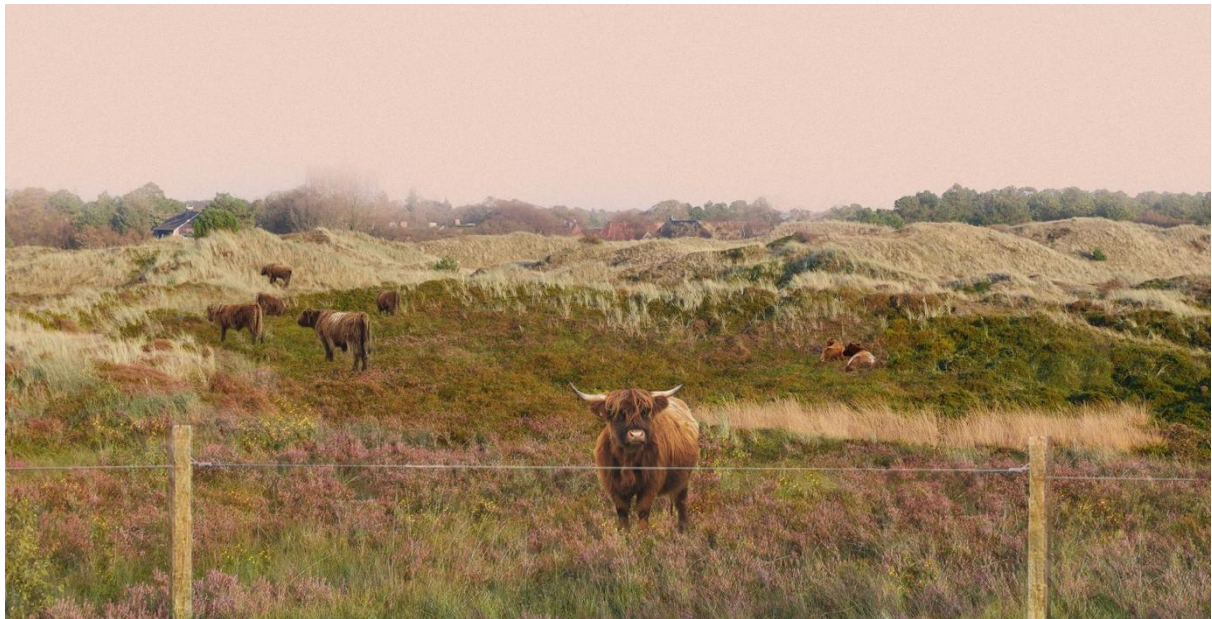


Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording



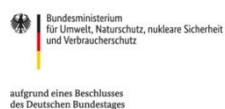
Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Projektpartner



Gefördert durch

Gefördert durch:



Kooperationspartner



Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund zum Vorhaben „Beweidung“	5
2.	Flächenkulisse und Entwicklungsziele	6
3.	Analyse und Bewertung verschiedener Weidetierarten	14
3.1	<i>Landschafe</i>	15
3.1.1	Rassen und Gruppenstruktur	15
3.1.2	Fraßverhalten	16
3.1.3	Herstellung von Offensandbodenstellen	20
3.1.4	Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	20
3.1.5	Nährstoffaustrag aus der Fläche	21
3.1.6	Samentransport	22
3.1.7	Zäunung und weitere Haltungsaspekte	22
3.1.8	Kombination mit anderen Weidetierarten	24
3.1.9	Zusammenfassung	24
3.2	<i>Ziegen</i>	26
3.2.1	Rassen und Gruppenstruktur	26
3.2.2	Fraßverhalten	27
3.2.3	Herstellung von Offensandbodenstellen	27
3.2.4	Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	27
3.2.5	Nährstoffaustrag aus der Fläche	28
3.2.6	Samentransport	28
3.2.7	Zäunung und weitere Haltungsaspekte	29
3.2.8	Kombination mit anderen Weidetierarten	29
3.2.9	Zusammenfassung	30
3.3	<i>Rinder</i>	32
3.3.1	Rassen und Gruppenstruktur	32
3.3.2	Fraßverhalten	33
3.3.3	Herstellung von Offensandbodenstellen	33
3.3.4	Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	33
3.3.5	Nährstoffaustrag aus der Fläche	34
3.3.6	Samentransport	34
3.3.7	Zäunung und weitere Haltungsaspekte	34
3.3.8	Kombination mit anderen Weidetierarten	35
3.3.9	Zusammenfassung	35
3.4	<i>Esel</i>	37
3.4.1	Rassen und Gruppenstruktur	37
3.4.2	Fraßverhalten	37
3.4.3	Herstellung von Offensandbodenstellen	38
3.4.4	Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	38
3.4.5	Nährstoffaustrag aus der Fläche	38
3.4.6	Samentransport	38
3.4.7	Zäunung und weitere Haltungsaspekte	38
3.4.8	Kombination mit anderen Weidetierarten	39
3.4.9	Zusammenfassung	39
3.5	<i>Dam- und Rotwild</i>	41
3.5.1	Arten und Gruppenstruktur	41
3.5.2	Bevorzugte Lebensräume	41
3.5.3	Fraßverhalten	42
3.5.4	Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	42
3.5.5	Samentransport	43

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

3.5.6 Zäunung und weitere Haltungsaspekte	43
3.5.7 Kombination mit anderen Weidetierarten	44
3.5.8 Zusammenfassung	44
4. Wichtige rechtliche Aspekte	46
5. Anforderungen an die Tierhaltung	48
6. Zusammenfassung und Fazit	49
6.1 Beitrag der verschiedenen Weidetierarten zum benötigten Pflegebedarf	49
6.2 Welche Weidetierart würde sich bestmöglich für die Beweidung eignen?	52
6.3 Welcher Beweidungszeitpunkt wäre am besten geeignet?	53
6.4 Welche Aspekte sind bei der praktischen Umsetzung von Beweidung auf den Flächen zu berücksichtigen?	53
7. Nächste Schritte	54
8. Literaturverzeichnis	55

Hinweis zum Konzept

Das vorliegende Beweidungskonzept wurde als fachliche Grundlage für die testweise Einführung einer Dünenpflegebeweidung im Projekt „Sandküste“ erarbeitet und gibt den Bearbeitungsstand von Februar 2024, also unmittelbar vor Beginn der praktischen Umsetzung, wieder.

Es handelt sich um eine vorbereitende Planungsgrundlage. Die im weiteren Projektverlauf gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Umsetzung der Beweidung sind daher nicht Bestandteil dieses Dokuments und werden in gesonderten Veröffentlichungen des Projekts dargestellt.

Die Veröffentlichung des Konzepts erfolgt bewusst in seiner ursprünglichen Fassung. Es dokumentiert die fachlichen Überlegungen, die Literaturlauswertung sowie den Abwägungsprozess bei der Auswahl geeigneter Weidetierarten und Beweidungsformen für die Dünen in St. Peter-Ording. Damit soll die Herleitung der im Projekt getroffenen Entscheidungen nachvollziehbar gemacht und zugleich eine fachliche Grundlage für vergleichbare Vorhaben bereitgestellt werden.

Einzelne Kapitel beziehen sich auf den Planungsstand zum Zeitpunkt der Konzepterstellung und enthalten daher Aussagen, die durch den weiteren Projektverlauf teilweise überholt wurden. Dies betrifft insbesondere die Beschreibung der geplanten Umsetzung sowie die im Kapitel „Nächste Schritte“ dargestellten Arbeitsschritte. Die fachlichen Grundlagen, insbesondere die Auswertung der Literatur sowie die Bewertung verschiedener Weidetierarten und Beweidungsformen, behalten hingegen ihre Gültigkeit und können unabhängig vom konkreten Projektverlauf als Orientierung dienen.

Die im Konzept vorgesehene Waldbeweidung wurde aufgrund genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen nicht umgesetzt. Dieser Umstand ist bei der Einordnung der beschriebenen Planungen zu berücksichtigen.

