaufnahmen besser erheben zu können, ist es für zukünftige Untersuchungen daher empfehlenswert, die Kartierungen im Gelände erst gegen Ende der Alpperiode durchzuführen.

Insgesamt ist zu sagen, dass die Einstufung der Trittstufen nach Brudi (verändert, 1995, in Papp, 2021) eine Momentaufnahme darstellt. Vergleiche zwischen mehreren Alpperioden, die eine Aussage bezüglich der Langzeitentwicklungen der Trittstörungen im Moorkomplex Tamangur erlauben, konnten nicht angestellt werden. Derartige Beobachtung von langzeitlichen Veränderungen würden jedoch eine differenziertere Antwort auf den Einfluss der Trittschäden durch die Weidetiere ermöglichen.

Bei den Vegetationsaufnahmen ist aufgrund des frühen Zeitpunkts in der Vegetationsperiode zudem zu beachten, dass Pflanzen teilweise noch im Keimlingsstadium (vor allem in den Tritten) waren. Diese Arten konnten nicht bestimmt werden, da normale Bestimmungsmethoden hier nicht ausreichen. Deshalb fehlen sie in der Analyse der Vegetation.

Trittstufen nach Brudi

In der Einstufung der Fläche nach Trittstufen Brudi ist festzustellen, dass die Spanne des offenen Bodens, welcher der Trittstufe 1 zugeordnet wurde, potenziell zu groß ist. In der Stufe 1 befinden sich sowohl Flächen, die 0% offenen Boden aber Tritteinfluss besitzen, als auch Flächen mit 20% offenem Boden. Die Trittstufe 1 umfasst also eine große Spanne sehr unterschiedlich starke Einwirkungen auf den Moorkörper. Potenziell ist hier, um eine differenzierte Aussage über die Auswirkungen der Beweidung auf das Moor zu treffen, eine weitere Stufe sinnvoll. Zum Beispiel könnte die neue Aufteilung wie folgt aussehen:

Stufe 1a	- Tiefe 5-10cm
----------	----------------

	- vereinzelte Trittspuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt
	- 0-10% offener Boden
Stufe 1b	- Tiefe 5-10cm
	- vereinzelte Trittspuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt
	- 10-20% offener Boden
Stufe 1c	- Tiefe > 10cm
	- vereinzelte Trittspuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt
	- 10-20% offener Boden

Abbildung 71: Mögliche Neue Einteilung der Trittstufen Brudi

Ein zweites Problem in der Einteilung der Trittstufen für diese Feldarbeit, stellt die teilweise starke Diskrepanz zwischen offenem Boden und Tritteinfluss dar. Teilweise waren Flächen vertreten, die einen sehr hohen Anteil an Tritteinfluss aufwiesen und damit nicht in die Kategorie „vereinzelte Trittspuren“ von Trittstufe 1 fielen, aber mit nur 0% bis 1% Anteil offenen Bodens andererseits deutlich unter dem für Trittstufe 2b festgesetzten Wert lagen. Die Einstufung in die richtige Trittstufe fiel auf diesen Flächen sehr schwer. Letztendlich wurde sich im Gelände dazu entschlossen sich in solchen Fällen nach dem Anteil an offenem Boden zu richten, da es sich hier um einen klar definierten Wert handelt. Möglicherweise ist es sinnvoll hier in den Einteilungen der Trittstufen weitere Unterstufen definieren. Allerdings ist zu beachten, dass mit jeder Ergänzung die Einteilung der Trittstufen aufwändiger und komplizierter wird.

Bestimmung des Moorurisses

Bei der Definition der Moorfläche, konnte teilweise die Fläche nicht sicher bestimmt werden. Dies ist auf verschiedene Gründe zurückzuführen. Eine zentrale Problematik stellte die Größe des Untersuchungsgebiets dar, welche eine genaue Betrachtung aller Grenzen mit Stichproben verhinderte. Des Weiteren besitzen Flächen ohne Torfauflage teilweise dieselbe Vegetation wie die Moorflächen, was eine Unterscheidung zusätzlich erschwert. Auch die hohe Heterogenität des Untergrundes auf kleinem Raum hat die Abgrenzung erschwert. Dies wird innerhalb der Vegetationsaufnahme TOPB22 und TOAZ2 deutlich. Zudem waren vor der Geländearbeit die doch deutlichen Unterschiede zwischen der Abgrenzung des Flachmoorinventars und der Moorflächen, entsprechend der in dieser Arbeit verwendeten Definition, nicht abzuschätzen. Dennoch wurde

versucht den Moorumriss trotz dieser Schwierigkeiten möglichst gründlich, aber auch effizient zu ermitteln.

Verwendung der Ellenberg-Zeigerwerte

In der Auswertung nach Umweltparameter wurde auf die Ellenberg-Zeigerwerte (Ellenberg et al., 2001) zurückgegriffen, obwohl es für die Schweiz spezifische Werte von Landolt et al. (2010) gibt. Diese Entscheidung wurde getroffen, weil die Zeigerwerte von Landolt für Moose und Gefäßpflanzen zwei unterschiedliche Werteskalen besitzt. Daher hätte man, um Moose und Gefäßpflanzen in einer Auswertung zu betrachten, die unterschiedlichen Definitionen neu Einteilen müssen. Ohne eine Zusammenfassung der Zahlen in weniger Kategorien und damit verbundenen Informationsverlust wäre dies jedoch nicht möglich gewesen. Eine aufwändige Umrechnung, oder Kalibrierung der Zeigerwerte würde den Rahmen dieser Bachelorarbeit überschreiten. Laut Lederbogen (2003) (in Haselwanter, 2008) ist die Verwendung der Landolt-Werte in Feuchtgebieten jedoch nur sinnvoll, wenn eine Kalibrierung der Moose durchgeführt wird. Andernfalls sind die Zeigerwerte von Ellenberg denen von Landolt vorzuziehen. Zudem bestätigt Kuhn et al. (1987) (in Ellenberg et al., 2001), dass die Zeigerwerte von Ellenberg auch in der Schweiz anwendbar sind.

Digitalisierung

Die Auswertung der Trittflächen und Vegetationsflächen wurde mit dem Programm ArcGIS Pro durchgeführt. Aus Gründen, die im Rahmen dieser Bachelorarbeit nicht ergründet werden konnten, sind zwischen den Einzelflächen teilweise ein Millimeter große Spalte oder Überlappungen entstanden, die sich auch durch Editieren nicht entfernen ließen. Aufgrund der geringen Größe von nur Millimeter Breite haben diese Unstimmigkeiten jedoch keine Auswirkungen auf die Analyse, welche in einem Bereich in Hektar-Bereich gemacht wurde.

Vegetationserhebung

Zunächst ist zu sagen, dass trotz der Anzahl von 43 aufgenommenen Vegetationsaufnahmen nicht das gesamte Spektrum des Moorkomplexes Tamangur hinsichtlich Trittstufen aufgenommen werden konnte. Die Auswertung und Ergebnisdiskussion werden davon beeinflusst. Aufgrund der Größe des Moores und der Anzahl von 4 möglichen Trittstufen, bei jedoch nur mindestens 3 Aufnahmen pro Vegetationsgebiet, können im Rahmen dieser Arbeit nicht alle Bereiche und Trittstufen dargestellt werden.

Es wurde sich darauf konzentriert verschiedene Neigungen und vergleichbare Plots zu finden. Zudem hat ein Missverständnis, bezüglich der Alp- und Bewirtschaftungsgrenze der Alp Astras-Tamangur dazu geführt, dass dort die Vegetationseinheit der Rasenbinsengesellschaft gar nicht und die

Vegetationseinheit Schnabel-Seggenried nur in der ausgezäunten Fläche mit Plots aufgenommen wurde.

Bodenproben

Es ist anzumerken, dass die Probennahme teilweise nur sehr schwer durchzuführen war, sodass trotz erheblichen Kraftaufwandes bei einigen Proben die angesetzten 1 Meter nicht erreicht werden konnten, obwohl der Torfkörper noch nicht zu Ende war. Teilweise konnten die Proben auch aufgrund eines nicht vollständigen Bohrkerns nicht verwendet werden. Zudem ist zu sagen, dass die Bodenprobennahmen nur mit Hilfe einer Begleitperson durchgeführt werden konnten und deren Entnahme dadurch nicht frei wählbar, sondern auf bestimmte Zeitpunkte beschränkt war.

5.2 These 1: Intensive Beweidung führt zur Schädigung des Moorkörpers, Verletzung der Vegetationsdecke und Veränderung der Pflanzenvielfalt

Nutzungsintensität früher-heute

Obwohl laut der durchgeführten Befragung der Alpsenner beide Alpen in ihrem Besitz keine Intensivierung erfahren haben (siehe Anhang D), ist eine Veränderung in der Leistungsfähigkeit der Kühe zu beachten. Dies wird deutlich durch den Milchertrag der Kühe der Alp Astras-Tamangur. Die Produktion hat sich von 600 Litern auf 1.200 Liter am Tag verdoppelt. Dieser Sprung in der Produktionsfähigkeit ist auch verbunden mit einer Gewichtszunahme der Tiere. Aktuell liegt das Gewicht der Rasse Brown-Swiss hier bei durchschnittlich 700 kg (Rinderzucht Austria, 2022). Bereits seit 1870 wird die Rasse, die auf beiden Alpgebieten des Moorkomplexes Tamangur dominiert, zu mehr Milchleistung und größeren Tieren gezüchtet (Rinderzucht Austria, 2022). Ein höheres Gewicht führt zu mehr Druck auf den Klauen und somit auch auf den Boden. Das Schadpotential der Kühe ist somit erhöht. Auch wenn aufgrund fehlender Daten keine konkrete Aussage über den früheren Beweidungseinfluss und damit verbundenen Schäden gemacht werden kann, ist dennoch davon auszugehen, dass mit dem Produktions- und Gewichtsanstieges der Kühe in den letzten Jahrzehnten eine Zunahme von Trittschäden im Moorkomplex Tamangur einherging.

Vergleich der Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationseinheiten durch die Spektren der Ellenbergzeigerwerte

Die Auswirkung der Beweidung und somit des Tritts auf die Vegetation zeigt sich nicht in allen Vegetationseinheiten gleich. Bei der Betrachtung der Zeigerwertspektren in den nicht beweideten und beweideten Flächen werden Unterschiede deutlich. Bei manchen Vegetationseinheiten wirkt sich die Beweidung nicht direkt auf die Artzusammensetzung aus. Bei der Untersuchung dieser Flächen lässt sich also keine Korrelation zwischen der Trittstufe nach Brudi (geändert) und den Zeigerwertspektren erkennen. Andere Gebiete hingegen weisen deutliche Tendenzen auf, dass abhängig von Beweidung

und Tritt, Arten mit andere Zeigerwerten vorhanden sind. Im Folgenden wird dies für die einzelnen Vegetationseinheiten diskutiert.

In der Vegetationseinheit *Schnabelseggenried* kann man feststellen, dass in den beweideten Bereichen die Stickstoffzahlen in T0 in der Tendenz höher sind als in T3. Eine Erhöhung des Stickstoffeintrags durch erhöhten Beweidungseinfluss ist hier daher nicht festzustellen. Allerdings führt ein erhöhter Beweidungseinfluss tendenziell zu einer Erhöhung der Reaktionszahl. Während die Reaktionszahl in ausgezäunten Bereichen auf eher basische Verhältnisse hinweist, lassen die Indikationswerte der beweideten Flächen vor allem in der Trittstufe T0 auf saure Verhältnisse schließen. Die Trittstufe T0 beinhaltet nur einen Aufnahmeplot TUPB14. Die Art mit der höchsten Stickstoffzahl bildet hier *Clathra palustris*. Die Art wurde während der Feldarbeit meist nur in nährstoffreichen Quellfluren, mit Wasserfluss aus höher gelegenen Alpfächen festgestellt. Ein Einfluss der weiter oben gelegenen Weideflächen auf die Stickstoffverhältnisse des Moorkomplexes Tamangur und in diesem Fall auf die Vegetationseinheit des *Schnabelseggenrieds* ist anzunehmen. Das Spektrum der Lichtzahl zeigt keinen erkennbaren Beweidungseinfluss.

Das *Moosreiche Braunseggenried* ist eine Vegetationseinheit mit insgesamt eher wenig Tritteinfluss. Es sind dennoch (siehe Abbildung 63) etwas höhere Stickstoffzahlen in T1 (beweidet) gegenüber T0 (nicht beweidet), festzustellen. Damit verbunden ist ein potenzieller Einfluss auf die Beweidung in Form einer erhöhten Nährstoffversorgung der Vegetationseinheit.

Die Stickstoffzeigerwerte der Arten der *Rasenbinsengesellschaft* zeigen, dass sehr starker Tritt den Stickstoffeintrag nicht zu fördern scheint. Auch wenn ein starker Einfluss von Beweidung vorherrscht, so ist also keine Auswirkung durch die Exkreme auf die Stickstoffzahl der Artzusammensetzung zu sehen. Im Gegenteil, hier ist das kleinste Spektrum gegeben, mit nur Stickstoffarmutszeigern.

Betrachtet man die Lichtzahlen-Spektren der beweideten *Rasenbinsengesellschaft* mit den Trittstufen 1b und 3 fällt auf, dass mit zunehmendem Tritt die Arten mit niedrigeren Lichtzahlen verschwinden. Es sind nur noch Arten mit hohem Lichtbedarf vorhanden. Die Beweidung und der mit der Trittstufe 3 verbundene hohe Anteil an offenen Boden führt dazu, dass in diesem Bereich das Artenspektrum Richtung höherer Lichtzahlen beeinflusst wird.

Obwohl die Vegetationseinheit der *Rasenbinsenweide* in ihrem Erscheinungsbild bei der Einteilung im Gelände als „nährstoffreich“ (siehe Vegetationsaufnahmebogen, Anhang H) erachtet wurde, ist das Spektrum des Stickstoffzeigerwertes mehrheitlich im stickstoffarmen Bereich. Sie ist jedoch gemeinsam mit der *Nährstoffreichen Alpweide* gleichzeitig auch die einzige Vegetationseinheit, die in ihrem Spektrum bis zu N8 (ausgesprochener Stickstoffzeiger) reicht. Es kann hier also dennoch eine Erweiterung des Spektrums durch den Einfluss von Beweidung angenommen werden.

In der *Nährstoffreichen Alpweide* wird das Spektrum der Lichtzahlen in den einzelnen Trittstufen mit Zunahme der Trittstärke enger und beschränkt sich auf sehr lichtliebende Arten. Das heißt, die Beweidung verändert hier das Lichtangebot für die Pflanzen und nimmt weniger lichtbedürftigen Arten das Potential zur Ansiedlung.

Die *Torfmoosgesellschaft* zeigt im Vergleich der Stickstoffzahl der beweideten und nicht beweideten Flächen einen deutlichen Unterschied. Das Spektrum der mit Tritt beeinflussten Aufnahmen ist nach oben bis zu Arten stickstoffreicher Standorte (N7) erweitert, wohingegen die nicht beweideten Bereiche nur bis N4 gehen. Folglich zeigt sich auch hier, dass Beweidung mit stickstoffzeigenden Arten einhergeht. In dieser Einheit ist ein weiterer klarer Unterschied bezüglich der Reaktionszahl festzustellen. Die nicht beweideten Fläche ist mit über dreiviertel der Arten im Bereich säurezeigender Reaktionszahlen (R1-R5) und weist so auf einen eher sauren Standort hin. Ein Vergleich der Feuchtezahl deutet darauf hin, dass die trittbelasteten Aufnahmen, auch wenn nicht als trocken einzustufen, dennoch weit weniger wasserversorgt sind als die nicht beweideten Aufnahmen.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass für einige Vegetationseinheiten (oben dargestellt) ein Zusammenhang von hohen Trittstufen mit erhöhten Stickstoff-, Reaktions- und Lichtzahlen gefunden wurde. Ein solcher Verknüpfung ist jedoch nicht bei allen Vegetationseinheiten klar erkenntlich. Daher kann keine eindeutige Aussage für den Gesamtkomplex Tamangur getroffen werden.

Trockenrohddichte

In der Betrachtung der Trockenrohddichte zwischen nicht beweideten und beweideten Gebieten stechen zwei Proben deutlich heraus (siehe Abbildung 66). Die Trockenrohddichte der Aufnahmeflächen TOAZ2 und vor allem TOPB22 sind sichtbar höher als die der restlichen Proben. Dies ist zurückzuführen auf den sich stark von den anderen Proben unterscheidenden Anteil organischer Substanz in den dort vorgenommenen Stechzylinderproben. Aufgrund des hohen mineralischen Anteils ist eine deutlich höhere Trockenrohddichte als bei allen anderen Aufnahmeflächen feststellbar. Auch wenn sich die Proben dieser Flächen daher nicht zum Vergleich mit den Trockenrohddichten der anderen Vegetationsaufnahmen eignen, zeigen sie doch deutlich, wie heterogen die Moorfläche teilweise ist. So treten innerhalb eines sehr kleinen Raumes von 2,25 m² sehr starke Schwankungen des Bodens auf, welche zu einer Spanne der Trockenrohddichte von 0,37 g/cm³ bis 0,71 g/cm³, beziehungsweise 0,31 g/cm³ bis 0,63 g/cm³ führen.

Wenn man die Trockenrohddichten der übrigen Proben vergleicht, stellt man einen Unterschied zwischen den beweideten und nicht beweideten Proben fest. Die Stechzylinderproben der unter Beweidungseinfluss stehenden Proben haben eine Spanne von 0,15 g/cm³ bis 0,16 g/cm³, wohingegen die Spanne der umzäunten Aufnahmen von 0,11 g/cm³ bis 0,15 g/cm³ reicht. Der Durchschnittswert

der Proben beträgt $0,13 \text{ g/cm}^3$ bei Auszäunung, und $0,16 \text{ g/cm}^3$ bei Beweidung, was eine Differenz von $0,03 \text{ g/cm}^3$ ausmacht. Agus et al. (2011) setzt Werte der Trockenrohddichte für Torfböden von $0,03$ bis $0,3 \text{ g/cm}^3$ an. Bei Torfböden, die einen längeren Zeitraum unter landwirtschaftlicher Nutzung stehen kann der Wert auf $0,3$ bis $0,4 \text{ g/cm}^3$ steigen (Agus et al., 2011). Die Werte der homogenen Torfproben des Moorkomplexes Tamangur befinden sich alle in dem von Agus et al. (2011) festgelegten Rahmen für Torfböden. Sie erreichen dabei nicht die Werte für landwirtschaftliche Nutzung.

Auch die Proben der Moorklappsonde genommenen tieferen Schichten mit maximal knapp $0,2 \text{ g/cm}^3$ sind hier im Normalbereich einzuordnen. Zur Bestätigung der höheren Trockenrohddichte von beweideten Flächen, konnten die in tieferen Schichten entnommenen Proben nicht herangezogen werden. Der höchste Wert, der mit der Moorklappsonde genommen wurde, liegt im eingezäunten Bereich der Alp Praditschöl. Dies geht mit den bei Cantonati et al. (2021) erhaltenen Ergebnisse einher, dass eine Veränderung der Trockenrohddichte des Torfkörpers durch Beweidungseinfluss nur in den oberen 20 cm deutlich festzustellen ist.

Vergleich der Artenzahlen in beweideten und nicht beweideten Bereichen

Im *Davallseggenried*, *Artenreiche Wiesengesellschaft* und *Rasenbinsenweide* ist eine Zunahme der Arten von der niedrigeren Trittstufen T1a/T1b zu höheren Trittstufen T1b/T2b zu erkennen. Aus diesem Muster bricht lediglich die Nährstoffreiche Alpweide, aus. Sie weist von 1b auf 2b eine Reduktion der Artenzahl auf, allerdings ist hier zu bedenken, dass in der Trittstufe 2b nur 1 Aufnahmeplot ist, wohingegen die Trittstufe 1b aus vier Plots besteht. Diese Diskrepanz zwischen den Aufnahmeplots kann Auswirkungen auf die Ergebnisse haben. Bei genauerer Betrachtung der Artenzahl in den beweideten Vegetationsaufnahmen lässt sich feststellen, dass es in Trittstufe 3 meist zu einer Reduktion der Artenzahl kommt. Wenn man daher die Vegetationseinheit *Nährstoffreiche Alpweide* aus der Zusammenschau ausschließt lässt sich grundsätzlich sagen, dass diese Analyse der „intermediate disturbance hypothesis“ von Ringler (2009, S. 902) entspricht. Diese stellt die Hypothese auf, dass Beweidung mit einer mittleren Störungsintensität prinzipiell zu einer Erhöhung der Artenvielfalt führt. Bei intensiverer Störung, ebenso bei Nutzungsaufgabe reduziert sich diese Artenzahl wieder (Ringler, 2009, S. 902).

Die Artenzahlen sind in den nicht beweideten Bereichen niedriger als in denen mit Beweidungseinfluss. Eine Ausnahme dazu stellt lediglich das *Schnabelseggenried* dar. Diese Abweichung liegt möglicherweise am Einfluss der westlich und südlich verlaufenden Entwässerungsgräben. Obwohl die *Entwässerungsgesellschaft* hier nicht ausgeprägt ist, ist eine Entwässerungswirkung auf die gesamte eingezäunte Fläche vorstellbar. Auch die vielen Ameisen im Bereich dieser Vegetationsaufnahmen sprechen dafür, dass das *Schnabelseggenried* trockener ist als die im restlichen Moor meist sehr nassen, teilweise unter Wasser stehenden Flächen, in welchen sich keine oder kaum Ameisen aufhielten.



Abbildung 73: TOPB16 nasses Schnabelseggenried, ohne Entwässerungseinfluss, beweidet



Abbildung 72: TOAZ2 trockenes Schnabelseggenried, mit möglichem Entwässerungseinfluss, nicht beweidet

Diese meist sehr nassen Flächen des *Schnabelseggenrieds* sind größtenteils sehr artenarm. So konnten in den beweideten Vegetationsaufnahmen lediglich 10 Arten festgestellt werden. Mit dieser geringen Artenzahl weisen sie unter den beweideten Flächen mit Abstand die geringste Vielfalt auf.

Bei der *Rasenbinsengesellschaft* konnte mit einer Differenz von 36 der größte Unterschied zwischen den beweideten und ausgezäunten Flächen festgestellt werden. Hier gilt jedoch zu beachten, dass fünf der Aufnahmeflächen in beweideten Gebieten und nur zwei in nicht beweideten Flächen liegen. Wenn man diese Ergebnisse betrachtet, kann aber dennoch davon ausgegangen werden, dass eine Nutzungsaufgabe zu einer Reduktion der Artenzahl führt. Ein starker Vertritt der Fläche mit Anteilen an offenem Boden von über 60 %, wie die Trittstufe 3 nach Brudi definiert ist, führt ebenfalls zu einem Rückgang des Artenspektrums. Lediglich eine mittlere Trittintensität führt zu einer Erhöhung der Pflanzenvielfalt.

Vergleich der Rote-Liste Arten in Beweideten und nicht beweideten Bereichen

Im Moorkomplex Tamangur wurde 13 rote Liste Arten und 1 Torfmoosart mit Schutz nach Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV) gefunden. Alle Arten kommen dabei in beweideten Vegetationsaufnahmeflächen vor. Nur 4 der 14 Arten, *Carex dioica*, *Eleocharis palustris*, *Kobresia simpliciuscula*, *Thalictrum alpinum* sind neben den beweideten Plots auch in Vegetationsaufnahmen der eingezäunten Flächen zu finden.

Ein klarer Unterschied in den Trittstufen ist nicht zu sehen. In allen aufgenommenen Trittstufen sind Rote-Liste Arten zu finden. In der Vegetationseinheit der *Nährstoffreichen Alpweide* ist nur *Thalictrum alpinum* als Rote-Liste Art vorhanden und die Deckung ist in diesen Plots unter 1%. In anderen Vegetationseinheiten hingegen sind jeweils mehrere seltene Arten vorhanden. Eine negative Auswirkung des Nährstoffeintrags durch die Beweidung oder Düngung ist als Grund der geringeren Artenzahl denkbar. Weis & Günter (1982) beschreiben hierzu, dass es für Arten, die an nährstoffarmen Standorten angepasst sind, schwierig ist sich auf gedüngten, beziehungsweise auf Flächen mit Zufuhr von Nährstoffen, gegen andere aufkommende Pflanzenarten durchzusetzen.

Dies lässt vermuten, dass sich die Beweidung in den meisten Vegetationseinheiten (außer der *Nährstoffreichen Alpweide*) nicht negativ auf Rote-Liste Arten auswirkt, sondern in diesen sogar mehr Rote-Liste Arten vorkommen. Dies würde bedeuten, dass die Beweidung für diese Arten bessere Standortbedingungen schafft. Um hier jedoch eine endgültige Aussage zu treffen, wäre eine Dokumentation der Rote-Liste-Arten im Moorkomplex Tamangur nötig, da Arten wie *Carex microglochis* oder auch *Pedicularis palustris* nur als Einzelexemplare in einem einzigen Aufnahmeplot gefunden werden konnten. Eine genauere Untersuchung dieser Arten in Bezug auf den Beweidungseinfluss wäre sicherlich interessant.

Darstellung des Trittschadens durch intensive Alpbewirtschaftung

Insgesamt ist zu sagen, dass auf 94 % der beweideten Fläche der Alp Astras-Tamangur und auf 92 % der untersuchten beweideten Fläche der Alp Praditschöl Auswirkungen durch die Beweidung sichtbar sind. Dies bedeutet, dass insgesamt von den 12,3 ha untersuchten Moorfläche des Moorkomplexes Tamangur (siehe Trittkarte, Anhang D) 11,38 ha eine Schädigung durch Beweidung aufweisen und nur 0,93 ha keinen Auswirkungen der Beweidung ausgesetzt sind. Ein deutlicher Unterschied an den Anteilen der Trittstufen auf den beiden Alpflächen ist nicht zu sehen. Die Ergebnisse zeigen sehr deutlich, dass es aufgrund der Beweidung im Moorkomplex Tamangur zur Verletzung der Vegetationsdecke und infolgedessen zur Schädigung des Moorkörpers kommt.

5.3 These 2: Das Management beweideter Flächen hat Auswirkungen auf die Verletzung der Vegetationsdecke und den Moorkörper

Die Zaunführung hat deutlich Auswirkung auf den Tritteinfluss, dies wird an zwei Bereichen besonders deutlich. Die in der Alp Praditschöl nur teilweise eingezäunten Flächen haben durch Öffnungen im Norden und Süden eine Art Eingangssituation geschaffen (siehe Alpkarte, Anhang D). Die teilweise eingezäunte Fläche kann nur durch diese beiden Punkte betreten werden. Es handelt sich grundsätzlich um eine sehr nasse Fläche der Vegetationseinheit des *Schnabel-Seggenrieds*, in welcher während der Aufnahme des Plots (TOPB16) Wasser in der Fläche stand (siehe Vegetationsaufnahmebogen, Anhang

H). Vergleicht man diesen Bereich mittels Plots (TOPB16, T3, Gesamtartenzahl 5) mit dem Bereich um Aufnahmeplot TUPB14 (T0), welcher ebenfalls sehr nass ist und der Vegetationseinheit des Schnabel-Seggenrieds angehört, wird trotz ähnlicher Standortverhältnisse und Vegetationszusammensetzung ein starker Unterschied des Tritteinflusses deutlich. Der Bereich vor der Torsituation ist in Trittstufe 3 eingeordnet, der dazugehörige Aufnahmeplot weist 65 % Tritteinfluss auf, wovon sich 60% als offener Boden zeigen, wohingegen die andere Fläche mit 0% Tritteinfluss am Plot in dem gesamten Bereich die Trittstufe 0 aufweist. Es wird vermutet, dass durch die Verengung im Bereich des Plots TOPB16 die Auswirkungen der Beweidung auf die Fläche konzentriert wurden und so dieser starke Tritteinfluss entstanden ist.

Der zweite Bereich, in dem die Auswirkungen von Beweidungsmanagement auf die Fläche deutlich wird, ist die in der als Trittstufe 4 (*Nährstoffreiche Alpweide*) kartierten Fläche auf der Alp Praditschöl (siehe Trittkarte Anhang D). Die Fläche grenzt direkt an den Bach Clemgia an und liegt an der Brücke, die hier die westliche Bachseite mit der östlichen verbindet. Dieses Weidegebiet wurde während der Feldarbeiten dauerhaft von den Pferden beweidet und teilweise auch von den Milchkühen. Die Tiere haben direkt Zugang zum Wasser und nutzen dies als Trinkmöglichkeit. Zusammen mit der von den Tieren genutzten Brücke ist hier eine sehr starke Verletzung der Vegetation entstanden, die im Kernbereich fast 100% offenen Boden aufweist. Bereits Martin et al. (2020) weist auf die hoch frequentierten Flächen hin, wie Brückenübergänge und Trinkstellen hin.

Den beweideten Flächen stehen bezüglich des Beweidungsmanagement die eingezäunten Flächen gegenüber. Die Umzäunung erfüllt dabei seine Funktion - auf den Flächen der Alp Praditschöl genauso, wie auf den Flächen der Astras-Tamangur. Dies scheint unabhängig davon zu sein, ob auf dem Zaun Strom ist. Schließt man alte Trittschäden, die im Bereich der Alp Astras-Tamangur in einer früheren Alpperiode entstanden sein müssen, aus der Betrachtung aus, so erhält man für alle komplett eingezäunten Flächen die nach Brudi (verändert) bewertet wurden die Trittstufe 0. Im Bereich der Alp Praditschöl sind ganz vereinzelt Trittschäden von vermutlich Eseln (siehe Alpbogen, Anhang D) sichtbar. Diese haben jedoch auf die Gesamtfläche gesehen keine Auswirkung auf die Einstufung zur Trittstufe 0. Das heißt die Einzäunung stellt hier ein sinnvolles Instrument dar, um Moorflächen vor Tritt zu schützen. Laut Alpsenner Herr Eller werden die nicht beweideten Flächen der Alp Praditschöl seit etwa 30 Jahren eingezäunt. Leider lässt sich heute nicht mehr nachvollziehen, inwieweit der Tritt die Fläche zuvor beeinflusst hatte oder welchen Effekt die Umzäunung für die Vegetation und Trittschäden hatte.

Die Einzäunung im Moorbereich der Alp Astras-Tamangur ist zu hinterfragen. Die Untersuchung des Gebietes wirft angesichts des starken Entwässerungseinflusses die Frage auf, ob die Einzäunung als

Maßnahme ausreicht. Zudem muss die teilweise nur nach Osten vorgenommene Auszäunung als problematisch angesehen werden.

Im Einflussbereich der Entwässerungsgräben ist mit der *Entwässerungsgesellschaft*, die Auswirkung des Grabens deutlich zu spüren, aber wie bereits in Kapitel 0 beschrieben, wird auch für die angrenzende Fläche mit der Vegetationseinheit des Schnabelseggenrieds eine Auswirkung angenommen. Genaue Daten bezüglich des Wasserstandes wurden im Rahmen dieser Bachelorarbeit nicht aufgenommen, doch durch die Vegetationszusammensetzung und die vorhandenen Ameisen wird ist hier mit einem trockeneren Schnabelseggenried zu rechnen. Zudem ist in diesem Bereich der einzige Bereich, der nicht beweideten Moorflächen der ein Anzeichen von Verbuschung zeigt, wie auch der Vegetationsplots TOAZ1 und TOAZ3 zeigen ist in der gesamten Fläche ein Aufwuchs von *Salix foetida* zu sehen (siehe Moorbogen, Anhang D). Dies ist vermutlich auch eine Auswirkung der Entwässerung, da die anderen Flächen diese Tendenz nicht aufweisen, obwohl sie nicht weniger lange eingezäunt sind. Eine Auszäunung in diesem Bereich ist nur dann 100% wirksam, beziehungsweise führt zu einer Regeneration der natürlichen Entwicklung der Vegetation, wenn zusätzlich dazu sehr tiefen Entwässerungsgräben von 1,3 Meter Tiefe unbrauchbar gemacht werden. Trotz der sehr guten Auszäunung der Fläche ist ein negativer Effekt der Landwirtschaftlichen Nutzung der Alp deutlich. Der zweite Punkt, der nicht ganz verständlich ist, ist die nur teilweise Auszäunung von Flächen dies ist sowohl in der Alp Astras-Tamangur als auch in der Alp Praditschöl, wie bereits oben beschrieben der Fall. Die Kühe können über den Bach oder durch Lücken im Zaun die Flächen betreten. Der Tritteinfluss ist deutlich und ein Vergleich mit ähnlicher Fläche zeigt, dass die Auswirkungen des Trittes hier auch nicht geringer sind als in anderen Flächen der gleiche Vegetationseinheiten (siehe Moorkarte Tamangur und Trittkarte).

5.4 These 3: Die Auswirkung der Beweidung ist abhängig von verschiedenen Standortfaktoren, wie Nässe, Neigung und der Vegetationsdecke.

Neigung

Betrachtet man den Faktor Neigung in Bezug auf die Tritttiefe (siehe Abbildung 68) zeigen sich drei Abschnitte. Der erste Abschnitt beinhaltet geringe Neigungen von unter 2°. Die Vegetationsaufnahmen in diesem Bereich weisen wenig Anteil an tiefen (> 10 - 30cm) und keine sehr tiefen (> 30 cm Tiefe) Tritte auf. Das bedeutet in diesen Neigungen ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Trittsuren 10 cm überschreiten, relativ gering. Der zweite Abschnitt reicht von Neigungen mit über 2° bis zu 15° in dieser Neigungspanne sind alle Aufnahmeflächen zu finden die sehr tiefen Tritt aufweisen, doch auch 2 Flächen, die weder tiefen noch sehr tiefen Tritt besitzen. Jedoch kann man sagen, dass insgesamt in diesem Neigungsbereich die Wahrscheinlichkeit von tiefen und sehr tiefen Tritten höher ist als in den

Flächen mit niedrigerer Neigung. Der dritte Bereich beinhaltet alle Neigungen über 15°. In allen Plots sind tiefe Tritte kartiert, aber der Tritteinfluss hat zu keinen sehr tiefen Trittsuren geführt. Dies lässt vermuten, dass es ab einer Neigung von 15° die Tendenz eher zu Tritten im Bereich von > 10 bis 30 cm führt als zu Tritten mit einer Tiefe von über 30 cm.

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die Entwicklung der Tritttiefe mit zunehmender Neigung in den einzelnen Vegetationsaufnahmen (siehe Abbildung 69) und die Entwicklung des offenen Bodens bei zunehmender Neigung, stellt man fest, dass vor allem in den Vegetationseinheiten *Rasenbinsenweide*, *Nährstoffreiche Alpweide* und *Artenreiche Wiesengesellschaft* ein direkter Zusammenhang zwischen Tritttiefe beziehungsweise offener Boden und Neigung besteht.

Im Folgenden werden ausgewählte Vegetationsaufnahmen der *Artenreichen Wiesengesellschaft* hinsichtlich ihrer Neigung und des Tritteinflusses verglichen. Bei einem direkten Vergleich von verschiedenen Neigungen wird deutlich, dass mit Zunahme der Neigung die Trittstufe und somit auch der Anteil des offenen Bodens an der Aufnahmefläche steigt.



Abbildung 74: Aufnahmefläche TOAB9, Trittstufe 1b, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 3°



Abbildung 75: Aufnahmefläche TOAB8, Trittstufe 2b, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 6°

Die Aufnahmeflächen TOAB9 und TOAB8 liegen nur wenige Meter voneinander entfernt und dennoch ist ein deutlicher Unterschied im Einfluss der Beweidung zu sehen. In der Zusammenschau aller Aufnahmen der Vegetationseinheit der *Artenreichen Wiesengesellschaft* ist eine Tendenz klar ersichtlich: Höhere Neigungen sind (bis zu einem gewissen Punkt) mit einem höheren Anteil an offenem Boden und damit einer höheren Trittstufe verbunden. Die Aufnahmefläche mit einer Neigung von 15° ist die einzige Aufnahmefläche mit einer Neigung von über 10°, die nicht die Trittstufe 3 besitzt. Vergleicht man auf der Fläche der Alp Praditschöl die fast unmittelbar untereinander liegenden Flächen TOPB20.1 und TOPB20.2 ist auch hier die Auswirkung der Beweidung in der steileren Vegetationsaufnahme stärker.



Abbildung 78: Aufnahmefläche TOAB17, Trittstufe 1b, Rasenbinsenweide, Neigung 3°



Abbildung 77: Aufnahmefläche TOAB18, Trittstufe 2b, Rasenbinsenweide, Neigung 13°



Abbildung 79: Aufnahmefläche TOABZ13, Trittstufe 3, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 11°

Die in Abbildung 77 und Abbildung 78 zu sehenden beiden Vegetationsaufnahmen in der Vegetationseinheit der *Rasenbinsenweide* sind nur wenige Meter voneinander entfernt. Aufgrund eines Neigungsunterschiedes von 3° unterscheiden sich die beiden Plots jedoch deutlich in ihrem Tritteinfluss.

Die dritte Vegetationseinheit die innerhalb des Untersuchungsgebietes einen Zusammenhang zwischen Neigung und dem Einfluss der Beweidung aufzeigt, ist die *der Nährstoffreichen Alpweide*. Mit zunehmender Neigung nimmt der Anteil an offenem Boden zu und dadurch nimmt auch die Trittstufe nach Brudi (verändert) zu.

Vergleich der Vegetationseinheiten

Bei der Betrachtung des Tritteinflusses und dem daraus resultierenden offenen Boden (Abbildung 67) fällt auf, dass obwohl in den meisten Aufnahmeflächen eine deutliche Abhängigkeit der beiden Parameter besteht, es einige Vegetationsaufnahmen gibt, in denen die Vegetationsdecke scheinbar resistenter gegen Tritt ist. In diesen Bereichen scheint es nicht so leicht zu einer Verletzung der Vegetationsschicht und somit zu offenem Torf zu kommen. Gleichzeitig kann jedoch auch festgestellt werden, dass bei einigen Vegetationsaufnahmen, ein vorhandener Trittschaden, gleichbedeutend mit einem offenen Boden ist. Die Vegetationsdecke ist weniger resistent gegenüber Tritt, sodass sie sobald ein Tritteinfluss sichtbar ist gleichzeitig offenen Boden aufweist.

Dies scheint bei insgesamt 4 (TOAB6, TOAB7, TOABZ15, TOAB16) der 6 Plots der *Nährstoffreichen Alpweide* der Fall zu sein. Hier konnte eine eindeutige Differenz zwischen Tritteinfluss und offenem

Boden festgestellt werden. Die Plots sind dabei aufgeteilt auf Flächen die klar unter Düngungseinfluss stehen (TOAB6, TOAB7) sowie nicht gedüngten Flächen (TOABZ15, TOAB16).

Der Aufnahmeplots der *Nährstoffreiche Alpweide* TOAB5 und TOAB14 fallen diesbezüglich aus der Reihe. Sie weisen hohen Tritteinfluss und gleichzeitig einen hohen Anteil an offenem Boden auf. Der Plot TOAB5 wird näher betrachtet. Im Aufnahmebogen dieses Plots (Anhang H) wurde festgehalten, dass es sich um eine Art „Aufenthaltsort“ der Tiere handelt. Sie wurden dabei beobachtet, wie sie sich auf der Fläche sammelten und dort wiederkäuten. Dies bedeutet eine große Belastung durch viele Tiere gleichzeitig die sich für eine gewisse Zeit auf der Fläche aufhalten. Dies bedingt vermutlich die starken Trittschäden dieses Plots. Zudem muss hier, wie erneut neben der Vegetationseinheit auch der Aspekt Neigung mit betrachtet werden, der als weiterer Parameter Einfluss auf den Tritt hat.