1. Hintergrund zum Vorhaben „Beweidung“

Das übergeordnete Ziel des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“ ist es, den Erhaltungszustand der Küstenlandschaft von St. Peter-Ording zu verbessern und wichtige Voraussetzungen für die Anpassung dieses Raums an die Auswirkungen des Klimawandels zu schaffen. Dies soll u.a. durch den Erhalt sowie die Wiederherstellung, Aufwertung und Vernetzung der Küstenlebensräume erreicht werden.

Ein besonders hoher Bedarf für Maßnahmen besteht in den binnendeichs gelegenen, älteren Dünenstandorten. Aufforstungsarbeiten zur Schaffung des Dünenwalds, umfangreiche Siedlungsbauten und der Bau der Deiche haben im Laufe des 20. Jhd. dazu geführt, dass ein großer Teil der früheren Dünenflächen verloren gegangen ist. Aktuell sind nur noch wenige, teils stark zergliederte offene Dünenflächen erhalten geblieben, auf denen der Einfluss der Naturkräfte (insbesondere des Windes) stark reduziert ist. Durch die fehlende Dynamik konnten sich in der Vergangenheit zunehmend Gehölze (u. a. Kiefernaufwuchs) und neophytische Arten (u. a. Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Kartoffelrose (*Rosa rugosa*) und Kaktusmoos (*Campylopus introflexus*)) in den Dünen ausbreiten. In den feuchten Dünentälern wurde die heimische Pflanzenvielfalt großflächig durch die aus Nordamerika stammende Großfrüchtige Moosbeere (Cranberry, *Vaccinium macrocarpon*) verdrängt.

Zum Erhalt der verbliebenen Dünenflächen wurden diese 1999 als Flora-Fauna-Habitatgebiet „Dünen St. Peter“ unter Schutz gestellt. Seit 2012/2013 führt der Deich- und Hauptsielverband (DHSV) Eiderstedt gemeinsam mit der Schutzstation Wattenmeer e. V. in jedem Winter aktive Pflegemaßnahmen durch, um die Fläche schrittweise wieder in einen guten ökologischen Zustand zu entwickeln. Durch das im Bundesprogramm Biologische Vielfalt geförderte Projekt „Sandküste St. Peter-Ording“ können diese bereits laufenden Maßnahmen seit 2020 noch erweitert und inhaltlich sowie räumlich (auf Flächen außerhalb des FFH-Gebiets) ergänzt werden.

Der inhaltliche Schwerpunkt der Maßnahmen lag in den ersten Jahren der FFH-Maßnahmen zunächst auf der Entfernung von Gehölzen, insbesondere von Schwarz- und Bergkiefern. Aufgrund des daraus folgenden, erhöhten Lichteinfalls auf den Flächen hat sich nachfolgend insbesondere die Spätblühende Traubenkirsche noch stärker in den Dünen ausgebreitet. Ebenfalls problematisch ist die schrittweise Ausbreitung der Kartoffelrose entlang der Wegränder in den offenen Dünengebieten. Daher wurden die Gehölzentfernungsarbeiten inzwischen (insbesondere im Rahmen des Sandküste-Projekts) durch Maßnahmen zur Eindämmung eingeschleppter Arten ergänzt. Im Winter 2022/23 wurde erstmals Cranberry aus den feuchten Dünentälern entfernt, indem die oberste Vegetationsdecke samt humosem Oberboden maschinell abgeschoben und vergraben worden ist. Durch die Entfernung der Cranberry sowie eine geringfügige Vertiefung der Dünentäler sollen die Bedingungen für seltene und gefährdete Dünentalarten wieder verbessert werden.

Eine weitere Folge der fehlenden Dynamik in den Dünenflächen ist der Mangel an offenen Sandflächen. Viele der in Dünen wachsenden Pflanzenarten (sowohl in den trockenen Bereichen als auch in den feuchten Dünentälern) sind auf Offensandflächen angewiesen, damit ihre Samen auskeimen und sich die Pflanzenpopulation verjüngen kann. Ohne entsprechende Offensandstellen überaltert die Dünenvegetation und stirbt im Fall von Besenheide teils sogar ab. Durch den Wald und die umgebende Bebauung um die Dünenflächen kann die ursprüngliche Winddynamik jedoch nicht wieder hergestellt werden. Diese Prozesse können aber durch kleinflächigen, maschinellen Abtrag der Vegetationsdecke zumindest teilweise simuliert werden.

Ein langfristiger Erhalt eines guten ökologischen Zustands der Dünen würde somit langfristig immer wieder maschinelle Arbeiten erfordern, sowohl zur Entfernung neu aufkommender Gehölze wie auch zur Schaffung neuer Offensandflächen. Das Projekt „Sandküste“ hat sich

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

daher zum Ziel gesetzt, Alternativen zu einer kontinuierlichen maschinellen Pflege der Dünenflächen zu untersuchen und ihre Machbarkeit zu überprüfen.

Eine andernorts bereits erprobte Maßnahmenalternative wäre die Einführung von Beweidung auf den Dünenflächen. Durch Weidetiere könnten verschiedene Gehölzarten zurückgedrängt und konkurrenzschwächere Pflanzenarten durch Verbiss stärkerer Konkurrenten gezielt gefördert werden. Ebenso fördern einige Weidetierarten durch ihren Tritt oder durch Wälz- und Liegeflächen die Bildung von Offensandstellen. Weidetiere könnten daher die punktuellen, maschinellen Pflegemaßnahmen zumindest teilweise wirkungsvoll ersetzen bzw. erweitern.

Die Einführung von Beweidung ist jedoch mit einer Vielzahl an fachlichen und organisatorischen Fragen verbunden. So zeigen verschiedene Weidetierarten ein unterschiedliches Fraßverhalten und nicht jede Art ist im Hinblick auf den spezifischen naturschutzfachlichen Pflegebedarf einer Fläche geeignet. Ebenso entscheidend ist die Frage des Beweidungszeitraums und der Intensität, um eine Übernutzung (und damit Schädigung) der Flächen zu verhindern und seltene Arten, die nicht beweidungsverträglich sind, zu schützen. Darüber hinaus umfasst die Einführung von Beweidung viele Fragestellungen aus den Bereichen Tierhaltung und Tierschutz, bspw. zur Zäunung, Tränkung, Futterangebot sowie unterschiedliche Haltungsvoraussetzungen auf der Fläche.

Diese Fragen sollen im Rahmen dieses Konzeptes betrachtet und abgewogen werden. Kapitel 2 stellt dazu die Flächenkulisse und die Entwicklungsziele für sechs Dünenflächen und drei Waldflächen, die potenziell für Beweidung geeignet wären, vor. Anschließend werden in Kapitel 3 die verschiedenen Charakteristika sowie Vor- und Nachteile einer Beweidung durch Schafe, Ziegen, Rinder, Esel bzw. Rot- und Damwild evaluiert und verglichen. Kapitel 4 und 5 geben einen zusätzlichen Überblick über wichtige naturschutzfachliche bzw. tierhalterische Aspekte sowie zu einer begleitenden Erfolgskontrolle. In Kapitel 6 werden die Inhalte aus den Kapiteln 3 bis 5 im Hinblick auf die Pflegeziele der verschiedenen Flächen resümiert bzw. abgewogen und ein Fazit zur Etablierung von Beweidung auf den Dünenflächen im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“ gezogen. Kapitel 7 stellt zum Abschluss die nächsten geplanten Schritte vor, die auf Basis dieses Beweidungskonzeptes umgesetzt werden sollen.