In der Vegetationseinheit der Rasenbinsenweide weisen die beiden Plots TOAB17 und TOAB18 deutliche Unterschiede im Verhältnis von Tritteinfluss und offenem Boden auf. In TOAB17 führt 0% des Tritteinflusses zu offenem Boden. Auch im zweiten Plot (TOAB18) führt nur die Hälfte des Tritteinflusses zu offenem Boden. Wenn man die beiden Plots miteinander vergleicht, fällt hier wieder der Parameter Neigung ins Gewicht, der neben der Vegetationseinheit Auswirkung auf den Tritteinfluss hat.

Wenn man die beiden Vegetationseinheiten vergleicht, fällt auf, dass sie von vermutlich alten Entwässerungsgräben durchschnitten werden (siehe Alpkarte, Anhang D), welche jedoch nicht mehr in Stand gehalten werden. Die Gräben sind dennoch immer noch deutlich niedriger als der umgebende Torfkörper, weshalb eine Entwässerungswirkung auf die *Nährstoffreiche Alpweide* und Rasenbinsengesellschaft vorstellbar ist. Dies ist jedoch nur eine Vermutung, denn es wurden keine Untersuchungen bezüglich des Wasserstandes im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Die Feuchtezahlenspektren der beiden Vegetationseinheiten bestätigen dies. Die Feuchtezahl der Rasenbinsenweide liegt in ihrem Spektrum zwar zwischen frischen und nassen Arten, jedoch sind Arten mit der Zahl F5 (Frischezeiger) am häufigsten vertreten. Dies weist auf einen möglichen Entwässerungseinfluss hin, der die Vegetationseinheit beeinflusst. Auch in der Vegetationseinheit der *Nährstoffreichen Alpweide* ist das Spektrum des Feuchtezeigers ähnlich aufgebaut. Diese Zeigerwerte weisen darauf hin, dass von den alten Entwässerungsgräben immer noch eine Entwässerungswirkung ausgeht. Grünig et al. (1986) beschreibt hierzu, dass Moorentwässerung zu einer Verdichtung und Veränderung der Torfeigenschaften führt.

Jene Auffälligkeit ist bei 2 (TOAB9 und TUPB20.1) der 6 beweideten Aufnahmen aus der Vegetationseinheit der *Artenreichen Wiesengesellschaft*, sowie bei den 3 der 5 Plots TUPB5, TOPB22 und TOPB21.2 der *Rasenbinsengesellschaft* ersichtlich. Hier gilt jedoch zu beachten, dass der Plot

TOPB22 (siehe Abbildung 66) sehr stark mineralisch durchsetzt ist und sich deshalb hinsichtlich der Wirkung von Tritt von den homogenen von organischer Substanz dominierten Aufnahmen unterscheidet. Nimmt man diesen Plot aus der Betrachtung heraus, sind es nur noch 2 von 5 Plots mit dieser Diskrepanz zwischen Tritteinfluss und offenem Boden. Es ist anzunehmen, dass diese beiden Vegetationseinheiten somit resistenter gegenüber offenem Boden sind. Für eine klare Aussage müssten hier jedoch weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Tritttiefe

Betrachtet man isoliert den Parameter Tritttiefe, fällt auf, dass in den Vegetationseinheiten des *Schnabelseggenrieds* und *Braunseggenrieds* keine tiefen oder sehr tiefen Tritte vorzufinden sind. In den Vegetationseinheiten *Rasenbinsengesellschaft*, *Rasenbinsenweide* und *Wollgrashangmoor* hingegen führt die Beweidung nur zu tiefen, aber keinen sehr tiefen Tritten.

Trittstufe nach Vegetationseinheit

Die beiden Alpen weisen eine sehr ähnliche Aufteilung der Trittstufen auf. Daher ermöglicht eine Betrachtung der unterschiedlichen Vegetationseinheiten hier deutlich mehr Schlüsse.

In den Vegetationseinheiten *Davallseggenried*, *Rasenbinsenweide* und *Torfmoosgesellschaft* zeigen alle beweideten Flächen einen Beweidungseinfluss, es ist keine Trittstufe 0 gegeben. Bei einer Beweidung dieser Vegetationseinheiten muss also stets mit einer Beeinträchtigung der Vegetationsdecke gerechnet. Die Einheiten *Wollgrashangmoor*, *Artenreiche Wiesengesellschaft*, *Nährstoffreiche Alpweide* und *Rasenbinsengesellschaft* haben mit Anteilen von jeweils unter 10% nicht trittbeeinträchtigter Fläche ebenfalls nur sehr wenig Flächen, auf die sich die Beweidung gar nicht auswirkt.

Demgegenüber stehen zwei Vegetationseinheiten, die sich hier deutlich anders verhalten. Das *Schnabelseggenried* hat auf über einem Viertel seiner beweideten Fläche keinen Beweidungseinfluss. Das *Moosreiche Braunseggenried* übersteigt dies noch. Es ist die am wenigsten von Beweidung beeinflusste Vegetationseinheit: Auf fast 50% seiner beweideten Flächen ist kein Beweidungseinfluss zu sehen. Bereits bei der Vegetationsaufnahme in diesen Gebieten wurden einige Besonderheiten deutlich. So fiel zum einen auf, dass die Flächen deutlich nasser als untersuchte Bereiche andere Gebiete waren. Das Moos war entweder wasserdurchtränkt, oder die Flächen standen sogar direkt unter Wasser. Zum anderen gab es kaum Anzeichen für ein Betreten oder gar einen Aufenthalt des Weideviehs in diesen Vegetationseinheiten. Diese sehr nassen Bereiche scheinen tendenziell eher gemieden zu werden. Es ist daher anzunehmen, dass eine starke Wasserversorgung in Kombination

mit der Beschaffenheit bestimmter Vegetationseinheiten einen starken Beweidungseinfluss und Trittschäden verhindern.

Das *Davallseggenried*, die *Artenreiche Wiesengesellschaft*, die *Rasenbinsengesellschaft*, und das *Schnabelseggenried* weisen alle Flächen mit Trittstufe 3 auf. Mit einer Trittstufe von T2b ist die *Rasenbinsenweide* zwar etwas weniger von hohem Tritt beeinflusst, ähnelt aber dennoch den anderen Flächen. Die *Nährstoffreiche Alpweide* ist die einzige Vegetationseinheit, die die Trittstufe 4 aufweist. Wie bereits in Kapitel 0 beschrieben ist die Lage dieser Fläche vermutlich ausschlaggebend für die sehr hohe Trittstufe. Lässt man dieses Extrem daher in der Betrachtung raus, so gleicht die *Nährstoffreiche Alpweide* ebenso den anderen Vegetationseinheiten, mit einem Spektrum der Trittstufe bis T3.

6 Fazit

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass der beweidete Teil des Moorkomplexes Tamangur auf einer Fläche von 11,37 ha (98%) Trittbeflussung durch Weidetiere zeigt. Damit einhergehend kann auf den beweideten Flächen nahezu überall eine mehr oder weniger starke Beeinträchtigung der Moorvegetation, Veränderung der Artzusammensetzung, und Verletzung der Vegetationsdecke festgestellt werden. Im Vergleich zu den untersuchten eingezäunten, und nicht beweideten Vegetationseinheiten lässt sich daher eine negative Auswirkung der Viehbeweidung auf das Hochlagenmoor klar feststellen.

Bei genauerer Betrachtung der einzelnen Aufnahmebereiche lassen sich mehrere Standortfaktoren definieren, welche bei intensiv bewirtschafteten Flächen das Ausmaß des Trittschadens, wie etwa den Anteil an offenem Boden oder die Tiefe der Tritte, beeinflussen. Im Rahmen dieser Arbeit ist jedoch eine Einbeziehung und Korrelation aller relevanten Parameter (Neigung, Vegetationseinheit, Wasserversorgung, Düngung und Entwässerung) nicht möglich. Es wurde sich daher neben der Vegetationseinheit vor allem auf die Faktoren Neigung, und Wasserversorgung konzentriert. Hier wurde insbesondere deutlich, dass mit zunehmender Neigung die Wahrscheinlichkeit von stärkerem Vertritt steigt.

Zudem geht klar aus den erhobenen Daten hervor, dass Wasserversorgung und Nässe einen natürlichen Schutz des Moores vor Viehbeweidung und damit Tritt darstellen. Da sich Kühe tendenziell von nassen Gebieten fernhalten, sind diese Flächen weniger von Beweidungseinflüssen betroffen. Folglich ist eine Auszäunung von Gebieten, die an sich zwar nicht beweidungsresistent sind, jedoch sehr nasse Teilbereiche besitzen, angesichts der hier analysierten Beweidungssituation gar nicht unbedingt nötig. Beispiele hierfür sind das *Braunseggenried* und das *Schnabelseggenried*. Beide Gebiete umfassen von Tieren frequentierte Bereiche mit Trittschäden, aber auch sehr nasse Flächen

ohne Tritteinfluss, bei welchen es lediglich in Ausnahmefällen zu negativen Auswirkungen für die Moorflächen kommt.

Insgesamt kann man sagen, dass die Auswirkungen der Beweidung meist von mehreren Faktoren gleichzeitig beeinflusst wird. Bei der Erarbeitung eines Managementplans müssen die verschiedenen Faktoren einbezogen werden, um die Beeinträchtigung des Moorkomplexes Tamangur trotz Beweidung möglichst gering zu halten.

Wichtige Aspekte, die für das Moor Tamangur eine Rolle spielen sind Düngung und Entwässerung. Vor allem Entwässerung schafft veränderte Standortbedingungen und wirkt sich auf den Beweidungseinfluss aus.

Eine der wichtigsten Erkenntnisse dieser Arbeit ist die zentrale Rolle des Weidemanagements für den Schutz als auch die Zerstörung von Moorboden. Ein gut funktionierendes und auf die Faktoren und Gegebenheiten des Moors abgestimmtes Weidemanagement scheint großes Potential für einen künftig besseren Schutz der Moore in diesem Gebiet zu haben. Dabei gehen aus dieser Arbeit 3 Punkte und entsprechende Handlungsempfehlungen hervor:

Das derzeitige Weidemanagement ist durchaus überlegt, allerdings wird es von den Bauern nicht vollständig durchgeführt (siehe entsprechende Ausführung zur offenen Auszäunung in Kapitel 4.1. Eine konsequente Umsetzung dieser Vorgaben würde bereits zu einer deutlichen Verbesserung der Situation beitragen.

- Des Weiteren ist eine Grundproblematik die bereits während der Feldarbeit, mehr noch allerdings bei der anschließenden Auswertung, deutlich werdende Ausweißung des Moores gemäß der Schweizer vegetationsorientierten Definition. Daraus folgend ist die Einzäunung der Mooregebiete unvollständig. Im Gespräch mit den Alpbauern zeigte sich, dass diese klar nur die offiziell eingezäunten Bereiche als Mooregebiete ansehen und somit der Torfkörper derzeit nicht vollständig geschützt wird. Eine zukünftige entsprechende Veränderung der Umzäunung gemäß den tatsächlich bestehenden Moorumriss würde weitere Bereiche vor Degradierung schützen.
- Der derzeit offene Zugang zum Wasser an der Brücke der Alp Praditschöl ist wohl der Aspekt, der sich im Management am stärksten negativ auswirkt. Diese Stelle weist mit Abstand den stärksten Vertritt und die größte offene Fläche im gesamten Untersuchungsgebiet auf. Es verdeutlicht die Wichtigkeit des Weidemanagements für den Moorschutz. Es zeigt auf, dass unüberlegte Umzäunungen unter Umständen zusätzlichen Schaden herbeiführen können. Hier würde eine Veränderung der Zaunführung, sowie eine Verbreiterung oder Umlegung der

Brücke helfen, um eine derartige Ansammlung von Weidetieren und damit einhergehenden Vertritt zu verhindern.

7 Quellenverzeichnis

- Adam, Marcel (2022) Unveröffentlichtes Interview geführt von Verena Hartmann, 16. Juni.
- Agus, F., Hairiah, K. & Mulyani, A. (2011) *Measuring carbon stock in peat soils: Practical guidelines*, Bogor, Indonesia, World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program, Indonesian Centre for Agricultural Land Resources Research and Development.
- Aichele, D. & Schwegler, H.-W. (2016) *Unsere Gräser: Süßgräser, Sauergräser und Binsen*, 13. Aufl., Stuttgart, Kosmos.
- Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretschmar, R., Stahr, K. & Wilke, B.-M. (2018) *Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde*, 17. Aufl., Berlin, Springer Spektrum.
- Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden (2019) „Naturwaldreservat Tamangur“.
- BAFU (2007) *Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz: Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Stand: Juni 2007*.
- BAFU (Bundesamt für Umwelt) (2017) „nr265: Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung“.
- BAFU (Bundesamt für Umwelt) (2020) „nr683: Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung“ [Online]. Verfügbar unter <https://data.geo.admin.ch/ch.bafu.bundesinventare-flachmoore/objectsheets/2021revision/nr683.pdf>.
- BAFU. Bundesamt für Umwelt (Hg.) (2002) *2 Fachliche Grundlagen: Handbuch Moorschutz in der Schweiz 1* [Online]. Verfügbar unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/schutzgebiete/uv-umwelt-vollzug/handbuch_moorschutz-fachlichegrundlagen.pdf.download.pdf/handbuch_moorschutz-fachlichegrundlagen.pdf.
- Bätzing, W. (2015) *Die Alpen: Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft*, 4. Aufl., München, Verlag C.H. Beck.
- BBS (Hg.) (2022) *British Bryological Society* [Online], The British Bryological Society. Verfügbar unter <https://www.britishbryologicalsociety.org.uk/> (Abgerufen am 3 August 2022).
- Bornand C., Gyax A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch, S., Sager, L., Santiago, H. & Eggenberg, S. (2016) „Rote Liste Gefässpflanzen: Gefährdete Arten der Schweiz“, *Umwelt-Vollzug* [Online]. Verfügbar unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/rote_liste_gefaesspflanzen.pdf.download.pdf/rote_liste_gefaesspflanzen.pdf.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hg.) (2022) *FloraWeb* [Online]. Verfügbar unter <https://www.floraweb.de/> (Abgerufen am 4 August 2022).
- Cantonati, M., Spitale, D., Donini, E., Galluzzi, G., Angeli, N. & Zaccone, C. (2021) *Using diatoms and physical and chemical parameters to unveil cow-pasture impact in peat cores from a mountain mire in the south-eastern Alps*.
- Drösler, M., Freibauer, A., Adelman, W., Augustin, J., Bergman, L., Beyer, C., Chojnicki, B., Förster, C., Giebels, M., Görlitz, S., Höper, H., Kantelhardt, J., Liebersbach, H., Hahn-Schöfl, M., Minke, M., Petschow, U., Pfadenhauer, J., Schaller, L., Schägner, P., Sommer, M., Thuille, A. & Wehrhan, M. (2011) *Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis: Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010*, Institut für Agrarrelevante Klimaforschung (AK).
- Drösler, M., Freibauer, A., Christensen, T. R. & Friborg, T. (2008) „Observations and Status of Peatland Greenhouse Gas Emissions in Europe“, in Caldwell, M. M., Heldmaier, G., Jackson, R. B., Lange, O. L., Mooney, H. A., Schulze, E.-D., Sommer, U., Dolman, A. J., Valentini, R. & Freibauer, A. (Hg.) *The Continental-Scale Greenhouse Gas Balance of Europe*, New York, NY, Springer New York, S. 243–261.

- Drösler, M., Holzträger, S. & Abderhalden, A. (2021) *Alpenmoore und Klimaschutz: Entwicklung von Methoden zur Ableitung eines Klimaschutzpotenzials und Vernetzung von Akteur*innen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.*
- Düll, R. & Düll-Wunder, B. (2008) *Moose einfach und sicher bestimmen: Ein illustrierter Exkursionsführer zu den Arten Deutschlands und angrenzender Länder*, Wiebelsheim, Quelle & Meyer.
- Eggenberg, S., Bornand, C., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Nyffeler, R. & Santiago, H. (2022) *Flora Helvetica: Exkursionsflora*, 2. Aufl., Bern, Genf, Haupt Verlag; Info Flora.
- Eggenberg, S. & Möhl, A. (2020) *Flora Vegetativa: Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand*, 4. Aufl., Bern, Haupt Verlag.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010) *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, 6. Aufl., Stuttgart, Ulmer.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V. & Werner, W. (2001) *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, 3. Aufl., Göttingen, Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG.
- Eller, Max (2022) Unveröffentlichtes Interview geführt von Verena Hartmann, 22. Juni.
- Gařka, M., Knorr, K.-H., Diaconu, A.-C., Feurdean, A., Hölzer, A., Loisel, J., Graeme T., S. & Tantau, I. (2021) *Can we expect pristine mountain peatland ecosystems in Central Europe? Evidence from multi-proxy palaeoecological studies on the Holocene peatland development.*
- Gilck, F. & Poschlod, P. (2019) „The origin of alpine farming: A review of archaeological, linguistic and archaeobotanical studies in the Alps“, *The Holocene*, Vol. 29, No. 9, 1-9.
- Godfrey, M. & Rogers, K. (2021) *Sphagnum mosses: Field key to the mosses of Britain and Ireland*, Telford, FSC Publications and AIDGAP.
- Grünig, A., Vetterli, L. & Wildi, O. (1986) *Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz.*
- Haselwanter, G. (2008) *Schutz- und Managementkonzept für ausgewählte Moor im Alpenpark Karwendel: Dissertation.*
- Hill, M. O. (1992) *Sphagnum: ein Freiland - Führer*, Peterborough, Joint Nature Conservation Committee.
- infoflora (Hg.) (2022) *info flora: Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora* [Online], Genf, Info Flora. Verfügbar unter <https://www.infoflora.ch/de/> (Abgerufen am 3 August 2022).
- Jäger, E. J. (2017) *Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband*, 21. Aufl., Berlin, Heidelberg, Springer Spektrum.
- Jäger, E. J., Müller, F., Ritz, C., Welk, E. & Wesche, K. (2017) *Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband*, 13. Aufl., Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Jahns, H. M. (1982) *Farne, Moose, Flechten: Mittel-, Nord- und Westeuropas*, München, Wien, Zürich, BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Joosten, H. & Clarke, D. (2002) *Wise use of mires and peatlands: background and principles including a framework for decision-making*, International Peat Society.
- Kirschner, P. (2021) *Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore am Beispiel von drei Almgebieten in den Allgäuer Alpen: Bachelorarbeit.*
- Klapp, E. & Opitz von Boberfeld, W. (2013) *Taschenbuch der Gräser: Erkennung und Bestimmung, Standort und Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung*, 14. Aufl., Stuttgart (Hohenheim), Ulmer.
- Laine, J., Flatberg, K. I., Harju, P., Timonen, T., Minkinen, K., Laine, A., Tuittila, E.-S. & Vasander, H. (2018) *Sphagnum mosses: The stars of European mires*, Helsinki, Department of Forest Sciences University of Helsinki.
- Landolt, E., Bäumler, B. & Erhardt (2010) *Flora indicativa: Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen = Ecological indicator values and biological*

- attributes of the flora of Switzerland and the Alps*, 2. Aufl., Geneve, Bern, Stuttgart, Wien, Editions des Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève; Haupt.
- Londo, G. (1976) *The decimal scale for relevés of permanent quadrants*, Leersum, Niederlande, Research Institute for Nature Management.
- Machatschek, M. (2011) „Kleinrahmige Rinder sind eine vergessene Grundlage für das Überleben im Bergraum“, *Bäuerliche Zukunft*, No. 317, S. 16–19.
- Martin, M., Jöhl, R., Grosvenier, P. & Montavon, C. (2020) *Bewirtschaftung von artenreichen Moorweiden*, Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. (2015) *Steckbriefe Moorsubstrate*, 2. Aufl., Berlin, HNE Eberswalde (Hrsg.).
- O'Reilly, J., O'Reilly, C. & Tratt, R. (2012) *Field guide to Sphagnum mosses in bogs*, Telford, GB, FSC Publications.
- Papp, E. (2021) *Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore am Beispiel dreier Evaluierung von Almgebiete im Mangfallgebirge Eingereicht: Bachelorarbeit*.
- Rinderzucht Austria (2022) *Brown Swiss* [Online]. Verfügbar unter <https://www.rinderzucht.at/rinderrassen/brown-swiss.html> (Abgerufen am 28 August 2022).
- Ringler, A. (1981) *Die Alpenmoore Bayerns: Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept*.
- Ringler, A. (2009) *Almen und Alpen: Höhenkulturlandschaft der Alpen; Ökologie, Nutzung, Perspektiven; CD-Langfassung mit gedruckter Kurzfassung (S.134)*, München, Verein zum Schutz der Bergwelt.
- Roesch, A., Weisskopf, P., Oberholzer, H. & Valsangiacomo, A. (2017) *Verdichtung durch Beweidung - ein Modellvergleich: 10. Ökobilanzplattform, 23. November 2017*, Agroscope.
- Schneider, M. (2012) *Wirkungsanalyse der Alpnutzung auf fünf Unterengadiner Alpen unter spezieller Berücksichtigung der Feuchtflächen: Bericht zu Handen des Verbundprojektes Alp FUTUR*, Zürich.
- Schnyder, N., Bergamini, A., Hofmann, H., Müller, N., Schubiger_Bossard, C. & Urmi, E. (2004) „Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Moose“, *Vollzug Umwelt* [Online]. Verfügbar unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/rote_liste_der_gefaehrdetenartenderschweizmooseausgabe2004.pdf.download.pdf/rote_liste_der_gefaehrdetenartenderschweizmooseausgabe2004.pdf.
- SMEKUL (2022) *GV-Schlüssel KTBL* [Online]. Verfügbar unter <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/gv-schluesel-ktbl-15638.html> (Abgerufen am 29 August 2022).
- Stammel, B. (2003) *Impact of grazing on vegetation and on selected plant species of calcareous fens: Auswirkungen der Beweidung auf die Vegetation und auf ausgewählte Pflanzenarten von Magerwiesen kalkreicher Niedermoore*.
- Succow, M & Joosten, H (Hg.) (2001) *Landschaftsökologische Moorkunde: Mit 104 Farbbildern, 223 Abbildungen, 136 Tabellen im Text sowie auf 2 Beilagen*, Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller).
- Swissbryophytes (Hg.) (2022) *Swissbryophytes* [Online], Institut für Systematische und Evolutionäre Botanik, Universität Zürich. Verfügbar unter <https://www.swissbryophytes.ch/index.php/de/> (Abgerufen am 3 August 2022).
- swisstopo (2019) *SWISSIMAGE 10 cm: LV95* [Online], Bundesamt für Landestopografie swisstopo. Verfügbar unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/geodata/images/ortho/swissimage10.html> (Abgerufen am 28 Mai 2022).
- Tasser, E. & Tappeiner, U. (2002) „Impact of landuse changes on mountain vegetation“, *Applied Vegetation Science*, No. 5, S. 173–184.
- Technische Universität Ilmenau (2021) *Flora Incognita*, Ilmenau.

- Tiemeyer, B., Bechtold, M., Belting, S., Freibauer, A., Förster, C., Schubert, E., Dettmann, U. M., Frank, S., Fuchs, D., Gelbrecht, J., Jeuther, B., Laggner, A., Rosinski, E., Leiber-Sauheitl, K., Sachteleben, J., Zak, D. & Drösler, M. (2017) *Moorschutz in Deutschland: Optimierung des Moormanagements in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen ; Bewertungsinstrumente und Erhebung von Indikatoren*, Bonn - Bad Godesberg, Bundesamt für Naturschutz.
- Tremp, H. (2005) *Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten: 41 Tabellen*, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.
- Walentowski, H., Lotsch, H. & Meier-Uhlherr, R. (2008) „Moore und Klimawandel: Viele Moore sitzen bereits heute auf dem Trockenen – steigende Temperaturen sind ihr Hauptfeind“, *Wald-Wissenschaft-Praxis*, No. 67.
- WAMOS (2005) *Kartierung von Waldmooren*, Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Weis, G. B. & Günter, S. (1982) „Der Einfluß von Beweidung und Düngung auf die Vielfalt der Alpenpflanzen“, *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*, No. 47, S. 143–158.
- Zerbe, S. (2019) *Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt: Ein interdisziplinäres Fachbuch*, Berlin, Springer Spektrum.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fläche des Moores Tamangur, wie es im Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung aufgenommen ist (blau) (BAFU (Bundesamt für Umwelt), 2020, S. 2)	10
Abbildung 2: 6-stufige Skala der Trittbelastung nach Brudi, verändert (nach Papp, 2021)	18
Abbildung 3: Gedüngte Fläche der Alp Astras-Tamangur, ohne Maßstab (Luftbild: swisstopo, 2019; Adam, 2022)	23
Abbildung 4: Moorfläche der Alp Astras-Tamangur für Milchkühe der Alp Praditschöl zugänglich, ohne Maßstab (Luftbild: swisstopo, 2019).....	23
Abbildung 5: Flächenanteile der einzelnen Vegetationseinheiten der Alp Astras Tamangur in % an der Gesamtfläche (5,5 ha) der Alp Astras-Tamangur	27
Abbildung 6: Flächenanteile der einzelnen Vegetationseinheiten der Alp Praditschöl in % an der Gesamtfläche (11,48 ha) der Alp Praditschöl.....	28
Abbildung 7: CCA aller Vegetationsaufnahmen des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Tritstufe Brudi (TBRUDI) und der mittleren Höhe der Krautschicht (KSHOEHE)	31
Abbildung 8: Ergebnis der DCA des Moorkomplexes Tamangur mit Gradienten >2.....	31
Abbildung 9: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Vegetationsaufnahmen des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode.....	32
Abbildung 10: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1.....	33
Abbildung 11: links: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1.....	34
Abbildung 12: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1	34
Abbildung 13: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit des Schnabelseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten der Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggenrieds aufgeteilt nach Vorkommen in den Trittstufen nach Brudi (verändert); Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=4; T0 n=1; T3 n=1.....	35
Abbildung 14: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Schnabelseggenried des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode	35
Abbildung 15: CCA aller Plots der Vegetationseinheit Schnabelseggenried, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L) und Reaktion (R) und der mittleren Höhe der Krautschicht.....	36
Abbildung 16: Ergebnis der DCA des Schnabelseggenrieds mit Gradienten >2.....	36
Abbildung 17: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach	

Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2	37
Abbildung 18: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2	37
Abbildung 19: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2	38
Abbildung 20: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Davallseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Davallseggenried, Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T1a n=2; T1b=2	38
Abbildung 21: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2	38
Abbildung 22: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2	39
Abbildung 23: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2	39
Abbildung 24: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=1; T1a=2	40
Abbildung 25: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1	40
Abbildung 26: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1	41
Abbildung 27: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der	

Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1	41
Abbildung 28: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft; Anzahl der aufgenommenen Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=6; T3 n=1.....	42
Abbildung 29: Cluster-Dendogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode	42
Abbildung 30: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit des Rasenbinsengesellschaft des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion ® und Feuchte (F) und der mittleren Höhe der Krautschicht	43
Abbildung 31: Ergebnis der DCA der Rasenbinsengesellschaft mit Gradienten >2	43
Abbildung 32: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1.....	44
Abbildung 33: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten der in den einzelnen Trittstufen nach Brudi (verändert) vorkommenden Arten der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1.....	44
Abbildung 34: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1.....	45
Abbildung 35: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Rasenbinsenweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1a n=1; T2b n=1.....	45
Abbildung 36: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1	46
Abbildung 37: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1	46
Abbildung 38: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1	47
Abbildung 39: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Nährstoffreichen Alpweide; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=4; T2b n=1; T3 n=1	47

Abbildung 40: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F) und der mittleren Höhe der Krautschicht.....	48
Abbildung 41: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit der Nährstoffreichen Alpweide des Moores Tamangur, unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Trittstufe Brudi (TBRUDI) .	49
Abbildung 42: Ergebnis der DCA der Nährstoffreichen Alpweide mit Gradienten >2	49
Abbildung 43: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode	49
Abbildung 44: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2	50
Abbildung 45: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2	50
Abbildung 46: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2	51
Abbildung 47: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T1b n=2; T2b n=2; T3 n=2	51
Abbildung 48: CCA aller Vegetationsaufnahmen der Artenreichen Wiesengesellschaft unter Berücksichtigung der Umweltparameter nach Ellenberg (ELLENB) Stickstoff (N), Licht (L), Reaktion (R) und Feuchte (F), sowie der Trittstufe Brudi (TBRUDI) und der mittleren Höhe der Krautschicht	52
Abbildung 49: Ergebnis der DCA der Artenreichen Wiesengesellschaft mit Gradienten >2	52
Abbildung 50: Cluster-Dendrogramm der Clusteranalyse aller Plots der Vegetationseinheit Schnabeseggenried des Moorkomplexes Tamangur mit den Einstellungen Euclidean und Anwendung der Ward's Methode.....	53
Abbildung 51: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3.....	53
Abbildung 52: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3.....	53
Abbildung 53: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3.....	54
Abbildung 54: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Wollgrashangmoor; Anzahl der Plots T1b n= 3.....	54
Abbildung 55: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2.....	54
Abbildung 56: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl der Arten nach Trittstufen nach	

Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2.....	55
Abbildung 57: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2.....	55
Abbildung 58: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; rechts: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl der Arten nach Trittstufen nach Brudi (verändert) der Vegetationsaufnahmen der Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft; Anzahl der Plots in den Trittstufen: T0 (nicht beweidet) n=2; T1b n=2.....	56
Abbildung 59: Spektrum der Ellenberg-Reaktionszahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1.....	56
Abbildung 60: Spektrum der Ellenberg-Stickstoffzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1.....	56
Abbildung 61: Spektrum der Ellenberg-Lichtzahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1.....	57
Abbildung 62: Spektrum der Ellenberg-Feuchtezahl aller Arten in der Vegetationseinheit Entwässerungsgesellschaft; Anzahl der Plots T0 n= 1.....	57
Abbildung 63: Flächenanteile in Prozent der Trittstufen nach Brudi (verändert) an den Flächen der Alp Astras-Tamangur (4,19 ha), der Alp Praditschöl (8,12 ha) und eine Zusammenschau beider Alpflächen als Moorkomplex Tamangur (12,3 ha); Trittstufen: T0 (grün), T1a (hellgrün), T1b (gelb), T2b (hellorange), T3 (orange), T4 (rot).....	58
Abbildung 64: Prozentualer Flächenanteil der Vegetationseinheiten der Alp Praditschöl (8,12 ha) die nach Brudi (1995, verändert) kartiert sind.....	59
Abbildung 65: Flächenanteile in Prozent der Trittstufen nach Brudi (verändert) an den Flächen der Vegetationseinheiten; Trittstufen: T0 (grün), T1a (hellgrün), T1b (gelb), T2b (hellorange), T3 (orange), T4 (rot).....	59
Abbildung 66: Darstellung der Trockenrohdichte aller im Moorkomplex Tamangur genommenen Probe, mit Vegetationsaufnahmeplot, nicht beweidet (grün), beweidet (blau), Stechzylinder = oberflächennahe Probe; Werte mit Angaben der Tiefe stammen von Proben mit der Moorklappsonde	60
Abbildung 67: Darstellung des Tritteinflusses am Vegetationsaufnahmeplot in % (blau) und des Anteils an offenem Boden am Vegetationsaufnahmeplot in Prozent (orange) aller unter Beweidung stehenden Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsgebiet, Abkürzungen der Vegetationseinheiten der Vegetationsaufnahmeplots: A (Schnabelseggenried), B (Davallseggenried), C (Moosreiches Braunseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft),	61
Abbildung 68: Darstellung der aufsteigenden Neigung der Aufnahmeflächen in Grad (Linie blau), und das Verhältnis des Anteils der tiefen (10-30cm Tiefe, grau) und sehr tiefen (>30cm Tiefe, orange) Tritte in Prozent Anteil an der Gesamtfläche des Aufnahmeplots	62
Abbildung 69: Betrachtung der Paramteter Neigung in Grad (blau), Trittiefe: sehr Tief (>30cm Tiefe, orange), tief (10-30cm Tiefe, grau); Kürzel der Vegetationseinheiten: A (Schnabelseggenried), B (Davallseggenried), C (Moosreiches Braunseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft)	63
Abbildung 70: Zusammenhang zwischen der Neigung der Aufnahmeflächen und dem Anteil offenen Bodens an der Vegetationsaufnahme Neigung in Grad (blau), Anteil des offenen Bodens an der Vegetationsaufnahmeplots (orange), Kürzel der Vegetationseinheiten: A (Schnabelseggenried), B	

(Davallseggenried), C (Moosreiches Brauseggenried), D (Rasenbinsengesellschaft), E (Rasenbinsenweide), F (Nährstoffreiche Alpweide), G (Artenreiche Wiesengesellschaft), H (Wollgrashangmoor), I (Torfmoosgesellschaft)	63
Abbildung 71: Mögliche Neue Einteilung der Trittstufen Brudi.....	66
Abbildung 72: TOAZ2 trockenes Schnabelseggenried, mit möglichem Entwässerungseinfluss, nicht beweidet	72
Abbildung 73: TOPB16 nasses Schnabelseggenried, ohne Entwässerungseinfluss, beweidet.....	72
Abbildung 74: Aufnahme­fläche TOAB9, Trittstufe 1b, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 3° ..	76
Abbildung 75: Aufnahme­fläche TOAB8, Trittstufe 2b, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 6° ..	76
Abbildung 76: Aufnahme­fläche TOAB17, Trittstufe 1b, Rasenbinsenweide, Neigung 3°	76
Abbildung 77: Aufnahme­fläche TOAB18, Trittstufe 2b, Rasenbinsenweide, Neigung 13°	77
Abbildung 78: Aufnahme­fläche TOAB17, Trittstufe 1b, Rasenbinsenweide, Neigung 3°	77
Abbildung 79: Aufnahme­fläche TOABZ13, Trittstufe 3, Artenreiche Wiesengesellschaft, Neigung 11°	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifizierung von Alpenregionen nach ihrer alpwirtschaftlicher Nutzungsintensität (Ringler, 2009, S. 482)	11
Tabelle 2: Schätzs­kala nach Londo (1976) modifiziert (Tiemeyer et al., 2017).....	16
Tabelle 3: Schätzs­kala nach Londo (1976)	19
Tabelle 4: Übersetzung der Trittstufen für PC-ORD	20
Tabelle 5: Gegenüberstellung der Almerfassung der Alp Astras-Tamangur und der Alp Praditschöl ..	21
Tabelle 6: Übersicht der Abkürzung und Kurzbeschreibung der Vegetationseinheiten der gesamten Moorfläche	25
Tabelle 7: Die Vegetationseinheiten mit Kürzel und Kurzbeschreibung der Alp Astras-Tamangur.....	26
Tabelle 8: Die Vegetationseinheiten mit Kürzel und Kurzbeschreibung der Alp Praditschöl	27
Tabelle 9: Überblick der Vegetationsaufnahmen nach Vegetationseinheit und Alp.....	28
Tabelle 10: Artenzahl der Vegetationsaufnahmen aus insgesamt 43 Plots aufgeteilt nach Vegetationseinheiten und Bewirtschaftung, in Klammern steht die Anzahl der Plots die Vegetationseinheit und Art der Bewirtschaftung gemacht wurden.....	29
Tabelle 11: Artenzahl der Beweideten Flächen nach Vegetationseinheit und Trittstufe nach Brudi (verändert), in Klammern steht die Anzahl der Plots die in der Trittstufe und Vegetationseinheit gemacht wurden	29
Tabelle 12: Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung, aufgeteilt nach Alp	64
Tabelle 13: Vegetationseinheit Rasenbinsenweide, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung.....	64
Tabelle 14: Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide, Abhängigkeit der Trittstufe, offener Boden und Tritteinfluss von der Neigung.....	64

Anhang

Anhang A: Eidesstattliche Erklärung, Zugänglichkeitserklärung für die Bibliothek

Anhang B: Rote-Liste Gefäßpflanzen und Moose im Untersuchungsgebiet

Anhang C: Kartierbögen blanko

- Almerfassungsbogen
- Kartierbogen der Vegetationsaufnahme
- Standartkartierbogen für Moore im Alpenraum
- Trittbogen

Anhang D: Kartierbögen ausgefüllt

- Almerfassungsbogen Alp Astras-Tamangur - Alp-Karte
- Almerfassungsbogen Alp Praditschöl – Alp-Karte
- Trittbogen
- Trittkarte
- Standartkartierbogen für Moore im Alpenraum – Moorkomplex Tamangur

Anhang – digital

Anhang F: Auswertung der Vegetationskartierung

- PC-ORD: DCA, CCA, Cluster-Analyse
- Auswertungen, unter anderem Rohtabelle, Stetigkeitstabelle, Differentialtabelle und sonstige Auswertungen
- Primär und Sekundärmatrix

Anhang G: Kartierbögen blanko

Anhang H: Kartierbögen ausgefüllt – digital

- Kartierbögen der Vegetationsaufnahmen
- Standartkartierbogen für Moore im Alpenraum – Moorkomplex Tamangur
- Moorbohrungen
- Almbögen
- Trittbögen
- Karten

Anhang I: Bilder

Anhang J: GIS-Datei

Anhang A: Eidesstattliche Erklärung

Verena Hartmann

Name des Studenten/der Studentin

Prof. Dr. Matthias Drösler

Name des Betreuers/der Betreuerin

Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore am Beispiel von Almgebieten im Engadin (Schweiz)

Thema der Bachelorarbeit

Erklärung:

Ich erkläre hiermit, dass diese Bachelorarbeit selbständig verfasst, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benützt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Freising, 30.08.2020



Ort, Datum

Unterschrift Student/in

Zugänglichkeitserklärung für die Bibliothek

Verena Hartmann

Name des Studenten/der Studentin

Prof. Dr. Matthias Drösler

Name des Betreuers/der Betreuerin

Evaluierung von Beweidungseinfluss auf Hochlagenmoore am Beispiel von Almgebieten im Engadin (Schweiz)

Thema der Bachelorarbeit

Erklärung:

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir angefertigte Arbeit mit o.g. Titel innerhalb des Bibliothekssystems der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf aufgestellt und damit einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Die Arbeit darf im Bibliothekskatalog der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (und zugeordneten Verbundkatalogen) nachgewiesen werden und steht allen Nutzern der Bibliothek entsprechend den jeweils gültigen Nutzungsmodalitäten der Hochschulbibliothek der HSWT zur Verfügung. Ich bin mir auch darüber im Klaren, dass die Arbeit damit von Dritten ohne mein Wissen kopiert werden kann.

Die Veröffentlichung der Arbeit habe ich mit meinem Betreuer und falls zutreffend, mit der Firma/Institution abgesprochen, die eine Mitbetreuung übernommen hatte.

- Ja
- Ja, nach Abschluss des Prüfungsverfahrens am _____
- Ja, nach Ablauf einer Sperrfrist von _____ Jahren
- Nein

Freising, 30.08.2020

Ort, Datum

V. Hartmann

Unterschrift Student/in

Als Betreuer bin ich mit der Aufnahme im Bibliothekssystem der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf einverstanden.