2. Flächenkulisse und Entwicklungsziele

Eine der größten Herausforderungen für die geplante Beweidung der Dünenflächen im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“ ist dessen starke Zergliederung. Aufgrund von Siedlungsbau und der Aufforstung des Dünenwalds ist das ursprünglich zusammenhängende Dünengebiet heute in viele Teilflächen unterteilt. Für die Einführung von Beweidung ist jedoch eine gewisse zusammenhängende Flächengröße ebenso wie ein ausreichender Futterwert der Dünenvegetation entscheidend. Dadurch ergeben sich im Bereich des FFH-Gebiets „Dünen St. Peter“ vier Dünengebiete und eine Waldfläche, die potenziell für Beweidung in Frage kommen (Abb. 1, 4). Südlich des FFH-Gebiets grenzen zudem zwei weitere Dünen- bzw. Waldflächen an, für die eine Beweidung denkbar wären (Abb. 4).

Fläche 1 (Größe: 5,6 ha) befindet sich am Fuß des Dünengebiets „Maleens Knoll“ und erstreckt sich zwischen dem Hitzlöperweg als westliche Grenze und der Waldrandgrenze bzw. dem Wanderweg in der Verlängerung des Regionaldeichs als östliche Grenze. Die Fläche wird durch einen sekundär angelegten, 7-8 m hohen Dünenwall in eine westliche und eine östliche Hälfte unterteilt. Die westliche Flächenhälfte besteht aus einem 25-35 m breiten Dünenstreifen, der auf gleicher Geländehöhe wie der Hitzlöperweg verläuft. Die östliche Flächenhälfte liegt etwa 1,5 – 2 m über der Geländehöhe des westlichen Flächenabschnitts und besitzt eine Breite von ca. 40 – 70 m zwischen Dünenwall und Waldrand bzw. Wanderweg. Im Winter 2022/21 wurde eine Bewirtschaftungsgasse angelegt, die vom Hitzlöperweg aus durch eine Vertiefung im Dünenwall in die östliche Flächenhälfte führt. Über diese Gasse wurden die rückwärtigen Dünenflächen sowie der Dünenwall entkusselt. Auf den neu entstandenen,

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

offenen Sandbodenflächen hat sich in den vergangenen zwei Jahren eine typische Dünenvegetation eingestellt.

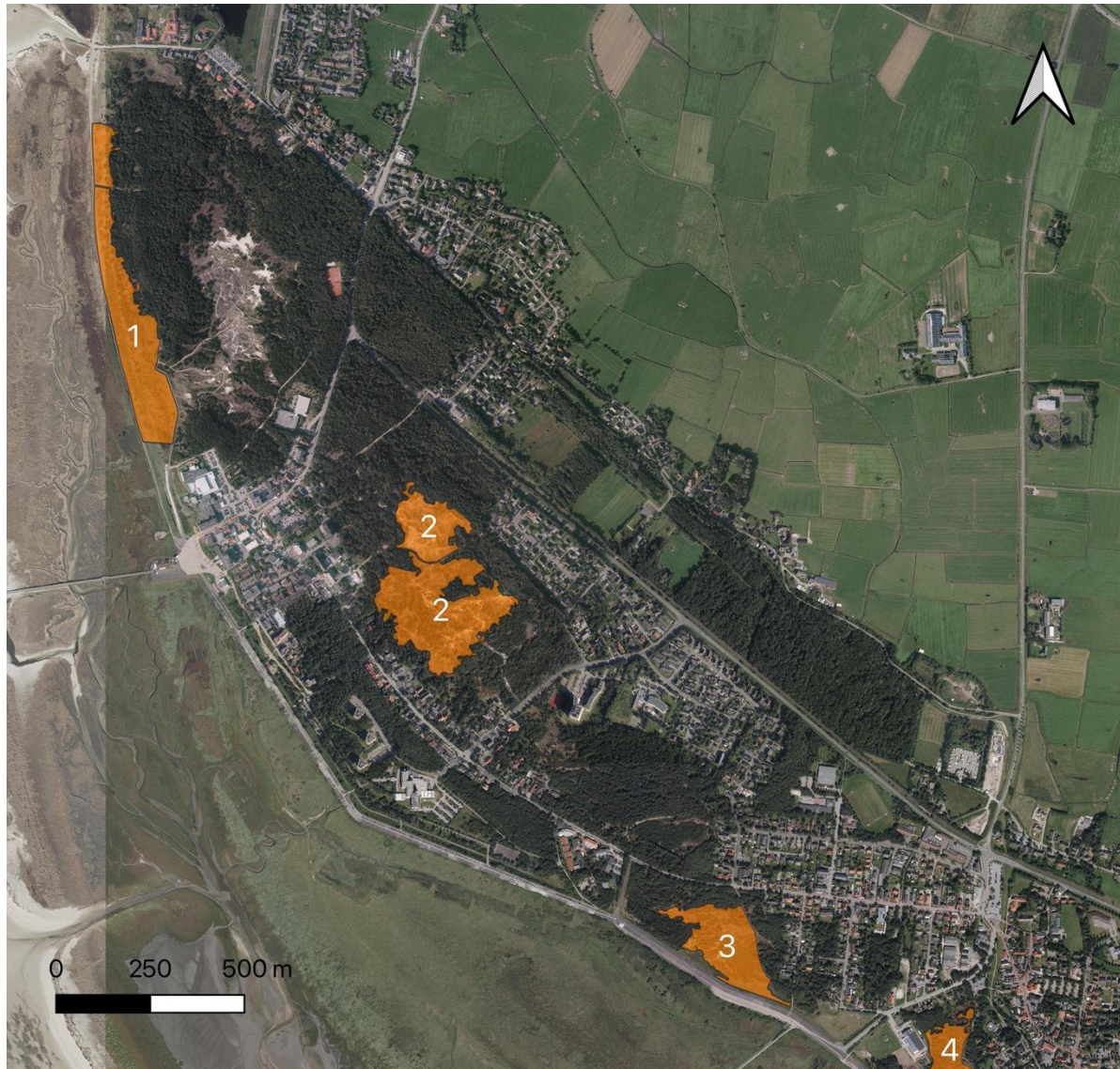


Abb. 1: Binnendeichs gelegene offene Dünenflächen (Fläche 1 bis 3, orange) im Bereich der Ortsteile Bad und Dorf, die für eine (testweise) Beweidung potenziell geeignet wären. Karte: DOP20, 2017, LVermGeo SH, ETRS89/UTM Zone 32N.

Auf einem überwiegenden Teil der **Fläche 1** hat sich in der Vergangenheit die invasive Kartoffelrose stark ausgebreitet und hoch aufgewachsene, flächendeckende Bestände gebildet. Durch Raum- und Wurzelkonkurrenz, Beschattung und Nährstoffanreicherung im Boden hat die Kartoffelrose die ursprüngliche Dünenvegetation großflächig verdrängt. Diese Entwicklung wurde zusätzlich dadurch befördert, dass die Rosenbüsche effektive „Treibselfänger“ sind, in denen sich bei starken Sturmfluten schwimmendes Treibgut verfängt, dass nachfolgend für weitere Nährstoffakkumulation sorgt.

In der Vergangenheit wurden auch durch menschlichen Eintrag Treibsel in den Dünen abgelagert, wodurch der Nährstoffeintrag noch einmal künstlich gesteigert wurde.

Anfang 2023 wurden im Rahmen des Projektes „Sandküste“ die Kartoffelrosen auf den westlichen Flächen entlang des Hitzlörperwegs erstmalig gemulcht, um die Art in diesem Gebiet langfristig zurückzudrängen. Das Mulchgut wurde abgefahren, um einen ersten Nährstoffaustrag aus der Fläche zu erreichen. Diese Arbeiten sollen im Projektverlauf kontinuierlich weitergeführt und auf die gesamte Fläche 1 ausgeweitet werden, um die

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Kartoffelrose langfristig zurückdrängen zu können. Beweidung könnte diese regelmäßig erforderlichen Mulcharbeiten langfristig teilweise oder ganz ersetzen.