Ort, Datum

Unterschrift Betreuer/in

Anhang B:

Rote-Liste Gefäßpflanzen (Schnyder et al., 2004) und Moose (Bornand C., Gyax A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch, S. et al., 2016) im Untersuchungsgebiet mit Verortung nach Vegetationsaufnahme und Vegetationseinheit

Botanischer Name / Deutscher Name	Gefährdungsstatus nach IUCN 2001	Kriterien IUCN	Vegetationseinheit	Aufnahme-fläche
Carex dioica / Zweihäusige Segge	VU	B2ab(iii)	Torfmoosgesellschaft	TUPZ1.2, TUPB13, TOPB18
			Rasenbinsengesellschaft	TUPB3, TUPB12
			Davallseggenried	TUPB10
			Artenreiche Wiesengesellschaft	TUPB11
Carex microglochin / Spitzen-Segge	VU	A3c	Rasenbinsengesellschaft	TUPB9
Eleocharis palustris / Gewöhnliche Sumpfbirse	BT	B2b(iii)	Schnabelseggenried	TOAZ1, TOPB16
			Artenreiche Wiesengesellschaft	TOAB8
			Wollgrashangmoor	TUPB15
Juncus arcticus / Arktische Binse	NT	B2b(iii)	Rasenbinsengesellschaft	TUPB5
Kobresia simpliciuscula / Schuppenried	NT	A2c; B2b(iii)	Schnabelseggenried	TOAZ1, TOAZ2, TOAB5
			Wollgrashangmoor	TUPB15
			Artenreiche Wiesengesellschaft	TOAB8, TOPB21.1, TOPB21.2
			Rasenbinsengesellschaft	TUPB12, TOPB22, TUPB5
Pedicularis palustris/ Sumpf Läusekraut	NT	B2b(iii)	Rasenbinsengesellschaft	TUPB5
Thalictrum alpinum*	NT	B1ab(iii); B2ab(iii)	Schnabelseggenried	TOAZ1, TOAZ2, TOAZ3, TUPZ6
			Davallseggenried	TOPB17, TOPB18, TOPB19
			Moosreiches Braunseggenried	TOAB10, TOAZ11, TOAB12

			Rasenbinsengesellschaft	TOPB21.1, TOPB21.2, TOPB22, TUPZ2, TUPB3, TUPZ4, TUPB5, TUPB12
			Rasenbinsenweide	TOAB17, TOAB18
			Nährstoffreiche Alpweide	TOAB16, TOAB5, TOAB6, TOAB9, TOAB14
			Artenreiche Wiesengesellschaft	TOPB20.1, TOPB20.2, TOAB8, TOABZ13, TUPB11
			Torfmoosgesellschaft	TUPB1.1, TUPZ1.2, TUPB13
			Wollgrashangmoor	TUPB7, TUPB8, TUPB15
Tofieldia pusilla / Kleine Simsenlilie	NT	A2c; A3c; B2b(iii)	Wollgrashangmoor	TUPB8
			Artenreiche Wiesengesellschaft	TUPB11
			Rasenbinsengesellschaft	TUPB12
			Torfmoosgesellschaft	TUPB13
Urticularia minor / Kleiner Wasserschlauch	VU	A3c	Rasenbinsengesellschaft	TUPB9, TOPB21.2
Campylium polygamum (Drepanocladus polygamus)***	EN	B1ab(iv); 2ab(iv)	Davallseggenried	TOPB18
Dicranum bergeri***	NT		Artenreiche Wiesengesellschaft	TOABZ13
Polytrichum strictum***	NT		Davallseggenried	TOPB17
Scorpidum scorpidoides ***	VU	A2b	Davallseggenried	TOPB18
			Rasenbinsengesellschaft	TUPB3
<i>Sphagnum subnitens**</i>	LC		Artenreiche Wiesengesellschaft	TOPB20.1
			Torfmoosgesellschaft	TUPB13, TUPB1.1, TUPB1.2

* Außer in der Entwässerungsgesellschaft in jeder Vegetationseinheit vorhanden

** In der ganzen Schweiz geschützt, Schutz gemäß Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV)

*** abhängig vom Moorschutz

Anhang C

Almerfassungsbogen		
Informationsquelle:	Name Kartierer*in, Datum:	
Name der Alpe/Alm:		
Gesamte Fläche:	Beweidete Fläche:	Moorfläche:
Nutzung/Pflege		
Rasse (Anzahl der Tiere):	Verhalten:	
GV (Großvieheinheit):		
Weidevieh (z.B. Jungtier, Mutterkühe...):		
Welche Weideformen gibt es? (z.B. Umtriebsweide, ganztägig Draußen)		
Zeitraum der Beweidung:		
Gibt es zusätzliche Mahd, Entbuschungen? Wenn ja, Häufigkeit dieser Maßnahmen		
Nutzungsgeschichte		
Seit wann werden die Flächen beweidet?		
Gabe es Phasen in denen keine Beweidung stattgefunden hat? Wenn ja, welche Zeiträume?		
Wie intensiv war die Beweidung in der Vergangenheit?		
Gab es weitere Nutzungen in der Vergangenheit?		
Wurde/ Wird die Fläche entwässert, wann wurde des letzte mal Gräben gezogen/vertieft?		
Wurde/ wird die Fläche gedüngt?		
Gegenwertig Weitere Nutzungen		
Welche weiteren Nutzung/en gibt es (Forst, Tourismus)?		

Auswirkungen dieser Nutzung?

Welche Erschließungen hat die Fläche?

Anmerkungen

Sonstige Informationen:

Karteninformationen

(zum Einzeichnen)

- Entwässerungsgräben
- Tränken, Unterstand
- Auszäunungen
- Aufenthalt der Tiere, Trampelpfade von Tieren
- Kotplätze, Lagerfluren
- Wege usw...

Standardkartierung für Moore im Alpenraum		Datum: 25.06.2022
Land/Bundesland:	Laufende Nr.:	Erhebungs-Nr.:
Moorname (oder nächstgelegene Flurbezeichnung) / Ort:		
		Bezirk/Großlandschaft:
Forsteinheit / Alm:		NSG-Name:
Bemerkung:		Bearbeiter + Organisation:
Rechtswert:	Hochwert:	Größe (geschätzt in ha):
Seehöhe A:	Seehöhe B:	Flur/Flurstücke/Gemeinde:

1 Relief, Randsumpf und Quellen

1.1 Relief (Oberflächengestalt des Moores)/Geomorphologie

Reliefkategorie:	eben bis leicht gewölbt	nicht bzw. gering eingesenkt	eingesenkt	stark eingesenkt	unklar
Differenz* (geschätzt):	gleich/größer 0 m <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bis 0,5 m <input type="checkbox"/>	> 0,5 m <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bitte ankreuzen:					

* geschätzt bzw. gemessen wird die Höhendifferenz zwischen Mooroberfläche am Moorrand (Grenze Moor/Mineralboden) und der Mooroberfläche (Schlenke) im Zentrum.

Ist die Mooroberfläche infolge anhaltenden Wassermangels mikroreliefiert (bucklig)? Nicht gemeint sind hier natürliche Bult-Schlenken-Systeme falls ja, Bereiche: (aus Abschnitt 4)

Bemerkung:

1.2 Geomorphologie

Lage des Moores im Gelände:

Hang*O/M/U <input type="checkbox"/>	Talboden <input type="checkbox"/>	Hochplateau <input type="checkbox"/>	Rücken <input type="checkbox"/>	Verflachung <input type="checkbox"/>
Mulde <input type="checkbox"/>	Tälchen <input type="checkbox"/>	Kuppe <input type="checkbox"/>	Sattel <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3 Randsumpf und Quellen (auch mehrere Kategorien möglich, da Moore sowohl einen Randsumpf und Quellen in mehreren Ausprägungen als auch nichts von beidem aufweisen können) (Randsumpf: im Verhältnis zur Moorfläche schmaler und meist deutlich nasser Randbereich einiger Moortypen, der um das Moor herum oder nur in Teilflächen entwickelt sein kann)

Kategorien	Beschreibung (unbetretbar/nass/trocken, dominante Pflanzen, Wasser sichtbar usw.)
Randsumpf	
Quelle	
nicht vorhanden	

2 hydrologische Verhältnisse

Bereich
(aus Abschnitt 4)

Stehen Moorbereiche im Kontakt zu Fließgewässern, Standgewässern oder Quellen?

	FFH Code/nationaler Biotoptyp	Bereiche (aus Abschnitt 4)		FFH Code/nationaler Biotoptyp	Bereiche (aus Abschnitt 4)
Fließgewässer			Quelle		
Standgewässer (z. B. Restseen, Kolke)			Anderes		

Bemerkung:

Wird das Moor durch einen direkten Wasserzufluss gespeist? (z. B. Fließgewässer oder sonstige Grabenzuflüsse) ja nein

Wenn Zuflüsse vorhanden, handelt es sich um nährstoffreiches Oberflächenwasser? (Bemerkbar durch Pflanzenarten, Algenwuchs) ja nein unklar

3 Moortyp (auch mehrere Typen innerhalb eines Moores möglich!)

			-

* Codierung nach Ländern oder nach Bundesamt für Naturschutz (BfN)

**alle Moose, die im Wasser oder bei dauerhaft flurgleichen Wasserständen wachsen und die nicht zu den Torfmoosen zählen

4.1 Pflanzen der Kraut- und Moosschicht:						
		Bereiche (aus Abschnitt Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)		Bereiche (aus Abschnitt 4)		
Torfmoose	punktuell, vereinzelt		Röhrichte	Schilf (feucht — nass)		
	in Flecken/Schlenken			Rohrkolbenröhricht		
	flächig			Binsenschneiderröhricht		
Braunmoose**	punktuell, vereinzelt		kleinere krautige Pflanzen (z. B. Sonnentau)	Schilflandröhricht (trocken)		
	in Flecken/Schlenken			vereinzelt oder in Flecken		
	flächig			flächig		
Großseggen	>40 cm Höhe		Wollgras	Wuchsform rasig		
Mittelseggen	bis 40 cm Höhe			Wuchsform bultig, horstig		
Kleinseggen	bis ca. 25 cm Höhe		Binsen	kleine (bis 25 cm)		
Austrocknungs- stadien	Land- oder Sumpfreitgras				große (> 25 cm)	
	Pfeifengras		Schachtelhalme	vereinzelt oder in Flecken		
	Blaubeere			flächig		
	Heidekraut		Armluchteralgen			
Hochstaudenfluren (Brennnessel, Distel)			Sonstige:			
Wiesen/Weiden	Pfeifengrasreich					
	Binsenreich					
	Großseggenreich					
	Süßgrasreich					
	Brachen (Wiesenstruktur)					

(weitere Hinweise finden sich in der Kartieranleitung)

4.2 Gehölze:								
		Bereiche (aus Abschnitt Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)			Baumart	Bereiche (aus Abschnitt 4)		
		K*	S**	B***		K*	S**	B***
Gehölze	vital				vereinzelt			
	absterbend oder tot				kleinflächig			
Baumart					flächig			
Pinus cembra	vereinzelt				vereinzelt			
	kleinflächig				kleinflächig			
	flächig				flächig			
					vereinzelt			

Salix foetida	kleinflächig				kleinflächig			
	flächig				flächig			
Arten					Bereiche (aus Abschnitt 4)			
					vereinzelt	kleinflächig	flächig	
sonstige Gehölze								
Sträucher (z. B. Himbeere, Blaubeere, Rauschbeere)								
Forsten (Pflanzungen)								
					Bereiche (aus Abschnitt 4)			
offenes Wasser	größtenteils sichtbar	vegetationslos		floristische/faunistische Besonderheiten: (Rote-Liste-Arten, FFH-Arten)				
		Wasserlinsen						
offene Torffläche	stellenweise sichtbar	vegetationslos						
		Wasserlinsen						
Gehölz-Bulte	größtenteils sichtbar	trocken						
		nass						
	stellenweise sichtbar	trocken						
		nass						
Moose	kleinflächig ausgetrocknet/bleich							
		großflächig ausgetrocknet/bleich						
Trittspuren	größtenteils sichtbar							
	stellenweise sichtbar							

* Krautschicht: Höhe bis 1 m; ** Strauchschicht: Höhe 1 bis 5 m; *** Baumschicht: Höhe über 5 m

**** Kurzadelkiefer: mittlere Nadellänge am Terminaltrieb 1 bis 4,5 cm;

Langadelkiefer: mittlere Nadellänge am Terminaltrieb > 4,5 cm (bis 10 cm)

5 Karten- und Fotodokumentation

5.1 Moorkarte

Zu erstellen ist eine Moorkarte (als Basis Topografische Karte 1:10 000 oder 1:5 000) in der folgendes enthalten ist:

- **Bereiche** (wie in Punkt 4 eingetragen) mit homogenen Vegetationsbeständen
→ mit **A,B,C...** in die Karte eintragen (auch offene Wasserflächen)
- **Gräben** mit Fließrichtung (auch verlandete)
→ **bitte nummerieren** (für Punkt 7.2.) und mit **1,2,3...** eintragen
- Lage der **Spatenproben** in den Bereichen (in Punkt 6.1 auswerten)
→ mit **X1,X2,X3...** in die Karte eintragen
- Lage der **Probenstellen für die Moormächtigkeit** (in Punkt 6.2 auswerten)
→ mit **P1,P2,P3...** in die Karte eintragen
- Lage der **Bohrung** (in Punkt 6.3 auswerten)
→ mit **BO** in die Karte eintragen
- sofern vorhanden: Stauanlagen (**SA**), Pegel (**PE**), Drainagen (**DR**), Torfstiche (**TS**), Feuerlöschteiche (**FL**)
→ mit **jeweiligem Kürzel** in die Karte eintragen
- **Nutzungsspuren** (z.B. Trittstörungen (**T**), Linienstrukturen (**L**), Tränken (**T**), Futterstellen (**F**) usw.)
→ mit **jeweiligem Kürzel** in die Karte eintragen

Mit Maßstab und Nordpfeil, erstellen als Shape → mit abgeben und als Anhang für Kartierungsbogen

Anmerkungen für Karte:

5.1 Einzugsgebietskarte

Zu erstellen ist eine Einzugsgebietskarte (als Basis Topografische Karte 1:10 000 oder 1:5 000) in der folgendes enthalten ist:

- **Verlauf** des oberirdischen Einzugsgebiets: Ausgrenzung aller zum Moor geneigten Hänge; in Gebieten mit geringer Reliefenergie Erfassung des oberirdischen Einzugsgebietes im 100 m Radius ausgehend vom Moorrund (ausführliche Methode zur Abgrenzung in der Kartieranleitung)
- lagegetreue **Biotopcodes** des Einzugsgebiets, wie in Punkt 8 eingetragen
- **Gefährdungsfaktoren** im Einzugsgebiet, wie in Punkt 8 eingetragen
- falls bekannt: unterirdisches Einzugsgebiet

Maßstab und Nordpfeil erstellen als Shape → mit abgeben und als Anhang für Kartierungsbogen

Anmerkungen für Karte



5.2 Fotoliste			
Lfd.-Nr.	Foto-Nr.	Blickrichtg.	Beschreibung/Anmerkung/Koordinaten
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

10			
11			
12			
13			
14			

Anmerkungen:

6 Boden
6.1 Moorbodentyp (für jeden Bereich (wie in Punkt 4 eingetragen) eine Ansprache der oberen 30 cm mittels Spaten)

Bestimmungsmethod		Weitere Aufnahmeblätter -				
Probe – NR	Torf typ	Farbe (frisch)	Pflanzenreste (vertorft)	Zersetzung nach von Post	Bemerkung	Bereich (aus Abschnitt4)

Oberboden* (Moorzentrum)	trocken <input type="checkbox"/>	frisch <input type="checkbox"/>	nass <input type="checkbox"/>	Vererdungstiefe** (Moorzentrum)		cm

* bei mehreren Becken mit unterschiedlichen Feuchteverhältnissen Bereich eintragen.

** nur bei trockenen bzw. entwässerten Mooren wahrscheinlich, siehe hierzu Merkmale für Erd- und Mulmniedermoor

Anmerkungen (Übersandungen, Mudden an der Oberfläche etc.):

6.2 Torfmächtigkeit bis 1 m (im Moorzentrum und anderen repräsentativen Bereichen prüfen!)

		Probstellenummer (in Karte 5.1 kenntlich machen)				
Mächtigkeit des Torfes	< 1m					
	> 1m					

*** Zersetzungsgrad: **gering (ge)**: Pflanzenstrukturen im Torf sehr deutlich, beim Quetschen in der Hand: farbloses bis braunes Wasser aber keine Torfsubstanz durch die Finger austretend, Rückstand nach dem Quetschen nicht breiartig, Farbe des Torfes weißlich bis braun (H1 – 3 nach v. Post)

mäßig (mä): Pflanzenstrukturen im Torf deutlich, beim Quetschen in der Hand: braunes, stark trübes Wasser und bis 1/3 der Torfsubstanz durch die Finger austretend, Rückstand nach dem Quetschen etwas breiartig, Farbe des Torfes ziemlich dunkel (H4 – 6 nach v. Post)

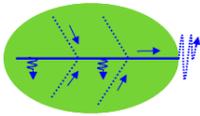
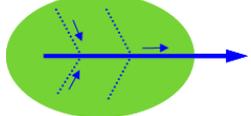
Hinweis: Bei „Mudde“ und „amorpher/hochzersetzer Torf“ wird keine Zersetzungsgrad angegeben; bei „holzreiche Torfe“ auch nicht, falls nur Holzstückchen in dunkler, strukturloser Grundmasse zu erkennen sind.

7 Nutzung

7.1 Nutzung (Mahd, Beweidung, Obstbau, Torfabbau, Ackerbau, Forstwirtschaft, Fischerei, Angeln, Jagd (Fütterung, Schneisen etc.))