Weiterhin wachsen auf der Fläche zahlreiche standortfremde Gehölzarten, darunter einige neophytische Arten bzw. „Gartenflüchtlinge“. Dies umfasst bspw. Berg- (*Pinus mugo*) und Schwarzkiefer (*Pinus nigra*), Gewöhnliche Fichte (*Picea abies*), Kupfer-Felsenbirne (*Amelanchier lamarkii*), Gemeinen Erbsenstrauch (*Caragana arborescens*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) und Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*).

Folgender **Pflegebedarf für die Fläche 1** besteht aktuell:

- Kontinuierliche Eindämmung des Wiederaustriebs der Kartoffelrose nach einem erstmaligen Mulchen der Altbestände
- Reduktion von neu- bzw. wiederaufwachsenden Gehölzen, insbesondere von Kiefern sowie neophytischen Arten und Gartenflüchtlingen
- Austrag von Nährstoffen, um wieder nährstoffarme Bodenbedingungen als Voraussetzung für dünentypische Arten herzustellen

Fläche 2 liegt im Ortsteil Bad und grenzt östlich an den Spielplatz Kieferneck. Sie ist durch einen Waldweg in eine nördliche (2,4 ha) und eine südliche (6,7 ha) Teilfläche unterteilt. Der überwiegende Teil der Fläche 2 setzt sich aus verschiedenen Grau- und Braundünenstadien zusammen. Eingestreut finden sich noch kleinflächige Relikte von Strandhafer-Weißdünen. In den Randbereichen zum Dünenwald haben sich größere Besenheidebestände etabliert. Die unterschiedlichen Biotoptypen gehen dabei fließend ineinander über und bilden ein Vegetationsmosaik ([1]).

Die Gesamtfläche ist vollständig von Dünenwald bzw. Siedlungsflächen umgeben, wodurch der Einfluss der Naturkräfte (insbesondere Wind) erheblich vermindert ist. Als Folge bilden sich auf Fläche 2 kaum noch neue offene Sandflächen, die zur Verjüngung der Dünenvegetation wichtig sind, und es breiten sich zunehmend gebietsfremde Gehölze (Kiefern, Spätblühende Traubenkirsche) aus (vgl. Kapitel 1).

Zwischen 2015/16 und 2019/20 sind diese Flächen über mehrere Winter hinweg entkusselt und somit von großem Gehölzaufwuchs weitgehend befreit worden. Durch händische Arbeit wird seitdem versucht, das Wiederaufkommen neuer Gehölze und insbesondere die Ausbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche zu verhindern.

Auf den während den Maßnahmen neu geschaffenen Sandrohbodenflächen haben sich in den vergangenen Jahren bereits wieder junge Dünensukzessionsstadien eingestellt. Allerdings wird ein großer Teil der Fläche nach wie vor von teils vergreisten Besenheidebeständen sowie von dichten Krähenbeere- und Sandsegge-Beständen dominiert (vgl. Tab. 1). Dadurch verbleiben kaum neue Pionierstandorte zur Verjüngung der bestehenden Dünenvegetation sowie zur Vermehrung von Arten, die gegenwärtig nur in kleiner Anzahl auf Fläche 2 vorkommen (z. B. krautige Arten, vgl. Tab. 1). Ehemals offene Sandflächen wurden teils auch von dichten Teppichen des invasiven Kaktusmoos (*Campylopus introflexus*) besiedelt.

Für eine bessere Vernetzung der Flächen mit angrenzenden Dünenflächen wurde zudem eine Waldbewirtschaftungsgasse in südöstlicher Richtung zum Alten Badweg angelegt. In nordwestliche Richtung soll bis 2026 im Rahmen des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“ eine weitere Bewirtschaftungsgasse entstehen, die die Dünenlebensräume im Bereich Kieferneck mit denen bei Maleens Knoll verbindet.

Folgender **Pflegebedarf für die Fläche 2** besteht aktuell:

- Reduktion von Gehölzen, insbesondere der Spätblühenden Traubenkirsche und Kiefern
- Erhöhung der kleinräumigen Strukturvielfalt und Schaffung neuer, kleinflächiger Sandrohbodenflächen
- Verjüngung vergreister Heidebestände (Besenheide)

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

- Nährstoffaustrag aus der Fläche, um den Eintrag von atmosphärischem Stickstoff auszugleichen



Abb. 2: Potenziell geeignete Flächen für eine temporäre Beweidung (links: Fläche 1, rechts: Fläche 2)

Die **Fläche 3** (3,6 ha) liegt in der Mitte des FFH-Gebiets „Dünen St. Peter“ und wird durch die Straße „Im Bad“ im Norden, die Straße „Düneneck“ im Osten und den Landesdeich im Westen und Süden begrenzt. Die offenen Dünenflächen setzen sich aus einem Mosaik von Krähenbeer-Küstendünen bzw. (teils überalterter) Besenheide sowie Graudünenabschnitten mit Sandsegge und Silbergras zusammen (vgl. Tab. 1, [1]). Ebenso wie auf Fläche 2 hat der Bau des Deiches und der umliegenden Siedlungsbereiche sowie die Waldaufforstungen den Einfluss der Naturkräfte reduziert, wodurch sich aktuell nur noch wenige offene Sandflächen bilden und die Strukturvielfalt der Vegetation auf der Fläche sinkt. Der menschliche Eintrag von Treibsel hat zudem zu einer starken Nährstoffanreicherung und Beschleunigung der Dünenentwicklung geführt.

In den Dünensenken liegen vier größere Dünentäler, u.a. mit Glockenheide und Schmalblättrigem Wollgras. Leider breitet sich in den Tälern zunehmend die Großfrüchtige Moosbeere (Cranberry) aus und verdrängt die konkurrenzschwächeren, heimischen Dünentalarten.

In den Wintern 2012/13 bis 2015/16 sind die Dünenflächen bereits einmal maschinell entkusselt worden. Dabei wurden Gehölze sowohl auf den trockenen Standorten wie auch in den Dünentälern entnommen. Auf den durch die Maßnahmen neu entstandenen offenen Sandflächen hat sich in den vergangenen Jahren eine Verjüngung der Dünenvegetation eingestellt. 2022 konnte in Baggerspuren durch ein feuchtes Dünental der Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*) festgestellt werden, der in den Vorjahren bei Begehungen des Teilgebiets 3 nicht gefunden worden war. Sonnentau als niedrigwüchsige und lichtbedürftige Art benötigt offene feuchte Bodenstellen, um keimen zu können. In den vergangenen Jahren hat sich durch Wiederausschlag bzw. Neuauskeimung jedoch in einigen der Dünentäler der Gehölzaufwuchs wieder etabliert.

Zur Eindämmung der Cranberry sowie des neuen Gehölzaufwuchs sind daher im Rahmen des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“ Plaggmaßnahmen geplant, durch die die Vegetationsdecke (inkl. Wurzelschicht) entfernt werden soll. Gleichzeitig sollen dadurch wieder neue Sandrohbodenstellen entstehen, die als Keimboden für die standorttypischen Dünentalarten dienen können.

Folgender **Pflegebedarf für die Fläche 3** besteht aktuell:

- Reduktion von neu- bzw. wiederaufwachsenden Gehölzen, insbesondere Moorbirke, Kiefer, Großfrüchtige Moosbeere, Spätblühende Traubenkirsche

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

- Verjüngung vergreister Heidebestände (Besenheide)
- Erhöhung der kleinräumigen Strukturvielfalt und Schaffung neuer, kleinflächiger Sandrohbodenflächen
- Nährstoffaustrag aus der Fläche, um dem Eintrag von atmosphärischem Stickstoff entgegenzuwirken

Fläche 4 umfasst das größte, für Beweidung geeignete Dünengebiet im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“. Die Fläche teilt sich in zwei Teilflächen auf, die in der Mitte durch einen Fußweg („Lassweg“) getrennt werden. Der nordwestliche Abschnitt (10,2 ha) erstreckt sich zwischen der Straße „Südstrand“ und der Reitanlage „Dreililien“ im Norden und dem Lassweg. Der südliche Abschnitt (10,0 ha) wird durch den Lassweg im Norden und dem Waldbestand nördlich des Birkenwegs im Süden begrenzt.