Aktuelle/aufgegebene Nutzungsform (soweit erkennbar), inklusive Angabe der Nutzungsintensität (extensiv, intensiv)		Bereich (aus Abschnitt 4)
Beweidung mit Milchkühen	Intensiv	A, B, C, D, E, F, G, H, I, K
Nutzung über weiteren Bogen erfasst: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Bogen-nr:	

7.2 Entwässerung (Gräben und andere entwässernde Elemente bitte nummerieren und in Karte 5.1 eintragen)

ohne Gräben <input type="checkbox"/>			
Grabentyp (mehrere Typen innerhalb eines Moores möglich!)	Binnengräben (senken den Wasserstand im Zentrum ab ohne mit dem Moorrand in Kontakt zu stehen)	Versickerungsgräben (Grabensohle tiefer als Moormächtigkeit u./o. Gräben durchbrechen den Moorrand)	Abzugsgräben (führen das Wasser an unterliegende Flächen bzw. den Vorfluter ab)
Grabennummern: (wie in Moorkarte 5.1.)			1, 2, 3, 4, 5

Schneiden die Gräben im Moor in den mineralischen Untergrund ein? (stichprobenartig das Grabenbett auf Mineralbodenkontakt prüfen → nur bei geringen Moormächtigkeiten oder mineralischen Aufwölbungen wahrscheinlich) * wenn erkennbar

wenn **ja**: Grabennummern:

Anmerkungen:

Grabenausprägung		Stichgräben*	Hauptgräben**
------------------	--	--------------	---------------

	durchschnittliche Grabentiefe (cm)			
	durchschnittliche Grabenbreite (cm) Orientierungspunkt: Böschungsoberkante			
* Stich- oder Schlitzgräben sind schmale und flache Gräben, die dem Hauptgraben das Wasser aus der Fläche zuführen **Hauptgräben sind deutlich breiter und tiefer, führen das Moorwasser der Vorflut zu bzw. schneiden in den mineralischen Mooruntergrund ein (Versickerungsverluste)				
		Grabennummern und eventuell Beschreibung		
Gräben vermutlich <u>dauerhaft</u> trocken	Stichgraben			
	Hauptgraben			
Gräben wassergefüllt oder Sohle feucht	Stichgraben			
	Hauptgraben			
Gräben bewirtschaftet (turnusmäßige Räumung)	Stichgraben			
	Hauptgraben			
Gräben verlandet (Überwachsen mit Moosen, Seggen, Gehölzen usw.)	Stichgraben			
	Hauptgraben			
Grabenausbau (z. B. verrohrt, Faschinen)	Stichgraben			
	Hauptgraben			
Falls vorhanden: Stauanlagentyp (z. B. Plombe, Bohlenstau, Verfüllung)				
Zustand der Stauanlage (z. B. funktionstüchtig, verfallen)				
Weitere entwässernde Elemente (z. B. Drainagen, Feuerlöschteiche/Torfstiche mit Mineralbodenkontakt, <u>mit dem Moor in Kontakt</u> stehende Gewässer mit Abflusssystemen; wie in Moorkarte 5.1. eingetragen):				
Anmerkungen:				
Nutzungsspuren	in Moorkarte Abschnitt 5 kenntlich machen			
Erosion durch Beweidung	deutliche Erosionskante (L)			
Weitere:				
8 Einzugsgebiet (EZG) * nur bei / für Oberirdisches Einzugsgebiet				
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes: Ausgrenzung aller zum Moor geeigneten Hangbereiche oder in Gebieten mit geringer Reliefenergie Erfassung im 100m Radius vom Moorrand (wie in Karte 5.2), mit zu erfassen sind am Moorrand stehende Nadelholzgürtel!			in Hektar	
Oberirdischen Einzugsgebiet:				
Bezeichnung (bei Wald einschließlich Angabe der dominierenden Bodenvegetation)	Beschreibung	Hangneigung		
		stark >10° (>18 %)	mittel >5-10° (9-18 %)	eben- schwach 0 - 5° (0 - 9 %)
				Anteile in % am EZG

Gefährdungsfaktoren im EZG	in Einzugsgebietskarte 5.1 kenntlich machen				
Erosionsgefahr (z. B. Rückegassen, Wege)					
Wassernutzung (z. B. Entwässerungssysteme, Bergbau, Brunnen, Wasserwerke)					
Nährstoffeintrag (z. B. Landwirtschaft, Fischerei)					
Weitere:					
Weitere:					
Speist das Moor unterliegende wassergeprägte Lebensräume? (z. B. Teiche, Seen, Fließgewässer, Moore)	nein	<input type="checkbox"/>	wenn ja : kurze Bezeichnung		

Trittbogen

6-stufige Skala der Trittbelastung verändert nach BRUDI

- | | |
|----------|--|
| Stufe 0 | <ul style="list-style-type: none">- keine Trittspuren sichtbar- Kein offener Boden als Folge des Tritttes |
| Stufe 1a | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe 5-10cm- vereinzelte Trittspuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt- 0-20% offener Boden |
| Stufe 1b | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe > 10cm- vereinzelte Trittspuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt- 0-20% offener Boden |
| Stufe 2a | <ul style="list-style-type: none">- Einige bis viele, überwiegend deutlich flache Trittstellen, Vegetation zertreten- einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden- Tiefe 5-10cm |
| Stufe 2b | <ul style="list-style-type: none">- Einige bis viele überwiegend tiefe Trittstellen, Vegetation zertreten- einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden- Tiefe 10-30cm |
| Stufe 3 | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe Trittlöcher, Vegetation in Horste aufgelöst und stark zertreten- offener Boden 40-60%- Tiefe 15-30cm |
| Stufe 4 | <ul style="list-style-type: none">- Vegetation flächig zertreten- offener Boden >60%- Anteil offener Bodenstellen größer als Flächenanteil der Vegetation- Großflächigere Eintiefung durch Tritt vorhanden |

Ganzes Moor				Größe [ha]
Moorname	Rasse & Anzahl	Zeitpunkt (vor/während/nach Beweidung)	Datum, Name Kartierer*in	Foto Nr:
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)				
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0				
Stufe 1a				
Stufe 1b				
Stufe 2a				
Stufe 2b				
Stufe 3				
Stufe 4				
	Summe: 100			

				Datum, Name
Bereich	Vegetationseinheit	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha]	Foto Nr:
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)				
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0				
Stufe 1 a				
Stufe 1b				
Stufe 2a				
Stufe 2b				
Stufe 3				
Stufe 4				
	Summe: 100			

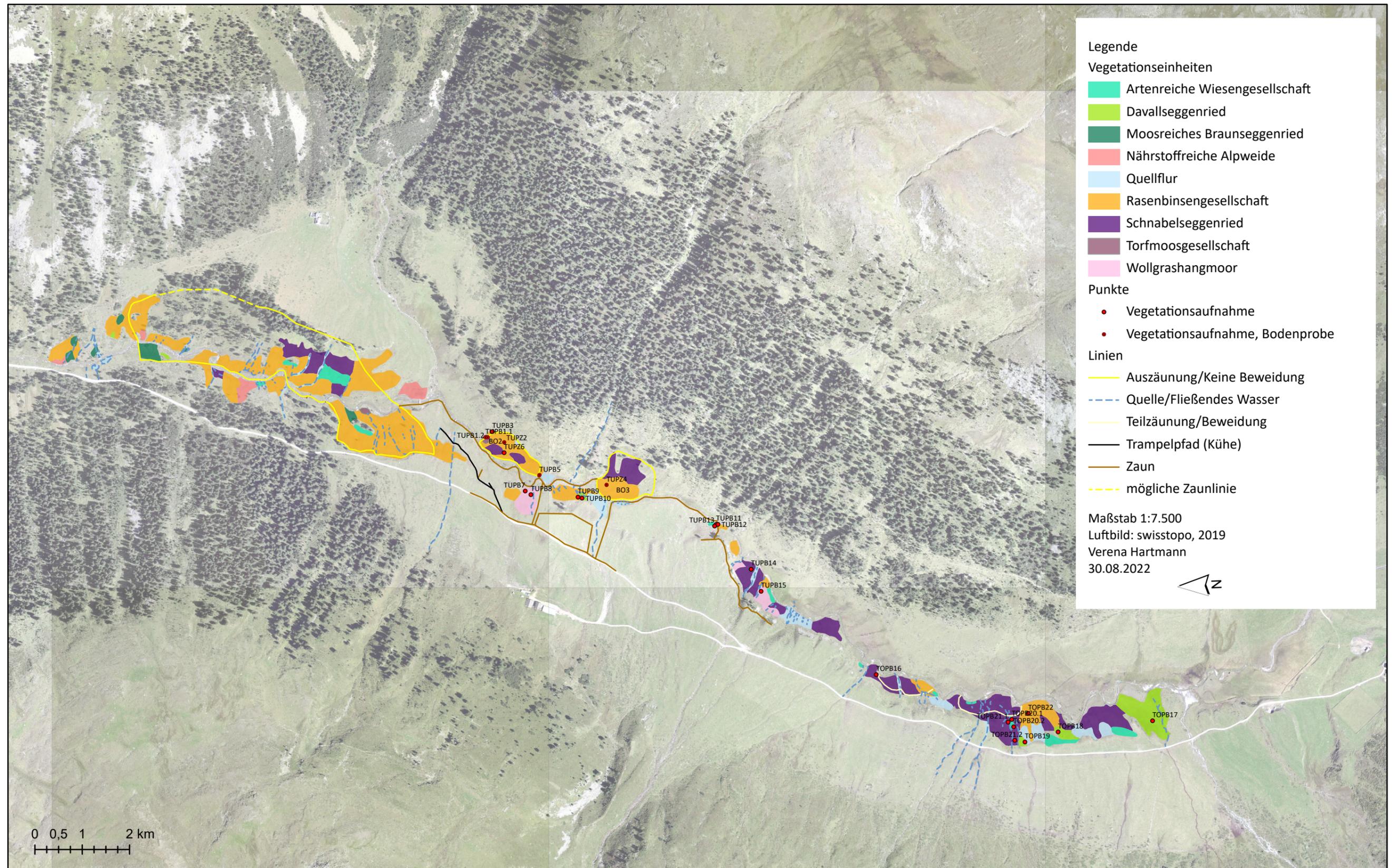
Anhang D

Almerfassungsbogen		
Informationsquelle: Herr Eller (Senner), Herr Conrad (Besitzer)		Name Kartierer*in, Datum: Verena Hartmann, 22.06.2022, 15.08.2022
Name der Alpe/Alm: Alp Praditschöl		
Gesamte Fläche: Ca. 1000 ha	Beweidete Fläche: 100 ha werden durch die Milchkühe bewirtschaftet	Moorfläche: 11,48 ha (Keine offiziellen Zahlen, eigene Kartierung, nur innerhalb des Moorkomplexes Tamangur)
Nutzung/Pflege		
Rasse (Anzahl der Tiere): Pferde 12 (davon 3 Ponys) Esel 4 Schweine 14 Kühe 104 (Mischung, hauptsächlich Brown-Swiss) Andere Bereiche der Alp: 100 Mutterkühe 29 Rinder Rinder (1-2 Jahre) 78 Kälber		Verhalten: Die Milchkühe verhalten sich zu Beginn der Alpzeit etwas gestresst, das legt sich das aber sehr schnell. Danach sind sie sehr.
GV (Großvieheinheit): 139,3 (für den Bereich der von Milchkühen beweidet wird)		
Weidevieh (z.B. Jungtier, Mutterkühe...): Milchkühe (in anderen Bereichen der Alp sind Jungvieh und Mutterkuhhaltung)		
Welche Weideformen gibt es? (z.B. Umtriebsweide, ganztägig Draußen) Umtriebsweide: Die Kühe werden jeden Tag wo anders hingetrieben, damit das Gras gleichmäßig abgefressen wird. In den Bereichen mit Moorflächen sind sie jedoch nicht direkt eingezäunt und können dort frei herumlaufen. (Bleiben Großteiles auch ohne Zäune in den Bereichen, zu denen Sie getrieben wurden)		
Zeitraum der Beweidung: 90-100 Tage, je nach Wetter; von Anfang/Mitte Juni bis September		
Gibt es zusätzliche Mahd, Entbuschungen? Wenn ja, Häufigkeit dieser Maßnahmen Jedes Jahr kommen Schülergruppen, die die Wacholderstauden herauschneiden. Diese werden im Anschluss verbrannt (siehe Brandstellen) Es wird keine Entbuschung in den eingezäunten Bereichen durchgeführt.		
Nutzungsgeschichte		
Seit wann werden die Flächen beweidet? Die Alp steht seit 1939, die Flächen wurden aber vorher schon bewirtschaftet.		
Gabe es Phasen in denen keine Beweidung stattgefunden hat? Wenn ja, welche Zeiträume? Nein, es wurde immer beweidet.		

<p>Wie intensiv war die Beweidung in der Vergangenheit? 120 Milchkühe ist das Limit der Alp, es waren nie mehr Milchkühe auf den Flächen. Die Zahl bewegt sich immer ungefähr im gleichen Niveau.</p>
<p>Gab es weitere Nutzungen in der Vergangenheit? Früher wurden Bereiche weiter oben am Berg mit Schafen bewirtschaftet. Im oberen Bereich/Steilhang (kein Moor) wurde früher für Futter gemäht. Immer Moor wurde nie gemäht.</p>
<p>Wurde/ Wird die Fläche entwässert, wann wurde des letzte mal Gräben gezogen/vertieft? Nicht auf den Flächen der Alp Praditschöl, aber auf den Flächen der Alp Astras-Tamangur</p>
<p>Wurde/ wird die Fläche gedüngt? Nein</p>
<p>Gegenwertig Weitere Nutzungen</p>
<p>Welche weiteren Nutzung/en gibt es (Forst, Tourismus)? Tourismus auf den Wanderwegen, sonst keine.</p>
<p>Auswirkungen dieser Nutzung? Touristen verlassen manchmal den Weg, laufen dann aber nicht in den Moorbereichen herum.</p>
<p>Welche Erschließungen hat die Fläche? Forstweg, Brücke</p>
<p>Anmerkungen</p>
<p>Sonstige Informationen: Die Kühe gehen nur selten in die eingezäunten Moorbereiche. Die Esel hingegen gehen auch in diese Bereiche. Sollten die Kühe mal ausbrechen und in die eingezäunten Bereiche kommen, dann eher im Herbst, wenn die Futtersituation angespannter wird. Die Auszäunung der „Sumpfbiete“ im gesamten Moor Tamangur wurde vor ca. 30 Jahren begonnen. Die Flächen wurden von den Behörden vorgegeben die letzte Kontrolle erfolgte 2021. Da die Flächen der Alp Astras Tamangur nicht vollständig ausgezäunt ist, könne die Tiere, wenn sie in benachbarte Bereiche getrieben werden in die Flächen der Alp Astras -Tamangur gehen.</p>

<p>Karteninformationen (zum Einzeichnen)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Entwässerungsgräben • Tränken, Unterstand • Auszäunungen • Aufenthalt der Tiere, Trampelpfade von Tieren • Kotplätze, Lagerfluren • Wege usw...

Alpkarte Alp Praditschöl Moorkomplex Tamangur



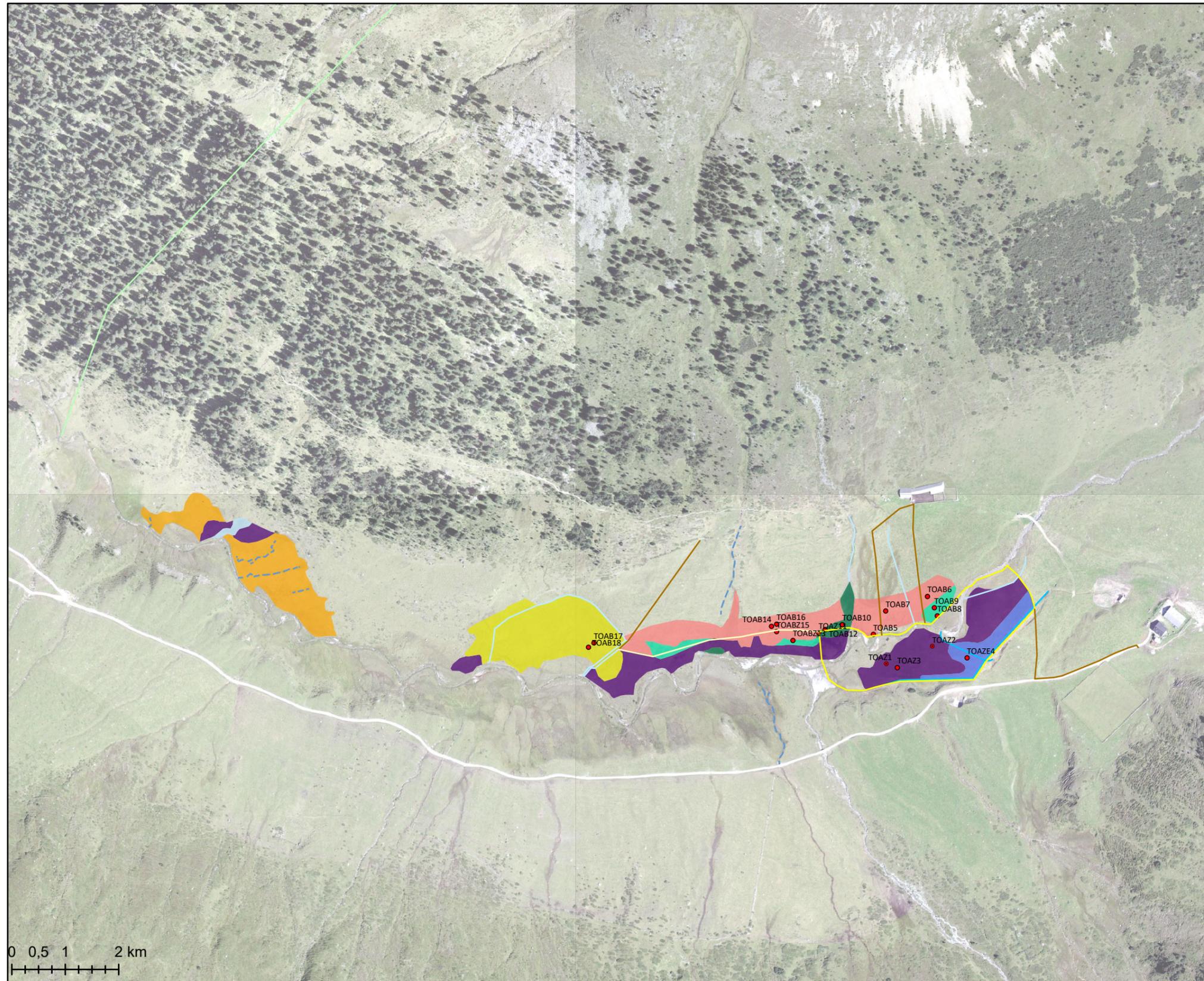
Almerfassungsbogen		
Informationsquelle: Marcel Adam (Senner)		Name Kartierer*in, Datum: Verena Hartmann 16.06.2022
Name der Alpe/Alm: Alp Astras-Tamangur		
Gesamte Fläche: 307,91 ha	Beweidete Fläche: 128 ha (Schneider, 2012)	Moorfläche: 9,54 ha (offizielles Beweidungsverbot)
Nutzung/Pflege		
Rasse (Anzahl der Tiere): 81 Milchkühe, Großteil Brown-Swiss (Mischung) 10 Schweine 10 Pferde	Verhalten: Die ersten ein bis zwei Wochen sind die Tiere etwas unruhiger, danach werden sie schnell sehr ruhig.	
GV (Großvieheinheit): 107,2		
Weidevieh (z.B. Jungtier, Mutterkühe...): Milchkühe		
Welche Weideformen gibt es? (z.B. Umtriebsweide, ganztägig Draußen) Umtriebsweide: Beginnen an der Alp (am tiefsten Punkt) mit der Beweidung nach ca. zwei Wochen, werden die Kühe zu höher gelegenen Weiden getrieben, wo sie bis in den Herbst bleiben. Ab ca. 25. August, werden die Milchkühe wieder heruntergetrieben und verbringen die letzte Zeit, bevor sie abgeholt/heruntergetrieben werden, noch einmal im Tal. Bei sehr schlechtem Wetter wird die alte Alp als Stall verwendet.		
Zeitraum der Beweidung: ab 1. Juli bis ca. 15. September, abhängig vom Wetter, ca. 90 Tage		
Gibt es zusätzliche Mahd, Entbuschungen? Wenn ja, Häufigkeit dieser Maßnahmen Weideputzen wird jedes Jahr in den höher gelegenen Flächen (nicht im „Sumpf“) durchgeführt. Auf der gesamten Alp Weide folgen die Pferde den Kühen auf die Flächen und „putzen so die Weide“, weil sie auch Pflanzen fressen, die von den Kühen verschmäht werden.		
Nutzungsgeschichte		
Seit wann werden die Flächen beweidet? Beginn der Alp, um etwa 1850. (Die neue Alp steht seit 1934) Von Beginn an wurde mit Milchkühen beweidet. Die Anzahl war ungefähr immer gleich.		
Gabe es Phasen in denen keine Beweidung stattgefunden hat? Wenn ja, welche Zeiträume? Nein, es wurde immer beweidet.		
Wie intensiv war die Beweidung in der Vergangenheit? Die Anzahl der Tiere war ungefähr immer gleich, aber heute gibt die gleiche Zahl an Kühen über 1.000 Liter (1.200 Liter) Milch am Tag, früher waren es nur 600 Liter.		