Beide Dünenflächen sind, ähnlich wie Fläche 3, durch ein Mosaik aus Braundünenflächen mit dichten Krähenbeer-Küstenheiden und Besenheide geprägt. Eingestreut findet man zudem kleinere naturnahe Graudünenflächen mit Silbergras und Sandsegge ([1]).

Die Fläche 4 weist ein sehr starkes Relief auf, das bis heute das natürliche Landschaftsbild einer Dünenlandschaft vermittelt. Zahlreiche der Dünensenken liegen grundwassernah, wodurch sich dort feuchte Dünentäler entwickelt haben. Im nördlichen Flächenabschnitt liegen insgesamt 21 feuchte Dünentäler, im südlichen Abschnitt 16. Lediglich im Bereich entlang des Deichs wurde das ursprüngliche Dünenrelief im Zuge des Deichbaus nivelliert, da der Sand als Baumaterial abgetragen wurde.

Eine Herausforderung für den Erhalt der Dünenlebensräume auf Fläche 4 ist erneut der durch Deich- und Siedlungsbau reduzierte Einfluss der Naturkräfte, wodurch sich auf natürlichem Weg kaum noch neue offenen Sandflächen bilden. Durch den menschlichen Eintrag von Treibsel kam es in der Vergangenheit zudem zu einem starken Nährstoffeintrag in die Flächen, der zu einer Beschleunigung der Dünenalterung geführt hat. Gleichzeitig konnten sich vermehrt Gehölze (Kiefern, Birken) aus den angrenzenden Waldflächen auf den Dünenflächen ausbreiten. In den Wintern 2012/13 bis 2019/20 sind auf Fläche 4 daher immer maschinell Gehölze entfernt worden (Entkusselung). Dadurch konnten hoch aufgewachsene Gehölze aus den Flächen entfernt werden. In der Folge hat sich jedoch die Spätblühende Traubenkirsche auf den Flächen noch weiter ausbreiten. Eine weitere Herausforderung ist die invasive Kartoffelrose, die sich von den Wegrändern (insbesondere entlang des Lasswegs) in die Dünenflächen hinein ausbreitet. Beweidung könnte eine Möglichkeit sein, die Gehölzausbreitung einzudämmen.

Im Verlauf des 20. Jhd. hat sich auch die Vegetation der Dünentäler stark verändert. Durch die Ansiedlung und Ausbreitung der invasiven Großfrüchtigen Moosbeere seit etwa Mitte des 20. Jahrhunderts sind viele der für Dünentäler typischen Arten zurückgedrängt bzw. verdrängt worden. Daher wurden im Winter 2022/23 erstmalig 17 der Dünentäler auf der nördlichen Fläche geplaggt (Entfernung der obersten Vegetationsschicht inklusive Wurzelhorizont). Ziel der Maßnahme ist das Zurückdrängen der Cranberry und das Schaffen neuer Sandrohbodenflächen zur Wiederansiedlung der heimischen Pflanzenartenvielfalt der Dünentäler (einschließlich Reaktivierung ggf. im Boden verbliebener Samen von bereits verschollenen Arten). Bis zum Ende des „Sandküste“-Projektes (2026) sollen auch die verbliebenen Dünentäler noch geplaggt werden.

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“



Abb. 3: Potenziell geeignete Flächen für eine temporäre Beweidung (links: Fläche 3, rechts: Fläche 4)

Südlich der Fläche 4 grenzt ein kleiner Kiefernwald an, der sich bis zur Verlängerung des Birkenwegs erstreckt. Auf der Fläche hat sich ein sehr dichter Bergkiefernbestand entwickelt (**Fläche 5**; 2,1 ha), in dem sich auch die Spätblühende Traubenkirsche stark ausgebreitet hat. Langfristig soll in diesem Abschnitt, ebenso wie in allen umliegenden Waldgebieten, der Umbau der Flächen zu einem Eichenmischwald angestoßen werden. Gegenwärtig sind die Gehölzbestockung jedoch viel zu dicht, um direkt mit dem Waldumbau beginnen zu können. Eine temporäre Beweidung (in Verbindung mit einer Beweidung der benachbarten Fläche 4) könnte zum Auflichten der Waldbestände beitragen und die Spätblühende Traubenkirsche, insbesondere durch Schälen und Verbiss, zurückdrängen. Dadurch würde gleichzeitig die Grundlage für einen schrittweisen Umbau der Waldflächen einschließlich der Entwicklung einer standortgerechten Krautschicht geschaffen werden. Bereits in den Beständen vorhandene Eichen müssen entsprechend erhalten bleiben und mit Schutzmaßnahmen gesichert werden.

Folgender **Pflegebedarf für die Flächen 4 und 5** besteht aktuell:

- Reduktion von neu bzw. wieder aufwachsenden Gehölzen, insbesondere Spätblühende Traubenkirsche, Kartoffelrose, Großfrüchtige Moosbeere, Kiefern in den Offenlandbereichen
- Erhöhung der kleinräumigen Strukturvielfalt und Schaffung neuer, kleinflächiger Sandrohbodenflächen in den Offenlandbereichen
- Verjüngung vergreister Heidebestände (Besenheide)
- Nährstoffaustrag, um den Eintrag von atmosphärischem Stickstoff auszugleichen
- Auflichten der aktuellen Gehölzbestände (Kiefer, Spätblühende Traubenkirsche) in den Waldbeständen zur Unterstützung des Waldumbaus

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“



Abb. 4: Binnendeichs gelegene offene Dünenflächen (orange, Flächen 4, 6, 8) und Waldflächen (grün, Flächen 5, 7, 9) im Bereich der Ortsteile Dorf bis Böhl, die für eine testweise (temporäre) Beweidung potenziell geeignet wären. Karte: DOP20, 2017, LVermGeo SH, Google Satellite, ETRS89/UTM Zone 32N.

Südlich an das FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“ grenzen zwei weitere kleine Wald- und Dünenflächen an.

Die beiden offenen **Dünenflächen 6 (2,0 ha)** und **8 (1,6 ha)** setzen sich aus Grau- und Braundünenflächen mit Besenheide zusammen ([1]). Ein Großteil der Flächen ist allerdings stark mit Dünengräsern (insbesondere Sandsegge und Strandhafer) bestanden, während andere typische krautige Arten bzw. Zwergsträucher der Grau- und Braundünen selten sind. Die Besenheidebestände zeigen zudem Anzeichen für Überalterung. Aufgrund der stark geschlossenen Vegetationsdecke und dem Fehlen kleinflächiger Sandrohbodenstandorte ist eine Verjüngung oder Wiederansiedlung der dünentypischen Pflanzenarten gegenwärtig kaum möglich. In einem nördlichen Ausläufer der Fläche 6 befindet sich zudem ein kleines, feuchtes Dünental. Dieses Tal ist binnendeichs vermutlich das letzte Tal, in dem sich die Großfrüchtige Moosbeere (Cranberry) noch nicht ausgebreitet hat. Entlang der Wanderwege sowie an einigen Stellen innerhalb der Dünenflächen breitet sich außerdem die Kartoffelrose stark aus. Ebenso wächst auf den Flächen die Spätblühende Traubenkirsche, deren weitere Ausbreitung durch erste Maßnahmen in den vergangenen Jahren bereits gehemmt werden konnte. Durch eine temporäre Beweidung auf den Flächen könnten die beiden vorkommenden invasiven

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Pflanzenarten weiter zurückgedrängt und wieder mehr Strukturvielfalt bzw. sandige Rohbodenflächen auf den Flächen geschaffen werden.



Abb. 5: Potenziell geeignete Flächen für eine temporäre Beweidung (links: Fläche 6, rechts: Fläche 8)

In Verbindung mit einer testweisen Beweidung der Dünenflächen 6 und 8 wäre eine gleichzeitige Mitbeweidung der angrenzenden Waldflächen 7 und 9 denkbar. **Fläche 7** (2,5 ha) ist ein dicht mit Kiefern bestandenes Waldstück mit wenigen Restflächen einer Dünenfeuchtheide und einer Graudüne ([1]). **Fläche 9** (2,0 ha) setzt sich aus einem Mosaik mit Kiefernwald, Dünen-Birken-Feuchtwald sowie eingestreuten Braun- und Graudünenflächen zusammen ([1]). Auf beiden Flächen breitet sich die Spätblühende Traubenkirsche zunehmend aus. Durch eine temporäre Beweidung auf diesen beiden Flächen kann (ebenso wie auf Fläche 5) die Spätblühende Traubenkirsche zurückgedrängt werden, um eine gute Grundlage für den Umbau der Waldflächen in einen standorttypischen Dünenwald zu schaffen.

Folgender **Pflegebedarf für die Flächen 6 bis 9** besteht aktuell:

- Erhöhung der kleinräumigen Strukturvielfalt und Schaffung neuer, kleinflächiger Sandrohbodenflächen auf den Dünenflächen
- Verjüngung vergreister Heidebestände (Besenheide)
- Auflichten der aktuellen Gehölzbestände (Kiefer, Spätblühende Traubenkirsche) in den Waldbeständen zur Unterstützung des Waldumbaus

3. Analyse und Bewertung verschiedener Weidetierarten

Kapitel 3 gibt einen umfassenden Überblick über die verschiedenen denkbaren Optionen zur Etablierung von Beweidung auf den binnendeichs gelegenen Dünenflächen. Hierzu wurden sechs unterschiedliche Weidetierarten im Hinblick auf ihre Eignung näher untersucht und ausführlich analysiert: Landschaft, Ziege, Rind, Esel, Rothirsch und Damhirsch.

Eine Reihe von Weidetierarten wurde im Vorfeld der Analyse bereits aus unterschiedlichen Gründen ausgeschlossen: Einige Großweidetiere wie Wisente oder Auerochsen wurden auf Grund der Flächenzusammensetzung und -größe (mehrere, kleine Flächen mit max. 10 ha/Fläche) verworfen. Ebenso wurden Schweine auf Grund der sehr hohen Haltungsanforderungen (u.a. Schweinehaltungshygieneverordnung, [2]) ausgeschlossen. Eine Beweidung mit Pferden hat insbesondere für Dünen und Trockenrasengesellschaften einen hohen naturschutzfachlichen Wert, wurde für die Beweidung der St. Peteraner Dünen jedoch verworfen: Auf Grund des hohen Besucheraufkommens und der guten Zugänglichkeit vieler der Flächen entlang von Wegen besteht eine zu hohe Gefahr, dass Gäste die Tiere zusätzlich bzw. falsch füttern, wodurch für Pferde ein erhebliches Gesundheitsrisiko entsteht.

Für die sechs verbliebenen Weidetierarten werden im Folgenden zahlreiche Aspekte genauer beleuchtet, darunter die Wahl geeigneter Rassen, das Fraßverhalten, die Fähigkeit zur Schaffung neuer Sandrohbodenstellen, eine Abwägung für einen geeigneten Beweidungszeitpunkt und die Beweidungsintensität, Aspekte zum Nährstoffaustrag und Transport von Samen, die notwendige Zäunung, die Kombinierbarkeit mit anderen Weidetierarten sowie zum Abschluss eine Evaluation dieser Aspekte im Hinblick auf die unterschiedlichen Flächenentwicklungsziele.

3.1 Landschaft

3.1.1 Rassen und Gruppenstruktur

Aufgrund der geringen Nährstoffverfügbarkeit in Dünen eignen sich für deren Beweidung insbesondere robuste, genügsame Landschaftsrassen. Auf Sylt werden gegenwärtig bereits Fjordlandschafe zur Dünen- und Heidebeweidung eingesetzt. In den dänischen Dünen bei Stenbjerg wurde bereits mit Gotland- bzw. Shropshireschafen beweidet ([3]). Die dänische Schäferin Berit Kiilerich beweidet Heide- und Dünenflächen wiederum mit Lüneburger Heidschnucken und der norwegischen Landrasse Spælsau ([4]). Auf Texel setzt die niederländische Wanderschäferin Daphne Hogeweg insbesondere Drenthe und Schoonebeeker Heideschafe sowie Heidschnucken und Zackelschafe ein ([5]).

Alle diesen Rassen haben als Gemeinsamkeit ihre ausgeprägte Robustheit gegenüber rauen klimatischen Verhältnissen, die schnelle Anpassung an lokale Umweltbedingungen sowie eine relativ geringe Anfälligkeit für Krankheiten. Zudem sind sie in Bezug auf ihre Nahrung sehr genügsam und ausgewachsene Tiere kommen auch mit nährstoffarmen Futterquellen gut zurecht. Auf Grund der Nährstoffknappheit auf Dünenflächen sollte auf eine Beweidung mit Jungtieraufzucht jedoch verzichtet werden. Jungtiere zeigen auf nährstoffarmen Flächen meist nur eine geringe Gewichtszunahme und es kommt zur Zehrung der Nährstoffreserven der Muttertiere. Besonders problematisch wird dies, je intensiver beweidet wird. Da eine Zufütterung (und damit ein Nährstoffeintrag) der Tiere aus naturschutzfachlicher Sicht vermieden werden sollte, eignen sich zur Dünenbeweidung nur Weidegruppen mit adulten Tieren (ggf. auch Muttertiere aus Winterlammungen, die im Frühsommer ohne Lämmer auf die Weide gehen) ([6], [7]).

Als sehr soziale Tiere sollten Schafe nicht allein gehalten werden. Eine Studie zur visuellen Merkfähigkeit von Schafen hat gezeigt, dass sie auch nach 2 Jahren noch die Gesichter von 50 weiteren Schafen unterscheiden konnten ([8]). Dies verdeutlicht ihre Anpassung an ein Leben auch in größeren Gruppen.



Abb. 6: Wanderschafherde (mit Fjordlandschafen) der Schäferin Dr. Uta Wree während der Beweidung der Braderuper Heide auf Sylt

3.1.2 Fraßverhalten

Kleine Pflanzenfresser wie Schafe oder Ziegen besitzen im Verhältnis zu ihrer Körpergröße ein kleines Verdauungssystem und eine kürzere Verdauungszeit. Um das reduzierte Verdauungsvolumen und die geringere Zeit zur Energieaufnahme auszugleichen, nehmen diese Weidetiere gezielt energetisch wertvollere Nahrung auf. Im Fall von Schafen begünstigen die schmale Kopfform und die gespaltene Oberlippe eine (im Vergleich zu Rindern) besonders selektive Futteraufnahme [6].

Bei einer ausreichenden Nahrungsauswahl fressen Schafe daher zunächst die obersten Pflanzenabschnitte besonders beliebter Nahrungspflanzen ab. Im Anschluss werden diese Pflanzen zunehmend tiefer verbissen. Erst wenn begehrte Weidepflanzen abgeweidet sind, werden auch weniger beliebte Arten gefressen ([2]).

Zudem bevorzugen Schafe meist frisch ausgetriebene Nahrungspflanzen und meiden, wenn möglich, ältere bzw. härtere Gräser. Schafe können daher zwar erfolgreich zur Reduktion der Pflanzenmasse auf naturschutzfachlich wertvollen Flächen eingesetzt werden ([2]). Eine Steuerung der Beweidung ist jedoch (im Vergleich zu anderen Weidetierarten) anspruchsvoller, da sich durch das selektive Fraßverhalten einzelne Arten ggf. stark vermehren und sich ein Ungleichgewicht der Arten bzw. im schlimmsten Fall eine Reduktion der Artenvielfalt einstellen kann ([6]).