<p>Gab es weitere Nutzungen in der Vergangenheit? Nein</p>
<p>Wurde/ Wird die Fläche entwässert, wann wurde des letzte mal Gräben gezogen/vertieft? Ja, es gibt einen ca. 300 m langen ausgepflasterten Graben, der ca. 80 Jahre alt ist.</p>
<p>Wurde/ wird die Fläche gedüngt? Ja, um die Alphütte und die Alt-Alp, wird das, was im Stall anfällt mit Molke verdünnt und auf die Flächen ausgebracht („verdünnter Dünger, schnell weg“). Es wird kein Kunstdünger ausgebracht.</p>
<p>Gegenwertig Weitere Nutzungen</p>
<p>Welche weiteren Nutzung/en gibt es (Forst, Tourismus)? Tourismus auf den Wanderwegen. In den höher gelegenen Flächen teilweise Probleme mit Mountainbikern, die querfeldein fahren.</p>
<p>Auswirkungen dieser Nutzung? Nein</p>
<p>Welche Erschließungen hat die Fläche? Forstweg, Brücke, Wanderweg, „Fahrweg“ zum Stall (durch das Verladen im Herbst entstanden)</p>
<p>Anmerkungen</p>
<p>Sonstige Informationen: Teil der Alp wird von den Kühen der Alp Praditschöl mit beweidet, bzw. nur von den Milchkühen der Alp Praditschöl beweidet, weil hier kein Zaun existiert. Die Einzäunung der Alp Astras-Tamangur endet, recht weit vor der dem Ende der Alpfläche, zudem sind teilweise Flächen nur Richtung Osten eingezäunt, weshalb die Tiere der Alp Praditschöl von Westen über den Bach <i>Clemgia</i> auf die Fläche gelangen können.</p>

<p>Karteninformationen (zum Einzeichnen)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Entwässerungsgräben • Tränken, Unterstand • Auszäunungen • Aufenthalt der Tiere, Trampelpfade von Tieren • Kotplätze, Lägerfluren • Wege usw...

Alpkarte Alp Astras-Tamangur

Moorkomplex Tamangur



Legende

- Artenreiche Wiesengesellschaft
- Entwässerungsgesellschaft
- Moosreiches Braunseggenried
- Nährstoffreiche Alpweide
- Quellflur
- Rasenbinsengesellschaft
- Rasenbinsenweide
- Schnabelseggenried
- Vegetationsaufnahme
- Vegetationsaufnahme, Bodenprobe
- Zaun
- Alpgrenze
- Alter Entwässerungsgraben
- Auszäunung/Keine Beweidung
- Entwässerungsgraben
- Quelle/Fließendes Wasser
- Teilzäunung/Beweidung

Maßstab 1:5.000
 Luftbild: swisstopo, 2019
 Verena Hartmann
 30.08.2022



0 0,5 1 2 km

Trittbogen

6-stufige Skala der Trittbelastung verändert nach BRUDI

- | | |
|----------|--|
| Stufe 0 | <ul style="list-style-type: none">- keine Tritts Spuren sichtbar- Kein offener Boden als Folge des Tritt |
| Stufe 1a | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe 5-10cm- vereinzelte Tritts Spuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt- 0-20% offener Boden |
| Stufe 1b | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe > 10cm- vereinzelte Tritts Spuren sichtbar und wenige Triebe umgeknickt/zu Boden gedrückt- 0-20% offener Boden |
| Stufe 2a | <ul style="list-style-type: none">- Einige bis viele, überwiegend deutlich flache Trittstellen, Vegetation zertreten- einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden- Tiefe 5-10cm |
| Stufe 2b | <ul style="list-style-type: none">- Einige bis viele überwiegend tiefe Trittstellen, Vegetation zertreten- einige offene Bodenstellen, insg. 20-40% offener Boden- Tiefe 10-30cm |
| Stufe 3 | <ul style="list-style-type: none">- Tiefe Trittlöcher, Vegetation in Horste aufgelöst und stark zertreten- offener Boden 40-60%- Tiefe 15-30cm |
| Stufe 4 | <ul style="list-style-type: none">- Vegetation flächig zertreten- offener Boden >60%- Anteil offener Bodenstellen größer als Flächenanteil der Vegetation- Großflächigere Eintiefung durch Tritt vorhanden |

Ganzes Moor				Größe [ha] 7,7
Moorname Tamangur	Rasse & Anzahl 185 Milchkühe 4 Esel 3 Ponys 19 Pferde	Zeitpunkt (vor/während/nach Beweidung)	Datum, Name Kartierer*in 23.06.2022, Verena Hartmann	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Der Moorkomplex Tamangur ist ein Niedermoorkomplex, der sich aus mehreren Moorflächen zusammensetzt. Viele Flächen sind gut wassergesättigt beziehungsweise teilweise stand zum Zeitpunkt der Aufnahme Wasser in der Fläche. Der Untergrund ist unterschiedlich ausgeprägt, teilweise sind die Flächen mit mineralischen Anteilen durchzogen.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	8	In der Berechnung der Flächenanteile der Trittstufen wurden nur die beweideten Flächen eingerechnet. Die durch Auszäunung von der Beweidung ausgeschlossenen Flächen wurden nicht in den Anteilen der Fläche [%] mit einbezogen. Die		
Stufe 1a	39			
Stufe 1b	38			
Stufe 2a	3			
Stufe 2b	9			
Stufe 3	2			
Stufe 4	0(<1)			
	Summe: 100			

Alp Astras-Tamangur				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich A	Vegetationseinheit Schnabelseggenrie d	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,60	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Die Flächen des Schnabelseggenrieds sind feucht bis sehr nass. Der Untergrund ist eher weich und nachgebend.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	22			
Stufe 1a	39			
Stufe 1b	0			
Stufe 2a	23			
Stufe 2b	12			
Stufe 3	4			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich A	Vegetationseinheit Schnabel- seggenried	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 2,57	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Die Flächen des Schnabelseggenrieds sind feucht bis sehr nass, teilweise steht Wasser in den Flächen. Der Untergrund ist eher weich und nachgebend.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	28	Sehr nasse Flächen scheinen die Milchkühe zu meiden.		
Stufe 1a	37			
Stufe 1b	30			
Stufe 2a	2			
Stufe 2b	2			
Stufe 3	1			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich B	Vegetationseinheit Davallseggenried	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,71	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Nasse bis sehr nasse Flächen mit relativ heterogenem Untergrund (schnelle Wechsel zwischen mineralischen und organischen Böden)			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	0			
Stufe 1a	47			
Stufe 1b	32			
Stufe 2a	13			
Stufe 2b	6			
Stufe 3	2			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Astras-Tamangur				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich C	Vegetationseinheit Moosreiches Braunseggenried	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,09	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Die Flächen sind sehr nass und stark wassergesättigt. Der Boden gibt nach.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	46	Sehr nasse Flächen scheinen die Milchkühe zu meiden.		
Stufe 1a	54			
Stufe 1b	0			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	0			
Stufe 3	0			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Astras-Tamangur				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich D	Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,99	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Trichophorum cespitosum meist stark bestandsbildend. Die Flächen der Rasenbinsengesellschaft sind feucht bis sehr nass. Der Untergrund ist eher weich und nachgebend.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	5			
Stufe 1a	43			
Stufe 1b	43			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	7			
Stufe 3	2			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich D	Vegetationseinheit Rasenbinsengesellschaft	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 1,97	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Trichophorum cespitosum meist stark bestandsbildend. Die Flächen der Rasenbinsengesellschaft sind feucht bis sehr nass. Der Untergrund ist eher weich und nachgebend.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	12	Sehr nasse Flächen scheinen die Kühe zu meiden.		
Stufe 1a	34			
Stufe 1b	45			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	4			
Stufe 3	5			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Astras				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich E	Vegetationseinheit Rasenbinsenweide	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 1,20	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Beim Betreten fester Untergrund. Die Wassersättigung kann maximal als feucht bewertet werden, eher noch trockener.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	0			
Stufe 1a	23			
Stufe 1b	54			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	23			
Stufe 3	0			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Astras-Tamangur				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich F	Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 1,13	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Beim Betreten fester Untergrund. Die Wassersättigung kann maximal als feucht bewertet werden, eher noch trockener.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	2			
Stufe 1a	49			
Stufe 1b	43			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	4			
Stufe 3	2			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich F	Vegetationseinheit Nährstoffreiche Alpweide	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,14	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Beim Betreten Untergrund mäßig nachgebend. Die Wassersättigung kann maximal als feucht bewertet werden, eher noch trockener.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	0			
Stufe 1a	0			
Stufe 1b	40			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	26			
Stufe 3	0			
Stufe 4	33			
	Summe: 100			

Alp Astras-Tamangur				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich G	Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,19	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Beim Betreten Untergrund mäßig nachgebend. Die Wassersättigung kann maximal als feucht bewertet werden.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	0			
Stufe 1a	33			
Stufe 1b	20			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	35			
Stufe 3	13			
Stufe 4				
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich G	Vegetationseinheit Artenreiche Wiesengesellschaft	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,23	Foto Nr: Siehe Vegetations- aufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Beim Betreten Untergrund mäßig nachgebend. Die Wassersättigung kann maximal als feucht bewertet werden.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	10			
Stufe 1a	73			
Stufe 1b	9			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	5			
Stufe 3	3			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich H	Vegetationseinheit Wollgrashangmoor	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,37	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Nasse bis sehr nasse Flächen am Hang, die teilweise sehr steil sind.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	5			
Stufe 1a	40			
Stufe 1b	56			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	0			
Stufe 3	0			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Alp Praditschöl				Datum, Name 23.06.2022, Verena Hartmann
Bereich I	Vegetationseinheit Torfmoosgesellschaft	Teilbereich (Kern, Randbereich)	Größe [ha] 0,01	Foto Nr: Siehe Vegetationsaufnahmebögen
Kurze Beschreibung der Fläche (Wassersättigung, Bodenfeste)	Mäßig feuchte Flächen.			
Stufeneinteilung	Anteil an Fläche [%]	Bemerkungen		
Stufe 0	0			
Stufe 1a	0			
Stufe 1b	100			
Stufe 2a	0			
Stufe 2b	0			
Stufe 3	0			
Stufe 4	0			
	Summe: 100			

Standardkartierung für Moore im Alpenraum				Datum: 25.06.2022		
Land/Bundesland: Schweiz/Graubünden		Laufende Nr.:		Erhebungs-Nr.:		
Moornamen (oder nächstgelegene Flurbezeichnung) / Ort: Tamangur / Val S-Charl						
				Bezirk/Großlandschaft: Engadin/Unterengadin		
Forsteinheit / Alm: Alp Astras-Tamangur, Alp Praditschöl			NSG-Name: Bundesinventar der Flachmoore nationaler Bedeutung			
Bemerkung: Es handelt sich um ein aus mehreren Einzelflächen zusammengesetztes Moor.			Bearbeiter + Organisation: Verena Hartmann, Hochschule Weihenstephan Triesdorf (HSWT)			
46°39'58.373"N 10°21'06.480"E		46°41'20.014"N 10°21'37.622"E		Größe (geschätzt in ha): 17		
Seehöhe A: 2117 m		Seehöhe B: 2026 m		Flur/Flurstücke/Gemeinde: Scuol		
1 Relief, Randsumpf und Quellen						
1.1 Relief (Oberflächengestalt des Moores)/Geomorphologie						
Reliefkategorie:		eben bis leicht gewölbt	nicht bzw. gering eingesenkt	eingesenkt	stark eingesenkt	unklar
Differenz* (geschätzt):		gleich/größer 0 m <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	bis 0,5 m <input type="checkbox"/>	> 0,5 m <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
bitte ankreuzen:						
* geschätzt bzw. gemessen wird die Höhendifferenz zwischen Mooroberfläche am Moorrand (Grenze Moor/Mineralboden) und der Mooroberfläche (Schlenke) im Zentrum.						
Ist die Mooroberfläche infolge anhaltenden Wassermangels mikoreliefiert (bucklig)? Nicht gemeint sind hier natürliche Bult-Schlenken-Systeme				falls ja, Bereiche: (aus Abschnitt 4) J, E		
Bemerkung: Im Bereich E sind die Bulten mit einer Höhe von 45 cm Entwässerung sehr stark ausgeprägt. Im Bereich J ist eine kleine Fläche am nordöstlichen Ende mit Bulten ausgeprägt, die vermutlich durch Entwässerung entstanden sind. In diesem Bereich ist eine kleine dreieckige Fläche einige Zentimeter tiefer als die umgebende Moorobergrenze. Möglicherweise eine alte Entwässerung und aufgrund der ungewöhnlichen Fläche ein sehr kleine Torfabbaufäche.						
1.2 Geomorphologie						
Lage des Moores im Gelände:						
Hang* U <input checked="" type="checkbox"/>		Talboden <input checked="" type="checkbox"/>	Hochplateau <input type="checkbox"/>	Rücken <input type="checkbox"/>	Verflachung <input type="checkbox"/>	
Mulde <input type="checkbox"/>		Tälchen <input type="checkbox"/>	Kuppe <input type="checkbox"/>	Sattel <input type="checkbox"/>		
1.3 Randsumpf und Quellen (auch mehrere Kategorien möglich, da Moore sowohl einen Randsumpf und Quellen in mehreren Ausprägungen als auch nichts von beidem aufweisen können) (Randsumpf: im Verhältnis zur Moorfläche schmaler und meist deutlich nasser Randbereich einiger Moortypen, der um das Moor herum oder nur in Teilflächen entwickelt sein kann)						
Kategorien		Beschreibung (unbetretbar/nass/trocken, dominante Pflanzen, Wasser sichtbar usw.)				
Randsumpf						
Quelle		Einige Quellen mit fließendem Wasser, mit unterschiedlich ausgeprägten Quellfluren - Carex davalliana dominierte Quellflur - Nährstoffreiche Quellflur: Caltha palustris, Cardamine amara, Carex nigra, Geum rivale - Carex nigra dominierte Quellflur				
nicht vorhanden						
2 hydrologische Verhältnisse					Bereich (aus Abschnitt 4)	
Stehen Moorbereiche im Kontakt zu Fließgewässern, Standgewässern oder Quellen?						
		FFH Code/nationaler Biotoptyp	Bereiche (aus Abschnitt 4)			
Fließgewässer			A, B, C, D, E, F, G, H, I, K,	Quelle		

Standgewässer (z. B. Restseen, Kolke)			Anderes		
Bemerkung: Der Fluss Clemgia läuft von Süd nach Nord durch das komplette Mooregebiet und teilt es so in westlich und östlich vom Fluss liegende Flächen.					
Wird das Moor durch einen direkten Wasserzufluss gespeist? (z. B. Fließgewässer oder sonstige Grabenzuflüsse)	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	
Wenn Zuflüsse vorhanden, handelt es sich um nährstoffreiches Oberflächenwasser? (Bemerkbar durch Pflanzenarten, Algenwuchs)	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Moortyp (auch mehrere Typen innerhalb eines Moores möglich!)					
Moortyp:	bekannt	<input checked="" type="checkbox"/>	vermutet	<input type="checkbox"/>	
Niedermoor	<input checked="" type="checkbox"/>	Hochmoor	<input type="checkbox"/>	Übergangsmoor	<input checked="" type="checkbox"/>
Kalk-Niedermoor	<input type="checkbox"/>	Silikat – Niedermoor	<input type="checkbox"/>	Kalk-Silikat-Niedermoor	<input type="checkbox"/>
Horizontale hydrogenetische Moortypen	Bereich aus Abschnitt 4		Horizontale hydrogenetische Moortypen	Bereich (aus Abschnitt 4)	
- Versumpfungsmoor			Verlandungsmoor		
- Kesselmoor			Überflutungsmoor (Fluss / Bachbegleitend)	(A, D)	
- Überstauungsmoor			Überstauungsschwemmlandtyp		
- Hochmoortyp					
Geneigte Moore* *nicht gemeint sind Moore mit entwässerungsbedingter Moorneigung zum Graben hin					
Gefälle/Moorneigung:	sichtbar:	<input checked="" type="checkbox"/>	vermutet:	<input type="checkbox"/>	Gefälle in Grad oder % (wenn bekannt)
Hangmoor (Überrieselungsmoor)	(H)		Sattelmoor		
Durchströmungsmoor	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J		Kondenswasser Moor		
Quellmoor					

4 Vegetation			
Ausgrenzung, Bezeichnung und Beschreibung homogener Bereiche mit ähnlicher Krautschicht, Gehölzstruktur und standörtlichen Eigenschaften (z. B. Wollgras-Birkengebüsch, Torfmoos-Kiefernwald, Torfmoosschwingdecke); extra auszuweisen ist der Randsumpf bzw. Restvegetation eines Randsumpfes; Bereiche in Moorkarte 0 kartieren.			
* wenn vorhanden – Anhang Pflanzengesellschaften & Vegetationsliste zum Ankreuzen je nach Gebiet selber zusammenstellen			
Bereich	Bezeichnung	FFH – Code*	Kurzbeschreibung
A	Schnabelseggenried		Carex rostrata als dominante Art, teilweise Reinbestände, oder mit Arten, wie Trichophorum cespitosum, Equisetum palustre, Dactylorhiza spec. Moose, wie Scorpidium cossonii sind sehr flächig vertreten; Streu stellenweise sehr stark präsent
B	Davallseggenried		Carex davalliana bestimmt das Aussehen der Vegetationseinheit, aber auch die Moose sind entscheidend für das Aussehen der Einheit, wie Scorpidium cossonii, daneben finden sich Arten, wie Carex dioica, Juncus triglumis und Thalictrum alpinum
C	Moosreiches Braunseggenried		Carex nigra und vor allem auch Moose, wie Scorpidium cossonii und Calliergon giganteum bestimmen als dominante Arten den Charakter der Vegetationseinheit

D	Rasenbinsengesellschaft		<i>Trichophorum cespitosum</i> als dominante Art bestimmt den Charakter der Vegetationseinheit, teilweise fast Reinbestand, aber auch Bereiche, die einen gewissen Artenreichtum aufweisen, mit Arten, wie <i>Carex rostrata</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Equisetum palustre</i> , <i>Bartsia alpina</i>
E	Rasenbinsenweide		<i>Trichophorum cespitosum</i> teilweise dominant, aber deutlicher Charakter einer Weide mit Arten, wie <i>Poa alpina</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Leontodon hispidus</i> var. <i>hispidus</i> , <i>Taraxacum officinale</i>
F	Nährstoffreiche Alpweide		Weidezeiger deutlich, Gräser dominieren die Vegetationseinheit, wie <i>Deschampsia cespitos</i> , <i>Phleum alpinum</i> und <i>Poa alpina</i> ; Teilweise werden die Flächen zusätzlich zur Beweidung gedüngt
G	Artenreiche Wiesengesellschaft		Blühende Arten bestimmen den Charakter der Einheit, wie <i>Primula farinosa</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Dactylorhiza spec.</i> , <i>Aster bellidiastrum</i>
H	Wollgrashangmoor		Wollgras (<i>Eriophorum latifolium</i>) bestimmt den Charakter der Einheit, in Kombination mit Arten, wie <i>Trichophorum cespitosum</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Thalictrum alpinum</i> und <i>Carex panicea</i> Lage an Hängen, teilweise sehr steil
I	Torfmoosgesellschaft		Neben den Gefäßpflanzen bestimmen vor allem die Moose diese Vegetationseinheit, auffällig ist vor allem <i>Sphagnum subnitens</i> als Torfmoos, andere Arten sind zum Beispiel <i>Philonotis calcarea</i> , <i>Tomentypnum nitens</i> <i>Viola palustris</i> , <i>Nardus stricta</i>
J	Entwässerungsgesellschaft		Bestimmt durch starke Bult-Bildung als Folge der Entwässerung, Arten, wie <i>Carex nigra</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Caltha palustris</i>
K	Quellfluren		Weisen sehr unterschiedliche Charaktere auf. Alle besitzen nur eine äußerst geringe bzw. keine Torfauflage <ul style="list-style-type: none"> - Davallseggen-Quellflur - Nährstoffreiche Vegetation - <i>Carex nigra</i>-Quellflur - Wollgras-Quellflur

4.1 Pflanzen der Kraut- und Mooschicht:					
		Bereiche (aus Abschnitt 4.)			Bereiche (aus Abschnitt 4.)
Torfmoose	punktuell, vereinzelt	F, H	Röhrichte	Schilf (feucht — nass)	
	in Flecken/Schlenken			Rohrkolbenröhricht	
	flächig	H		Binsenschnidenröhricht	
		Schilflandröhricht (trocken)			
Braunmoose**	punktuell, vereinzelt	D, E, F, G	kleinere krautige Pflanzen (z. B. Sonnentau)	vereinzelt oder in Flecken	
	in Flecken/Schlenken			flächig	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Großseggen	>40 cm Höhe	A, C, D, E, G, H, I, J, K	Wollgras	Wuchsform rasig	H
Mittelseggen	bis 40 cm Höhe	A, B, D, E, F, G, H, I, K		Wuchsform bultig, horstig	A, B, C, D, E, F, G, I, K
Kleinseggen	bis ca. 25 cm Höhe	A, B, C, D, F, G, I, J, K	Binsen	kleine (bis 25 cm)	B, D, G
	Land- oder Sumpfreitgras			große (> 25 cm)	A, B, D, F, G, H,