Eine Möglichkeit, die Selektivität des Fraßverhaltens zu reduzieren, ist die Hüttehaltung mit einem/einer Schäfer/in oder eine kurzzeitige intensive Koppelbeweidung mit hoher Besatzdichte, wobei die Beweidungsflächen jeweils innerhalb weniger Tage gewechselt werden müssen [6].

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Die Nahrungszusammensetzung von Schafen ist insbesondere von Gräsern geprägt. In geringeren Mengen werden auch Kräuter sowie die Bestandteile von Büschen und Bäumen gefressen. Eine Studie an Dickhornschafen in Nordamerika ergab, dass sich deren Nahrung aus durchschnittlich 63 % Gräsern, 22 % Kräutern sowie 17 % Bestandteile von Büschen und Bäumen zusammensetzte, wobei die Anteile im Jahresverlauf schwankten und der Anteil an Gräsern im Winter und Frühjahr besonders hoch lag ([9]). Ein Vergleich zahlreicher Studien zu früheren Beweidungsversuchen (überwiegend in Trockenlebensräumen) ergab ein sehr ähnliches Bild (Tab. 1, gelbe Spalte), wobei auch hier die jahrzeitlichen Präferenzen (je nach Verfügbarkeit) z. T. stark schwankten:

Landschaften zeigen eine Vorliebe für Gräser, wobei insbesondere breitblättrige Grasarten (u.a. Strandhafer (*Ammophila arenaria*)) und verschiedene Binsen- und Seggenarten bevorzugt gefressen werden. Schmalblättrige Arten wie Silbergras (*Corynephorus canescens*) und Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*) werden weniger häufig verbissen. Im Hinblick auf Zwergsträucher eignen sich Schafe hervorragend zur Pflege von Besenheide (*Calluna vulgaris*), wodurch Schafe zur Verjüngung der Heidebestände beitragen. Auch die Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) wird von Schafen gerne gefressen. Glocken-Heide (*Erica tetralix*) und Schwarze Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) werden von Schafen hingegen gemieden oder nur sehr begrenzt gefressen. Neben Gräsern suchen Schafe auch gerne Bestände krautiger Pflanzen auf (Tab. 1, gelbe Spalte, [10], [11]). Dazu würden im Hinblick auf die Flächen in St. Peter-Ording bspw. Blutwurz (*Potentilla erecta*) oder das Gewöhnliche Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*) zählen.

Neben Gräsern und Kräutern verbeißen Schafe auch Moose und Flechten, Farne sowie verschiedene Gehölzarten (u. a. Kiefer (*Pinus* spp.), Dünenkriechweide (*Salix repens* spp. *dunensis*), Eiche (*Quercus* spp.), Birke (*Betula* spp.)). Auch die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) sowie die Kartoffelrose (*Rosa rugosa*) werden in gewissem Umfang geschält bzw. verbissen (Tab. 1, gelbe Spalte). Aufgrund des giftigen Amygdalins, auf das Schafe sensibel reagieren, können diese jedoch nur begrenzte Mengen der Spätblühenden Traubenkirsche ohne Gesundheitsrisiko aufnehmen ([12]). Bei der Kartoffelrose bevorzugen die Schafe wiederum insbesondere die Früchte. Zudem ist die Intensität, mit der die Kartoffelrose geschält wird, stark von den Vorerfahrungen der Herde abhängig. Individuen einer Herde mit Vorerfahrungen im Fraß von Kartoffelrose suchen diese manchmal gezielt auf, während Tiere ohne Vorerfahrungen die Kartoffelrose aufgrund ihrer Stacheln eher meiden ([13]).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“



Abb. 7: Die Fjordlandschaft der Schäferin Dr. Uta Wree fressen regelmäßig die Blätter und Früchte der Kartoffelrose und können die Kartoffelrose dadurch stellenweise stark zurückdrängen. Ihr langes Fell schützt die Tiere vor den Stacheln der Kartoffelrose.

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Tab. 1: Vergleich der Fraßpräferenzen von Landschaft, Ziege, Rind, Esel, Rot- und Damwild mit den auf potenziellen Dünenweideflächen vorkommenden Pflanzengruppen. Beweidungsintensität: O = kein Fraß, + = wird begrenzt gefressen, ++ = wird regelmäßig gefressen, +++ = wird bevorzugt gefressen, ? = keine Literaturdaten verfügbar. Häufigkeit der Pflanzenarten/-gruppen: s = selten, z = zerstreut, h = häufig, m = massenhaft, - = kein Vorkommen auf der Fläche.

Pflanzengruppe (Häufige Vertreter)	Potenzielle Dünenweideflächen						Weideart					
	1	2	3	4	6	8	Schaf	Ziege	Rind	Esel	Damwild	Rotwild
Zwergsträucher												
Besenheide (<i>Calluna vulgaris</i>)	z	h	h	m	z	z	+++ [14, 15, 16, 17]	++ [16, 17, 18] 05.08.2026 09:58:00	O - + [14, 15, 19]	++ [20]	+ - ++ [21, 22]	+ [23, 24]
Glocken-Heide (<i>Erica tetralix</i>)	-	-	h	h	s	-	O - + [15]	?	O - + [15]	?	O - + [21]	?
Schwarze Krähenbeere (<i>Empetrum nigrum</i>)	z	z	m	m	z	-	O - + [14]	O [25]	O - + [14]	?	?	?
Rauschbeere (<i>Vaccinium uliginosum</i>)		-	z	z	-	-	+ - ++ [26]	++ [25]	?	?	O - + [27]	O - + [27]
Breitblättrige Gräser												
Gewöhnlicher Strandhafer (<i>Ammophila arenaria</i>)	h	z	m	h	m	z	++ [28]	?	+ [28]	+ [29, 30]	?	?
Weitere breitblättrige Gräser (z. B. <i>Agrostis</i> spp., <i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.)	h/z	z	z	h	z	z	+++ [16, 31]	+ [16]	++ [31, 32]	++ [29]	++ [21, 22]	+ [23]
Schmalblättrige Gräser												
Silbergras (<i>Corynephorus canescens</i>)	s	m	h	h	s	-	O - + [33]	O - + [33]	O - + [32, 34]	O - ++ [20]	?	?
Blaues Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>)	-	-	m	h	-	-	+ [31, 35]	++ [35]	+++ [31, 35]	?	O - + [27]	O ? [36]
Weitere schmalblättrige Gräser (z. B. <i>Festuca</i> spp., <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Nardus stricta</i>)	h	z	z/h	z	h	h	+ [16, 31, 37]	+ [16, 38]	++ [31, 32]	+ - ++ [29, 30]	++ [21, 22]	O - + [23, 36]
Binsen/Seggen												
Sand-Segge (<i>Carex arenaria</i>)	h	m	h	m	m	m	+ [37]	+ [38]	+ [34]	++ [20, 29, 39]	?	+ [36]
Weitere Binsen/Seggen (z. B. <i>Carex</i> spp., <i>Juncus</i> spp., <i>Luzula campestris</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i>)	z	s	s	z	s	s	+ - ++ [16, 31]	+ [16, 38]	O - + [31, 32]	++ [20]	O - + [27]	+ [23, 24, 36]
Krautige Pflanzen (z. B. <i>Hypochaeris radicata</i>, <i>Potentilla erecta</i>, <i>Jasione montana</i>, <i>Hieracium</i> spp., <i>Rumex acetosella</i>)												
	h/z	z	z/h	h/z	z	s	++ [17]	+ [38]	++ [32, 34]	O - + [20, 40]	+ [21, 22]	+ [23, 36]
Moose/Flechten												
	h	h/m	h	h	h	s	+ [19]	O [25, 38]	O [19]	O - + [20]	O - + [21, 22]	O - + [23, 24]
Farne												
	z	z	s	h/z	s	z/s	+ [16]	+ - ++ [16]	+ [41]	?	O - + [21, 22]	O - + [23]
Hochaufwachsende Gehölze												
Kiefer (<i>Pinus</i> spp.)	z	s	s	h	s	s	+ [42]	++ [42]	+ [35]	O - + [20]	++ [21, 22]	+ [23, 24]
Kriech-Weide (<i>Salix repens</i> spp. <i>dunensis</i>)	-	z	z	h	s	z	+ [37]	++ [38]	+++ [35]	+ - ++ [20]	?	+ [24]
Eiche (<i>Quercus</i> spp.)	z	z	z	h	z	z	+ [17]	++ [17]	++ [43]	++ [20]	+ [22]	+ [24]
Birke (<i>Betula pendula/pubescens</i>)	z	s	h	h	s	-	+ [44]	+ [38]	+ [35]	O [20]	+ [22]	+ [23]
Neophyten												
Spätblühende Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>)	s	z	h	h	z	z	+ [42, 45]	++ [46]	+ [45, 46]	+++ [20]	+ [47] Frucht	+ [24]
(Kartoffel-)Rose (<i>Rosa rugosa</i>)	m	s	z	z	z	s	+ - ++ [13]	+++ [48, 49]	+ - ++ [46]	+ - ++ [20, 29]	+ - ++ [21]	+ [23]
Großfrüchtige Moosbeere (<i>Vaccinium macrocarpon</i>)	-	-	m	m/h	-	-	?	?	?	?	?	?