Austrocknungsstadien	Pfeifengras		Schachtelhalme	vereinzelt oder in Flecken	A, B, C, D, F, G, H, I, J
	Blaubeere	G, I		flächig	
	Heidekraut	G	Armluchteralgen		
Hochstaudenfluren (Brennnessel, Distel)			Sonstige:		
Wiesen/Weiden	Pfeifengrasreich				
	Binsenreich				
	Großseggenreich	A, D			
	Süßgrasreich				
Brachen (Wiesenstruktur)					

* Codierung nach Ländern oder nach Bundesamt für Naturschutz (BfN)

**alle Moose, die im Wasser oder bei dauerhaft flurgleichen Wasserständen wachsen und die nicht zu den Torfmoosen zählen (weitere Hinweise finden sich in der Kartieranleitung)

4.2 Gehölze:								
		Bereiche (aus Abschnitt 4)			Baumart	Bereiche (aus Abschnitt 4)		
		K*	S**	B***		K*	S**	B***
Gehölze	vital	A, B, G			vereinzelt			
	absterbend oder tot				kleinflächig			
Baumart					flächig			
Pinus cembra	vereinzelt	G			vereinzelt			
	kleinflächig				kleinflächig			
	flächig				flächig			
Salix foetida	vereinzelt	A, B			vereinzelt			
	kleinflächig				kleinflächig			
	flächig				flächig			
Arten					Bereiche (aus Abschnitt 4)			
					vereinzelt	kleinflächig	flächig	
sonstige Gehölze		Juniperus communis			G, F			
Sträucher (z. B. Himbeere, Blaubeere, Rauschbeere)		Vaccinium myrtillus			G, I			
Forsten (Pflanzungen)								
				Bereiche (aus Abschnitt 4)	floristische/faunistische Besonderheiten: (Rote-Liste-Arten, FFH-Arten)			

5.1 Einzugsgebietskarte

Zu erstellen ist eine Einzugsgebietskarte (als Basis Topografische Karte 1:10 000 oder 1:5 000) in der folgendes enthalten ist:

- **Verlauf** des oberirdischen Einzugsgebiets: Ausgrenzung aller zum Moor geneigten Hänge; in Gebieten mit geringer Reliefenergie Erfassung des oberirdischen Einzugsgebietes im 100 m Radius ausgehend vom Moorrand (ausführliche Methode zur Abgrenzung in der Kartieranleitung)
- lagegetreue **Biotopcodes** des Einzugsgebiets, wie in Punkt 8 eingetragen
- **Gefährdungsfaktoren** im Einzugsgebiet, wie in Punkt 8 eingetragen
- falls bekannt: unterirdisches Einzugsgebiet

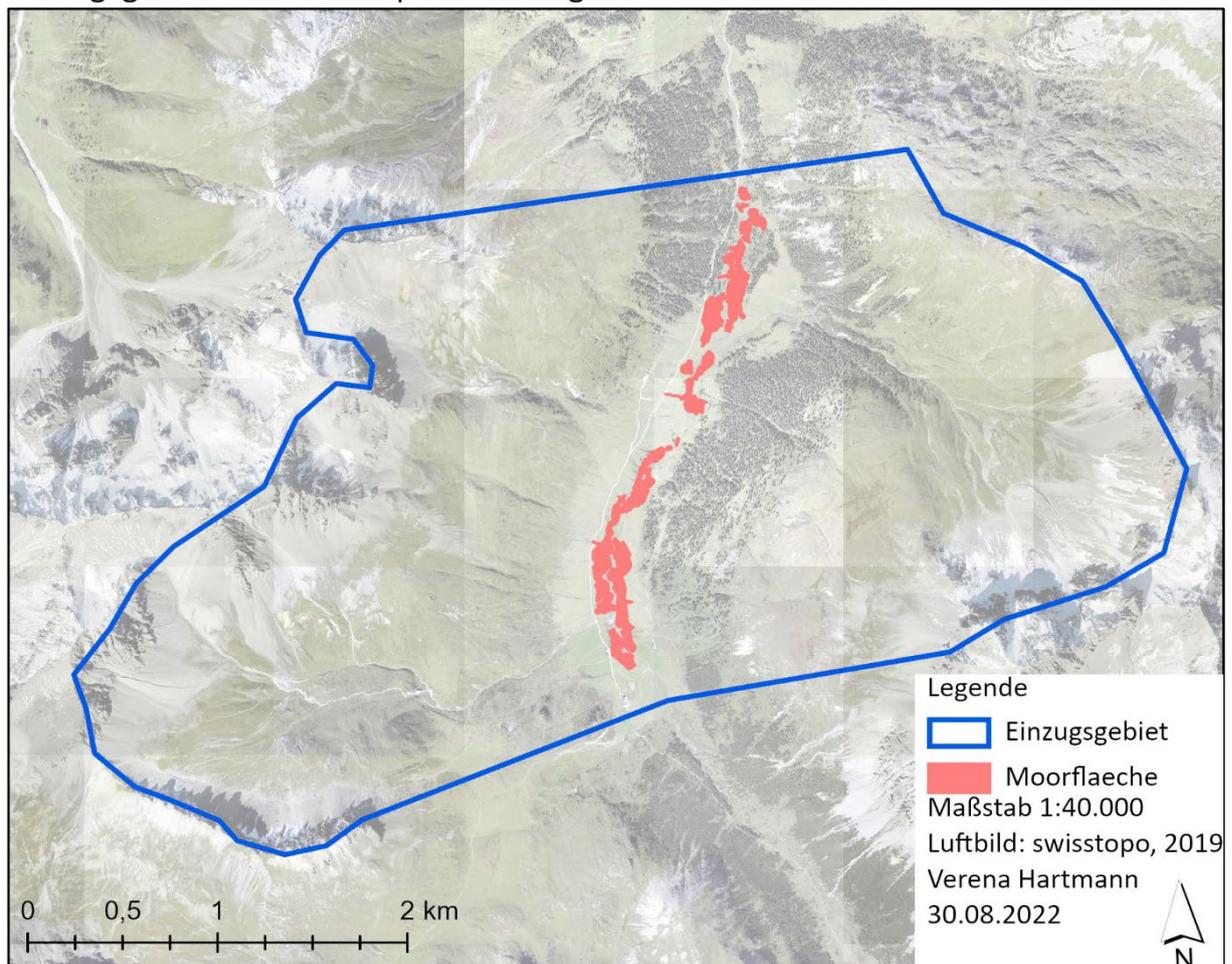
Maßstab und Nordpfeil erstellen als Shape → mit abgeben und als Anhang für Kartierungsbogen

Anmerkungen für Karte

Als Einzugsgebiete wurden hier in erster Linie die Hänge mit direktem Anschluss an die Moorflächen herangezogen, das bedeutet vor allem die östlich und nördlich liegenden Hänge.

Es wird davon ausgegangen, dass das Hangwasser dieser Hänge entscheidend für die Wasserversorgung der Moorflächen ist.

Einzugsgebiet - Moorkomplex Tamangur

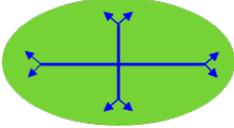
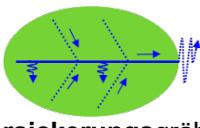
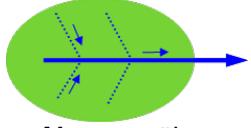


5.2 Fotoliste

Lfd.-Nr.	Foto-Nr.	Blickrichtg.	Beschreibung/Anmerkung/Koordinaten
----------	----------	--------------	------------------------------------

1	F1	Nordost	Blick auf Tamangur und die Alp Astras-Tamangur von einem Punkt oberhalb der Alp Astras-Tamangur,
2	F2	Nordost	Blick auf Tamangur, von einem Punkt oberhalb der Alp Astras-Tamangur
3	F3	West	Blick aus dem Arvenwald God Tamangur auf die Moorfläche
4	F4	Südost	Blick auf die Alt-Alp Astras-Tamangur
5	F5	Südwest	Teilweise eingezäunte Fläche (Schnabelaeggenried-Bereich A) der Alp Praditschöl
6	F6	Nordost	Eine Milchkuh in den teilweise eingezäunten Schnabelseggenried (Bereich A) der Alp Praditschöl
7	F7	Westen	Entwässerungsbulte in der Entwässerungsgesellschaft (J)
8	F8	Osten	Blick auf Auszäunung von Rasenbinsengesellschaft (D) im Bereiche der Alp Praditschöl
9	F9	Osten	Blick auf sehr starke Trittschäden im Bereich F, direkt am Bach
10	F10	Osten	Bick auf die eingezäunten Bereiche A und D der Alp Praditschöl
11	F11	Nordosten	Bereich F der Alp Astras-Tamangur
12	F12		Entwässerungsbulte der Entwässerungsgesellschaft (J)
13	F13	Nordwest	Blick auf die Alp Praditschöl und die entlang der Clemiga liegenden Moorflächen
14	F14	Südwest	Eingang zu dem Teileingezäunten Moorflächen der Alp Praditschöl

Anmerkungen:

7 Nutzung			
7.1 Nutzung (Mahd, Beweidung, Obstbau, Torfabbau, Ackerbau, Forstwirtschaft, Fischerei, Angeln, Jagd (Fütterung, Schneisen etc.))			
Aktuelle/aufgegebene Nutzungsform (soweit erkennbar), inklusive Angabe der Nutzungsintensität (extensiv, intensiv)			Bereich (aus Abschnitt 4)
Beweidung mit Milchkühen		Intensiv	A, B, C, D, E, F, G, H, I, K
Nutzung über weiteren Bogen erfasst: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>		Bogen-nr:	
7.2 Entwässerung (Gräben und andere entwässernde Elemente bitte nummerieren und in Karte 5.1 eintragen)			
ohne Gräben <input type="checkbox"/>			
Grabentyp (mehrere Typen innerhalb eines Moores möglich!)	Binnengräben (senken den Wasserstand im Zentrum ab ohne mit dem Moorrand in Kontakt zu stehen)	Versickerungsgräben (Grabensohle tiefer als Moormächtigkeit u./o. Gräben durchbrechen den Moorrand)	Abzugsgräben (führen das Wasser an unterliegende Flächen bzw. den Vorfluter ab)
Grabennummern: (wie in Moorkarte 5.1.)			1, 2, 3, 4, 5
Schneiden die Gräben <u>im Moor</u> in den mineralischen Untergrund ein? (stichprobenartig das Grabenbett auf Mineralbodenkontakt prüfen → nur bei geringen Moormächtigkeiten oder mineralischen Aufwölbungen wahrscheinlich) * wenn erkennbar		wenn ja : Grabennummern:	
Anmerkungen:			
Grabenausprägung		Stichgräben*	Hauptgräben**
	durchschnittliche Grabentiefe (cm)	<input type="text"/>	130 Graben 1+2
	durchschnittliche Grabenbreite (cm) Orientierungspunkt: Böschungsoberkante	<input type="text"/>	70 Graben 1+2
* Stich- oder Schlitzgräben sind schmale und flache Gräben, die dem Hauptgraben das Wasser aus der Fläche zuführen **Hauptgräben sind deutlich breiter und tiefer, führen das Moorwasser der Vorflut zu bzw. schneiden in den mineralischen Mooruntergrund ein (Versickerungsverluste)			
		Grabennummern und eventuell Beschreibung	
Gräben vermutlich <u>dauerhaft trocken</u>	Stichgraben		
	Hauptgraben		
Gräben wassergefüllt oder Sohle feucht	Stichgraben		
	Hauptgraben		
Gräben bewirtschaftet (turnusmäßige Räumung)	Stichgraben		
	Hauptgraben	1, 2 Ein ausgepflasterter ca. 80 Jahre alter Graben, keine Räumung nötig	
Gräben verlandet (Überwachsen mit Moosen, Seggen, Gehölzen usw.)	Stichgraben		
	Hauptgraben	3, 4, 5	
Grabenausbau (z. B. verrohrt, Faschinen)	Stichgraben		

Hauptgraben					
Falls vorhanden: Stauanlagentyp (z. B. Plombe, Bohlenstau, Verfüllung)					
Zustand der Stauanlage (z. B. funktionstüchtig, verfallen)					
Weitere entwässernde Elemente (z. B. Drainagen, Feuerlöschteiche/Torfstiche mit Mineralbodenkontakt, <u>mit dem Moor in Kontakt</u> stehende Gewässer mit Abflusssystemen; wie in Moorkarte 5.1. eingetragen):					
Anmerkungen:					
Nutzungsspuren	in Moorkarte Abschnitt 5 kenntlich machen				
Erosion durch Beweidung	deutliche Erosionskante (L)				
Weitere:					
8 Einzugsgebiet (EZG) * nur bei / für Oberirdisches Einzugsgebiet					
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes: Ausgrenzung aller zum Moor geeigneten Hangbereiche oder in Gebieten mit geringer Reliefenergie Erfassung im 100m Radius vom Moorrand (wie in Karte 5.2), mit zu erfassen sind am Moorrand stehende Nadelholzgürtel!					in Hektar
					1319
Oberirdischen Einzugsgebiet:					
Bezeichnung (bei Wald einschließlich Angabe der dominierenden Bodenvegetation)	Beschreibung	Hangneigung			Anteile in % am EZG
		stark >10° (>18 %)	mittel >5-10° (9-18 %)	eben-schwach 0 - 5° (0 - 9 %)	
Zirbelkiefernwald	Zirbelkiefernwald (Pinus cembra) mit <u>vereinzelt Lärchen</u>	X			14
Zwergstrauchgebüsch	Zwergstrauchgebüsch, v.a. Alpenrosen (Rhododendron hirsutum)	X			11
Artenreiche Alpwiesen	Artenreiche Alpwiesen, als Weide genutzte Wiesen, mit Arten, wie crepis Aurea, Nardus stricta, Leontodon hispidus, Bromus spec., Erigeron alpinus, Luzula alpina, Gymnadenia nigra	X		X	17
Oberhalb Baumgrenze	Flächen oberhalb der Baumgrenze mit und ohne Vegetation	X			59
Gefährdungsfaktoren im EZG	in Einzugsgebietskarte 5.1 kenntlich machen				
Erosionsgefahr (z. B. Rückegassen, Wege)					
Wassernutzung (z. B. Entwässerungssysteme, Bergbau, Brunnen, Wasserwerke)					
Nährstoffeintrag (z. B. Landwirtschaft, Fischerei)	Alpwirtschaft in Form von Beweidung				
Weitere:					
Weitere:					

**Speist das Moor unterliegende
wassergeprägte Lebensräume?**
(z. B. Teiche, Seen, Fließgewässer, Moore)

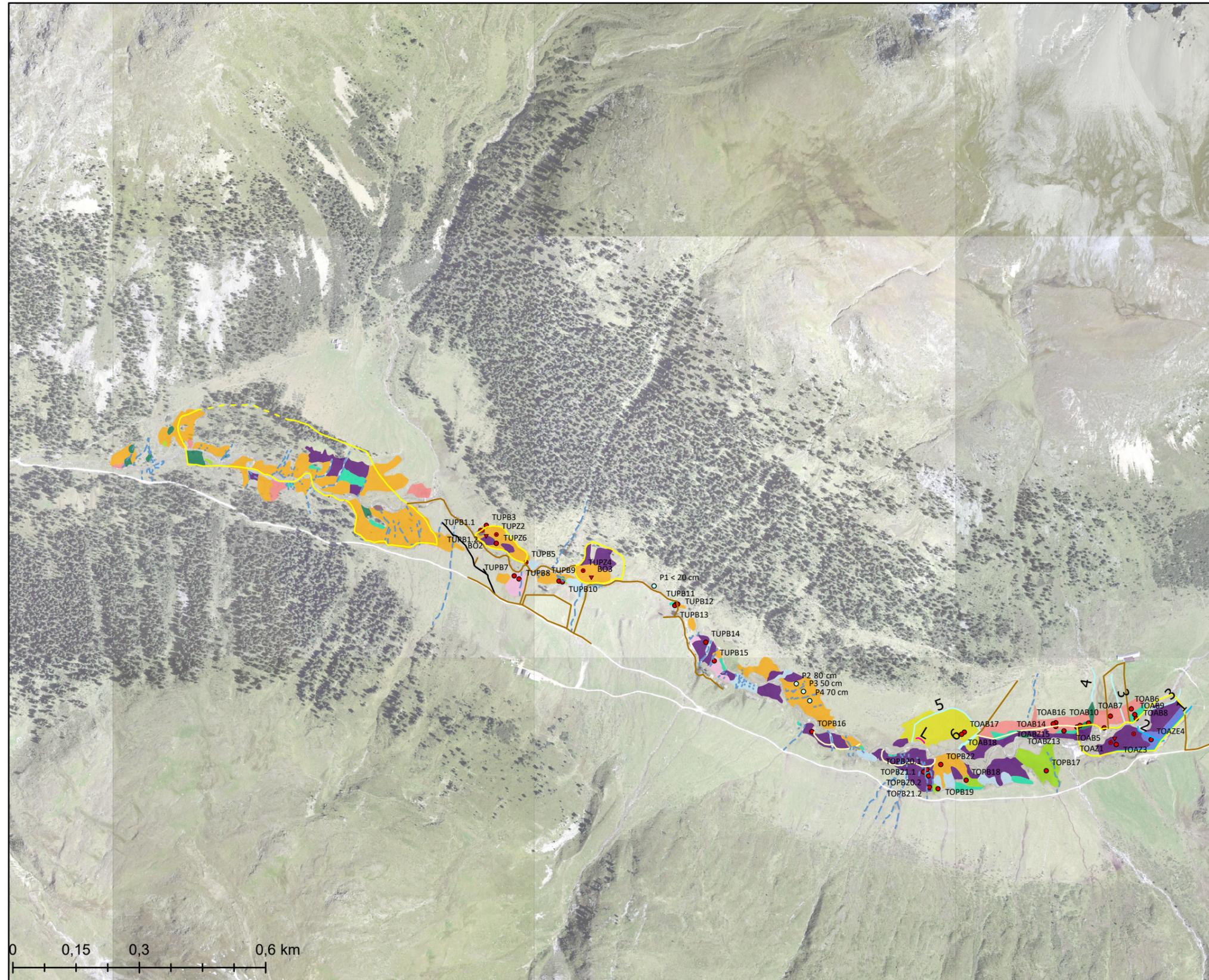
nein



wenn **ja**: kurze Bezeichnung

--

Moorkarte Moorkomplex Tamangur



Legende

Vegetationseinheiten

- Artenreiche Wiesengesellschaft
- Davallseggenried
- Moosreiches Braunseggenried
- Nährstoffreiche Alpweide
- Quellflur
- Rasenbinsengesellschaft
- Schnabelseggenried
- Torfmoosgesellschaft
- Wollgrashangmoor
- Rasenbinsenweide
- Entwässerungsgesellschaft

Punkte

- Moorbohrung
- Stichprobe Moortiefe
- Vegetationsaufnahme
- Vegetationsaufnahme, Bodenprobe

Linien

- Trampelpfad (Kühe)
- Entwässerungsgraben 1, 2
- Alter Entwässerungsgraben 3, 4, 5
- Auszäunung/Keine Beweidung
- Teilzäunung/Beweidung
- mögliche Zaulinie
- Zaun
- Erosionskante L
- Quelle/Fließendes Wasser

Maßstab 1:10.000

Luftbild: swisstopo, 2019

Verena Hartmann

30.08.2022