3.1.3 Herstellung von Offensandbodenstellen

Weidetiere können insbesondere durch ihren Huftritt neue Rohbodenstellen schaffen und eine Auflichtung von Vegetationsbeständen bewirken. Im Fall von Schafen wird der Einfluss des Huftritts allerdings unterschiedlich bewertet.

In einigen Fällen kann der Tritt die Vegetationsdecke komprimieren und verfestigen („Trippelwalze“), in anderen Fällen sorgt der Tritt für eine Verringerung der Vegetationsdichte. Welcher Effekt jeweils überwiegt, hängt insbesondere von den lokal vorherrschenden Bedingungen (geologische Bodenzusammensetzung, klimaabhängige Umweltbedingungen (z. B. Bodenfeuchte)) sowie von haltungsspezifischen Charakteristika (u. a. Herdengröße und Beweidungsintensität pro Fläche) ab ([50]).

In Sandökosystemen wird der Einfluss des Schaftritts insgesamt als eher gering angesehen, da durch eine Schafbeweidung meist nur eine minimale Öffnung der Vegetationsdecke erreicht werden kann ([2]). Nur bei sehr intensiven Beweidungen ist mit der Schaffung offener Sandflächen zu rechnen. Trampelpfade entstehen in deutlich geringerem Umfang als es bspw. bei Rindern zu beobachten ist. Zusätzlich können Liege- und Rastplätze zur Entstehung neuer Offensandbodenstellen beitragen.

Im Vergleich zum Huftritt ist jedoch wohl vielmehr der Verbiss der Vegetation der entscheidende Faktor zur Schaffung neuer Sandrohbodenstellen ([7]).

3.1.4 Zeitpunkt und Intensität der Beweidung

Das stark selektive Fraßverhalten von Schafen (vgl. 3.1.2) erfordert eine sehr bewusste Lenkung der Beweidungsintensität. Besonders erfolgreiche Weidemethoden zur entsprechenden Lenkung sind eine Hütehaltung der Schafe mittels Wanderschäferei oder eine Koppelhaltung mit flexibler Zäunung. Aufgrund der kleinräumigen, zergliederten Flächenkulisse und dem Fehlen geeigneter Pferchflächen ist eine Hütehaltung in St. Peter-Ording nicht umzusetzen (vgl. 3.1.5). Für die Dünen in St. Peter-Ording würde daher vielmehr eine flexible Koppelhaltung (Umtriebsweide) in Frage kommen. Durch eine hohe Besatzdichte wird die Fraßselektivität der Schafe reduziert, wodurch auch weniger beliebte Gräser, Kräuter und Sträucher gefressen werden ([6]). Dies könnte insbesondere auf die bei Schafen weniger beliebten Arten wie schmalblättrige Gräser, Schwarze Krähenbeere und hochaufwachsende Gehölze zutreffen.

Eine Umtriebskoppelhaltung erfordert allerdings eine sehr enge Abstimmung zwischen dem/der Tierhalter/in und den Flächenbetreuenden. Der aktuelle Beweidungszustand der Vegetation in den gekoppelten Flächen muss regelmäßig (täglich) überprüft werden. Die Besatzdichte sollte so gewählt werden, dass der Aufwuchs innerhalb weniger Tage abgefressen worden ist ([6], [51]). Als Richtwert kann eine Halbierung der oberirdischen Phytomasse angenommen werden ([2]). Bei Erreichen des erwünschten Beweidungszustands muss kurzfristig umgekoppelt werden. Eine großflächige Überweidung der Flächen kann anderenfalls zur botanischen Verarmung der Flächen und zum Verfehlen der naturschutzfachlichen Ziele führen ([6], [51]). Kleinflächige Überweidungen, wie sie zwangsläufig aufgrund einer ungleichmäßigen Verteilung der Weidetiere auf der Fläche zustande kommt, können hingegen in Dünenlandschaften sogar vorteilhaft sein, da sie Initialräume zur Vegetationsverjüngung bilden können ([2]).

Ein schneller Wechsel der Weideflächen hat zudem noch einen weiteren, großen Vorteil: Im Vergleich zu einer Standweide ist bei einer Umtriebsweide der Infektionsdruck durch Endoparasiten deutlich reduziert, sofern zwischen zwei Beweidungsdurchgängen mindestens 6 Wochen Pause liegen. Dies ist insbesondere wichtig, da eine Behandlung mit Entwurmungsmitteln (aufgrund der Folgen für die heimische Insektenvielfalt) auf den Naturschutzflächen nicht möglich ist ([51]).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Bei der Wahl des geeigneten Beweidungszeitpunkts spielen bei Schafen gleich mehrere Aspekte eine wichtige Rolle. Da Schafe insbesondere die jung austreibenden Gräser bevorzugen, eignet sich ein möglichst früher Beginn der Beweidungssaison ([6]), wobei dieser jeweils nach der aktuellen Vegetationsphänologie festgelegt werden muss ([2]). Eine frühe Beweidung sorgt außerdem für eine Reduzierung der Einlagerung von Speicherstoffen, wodurch sehr dominante Arten in ihrem Vorkommen langfristig reduziert werden können ([2]).

Im Hinblick auf die Eindämmung von Gehölzen auf den Dünenflächen ist ein früher Beweidungsstart ebenfalls sinnvoll, damit bereits die ersten Stockausschläge geschädigt werden, wodurch die Gehölze frühzeitig in ihrer Photosyntheseleistung und Energiespeicherung gehemmt werden. Allerdings werden durch einen frühzeitigen Beweidungsbeginn meist auch die krautigen Arten reduziert, die in der Regel eher gefördert werden sollen. Dies kann wiederum zu einer Verzögerung der ersten Blüte führen (viele der krautigen Arten der Dünenlebensräume beginnen ihre Blütezeit im Mai/Juni). Daher sollte ein zweiter Beweidungsdurchgang (wenn notwendig) erst nach mindestens 6 Wochen (besser 2-4 Monaten) durchgeführt werden, damit Blütenpflanzen zwischenzeitlich zur Blüte und Fruchtreife kommen können. Ähnliches gilt für die Vermehrung der standorttypischen Insektenwelt ([2], [6]).

Die Anzahl der Beweidungsdurchgänge sollte sich am jeweiligen Vegetationszustand auf den einzelnen Flächen orientieren. Bei einer erstmaligen Beweidung („Instandsetzungsbeweidung“) kann es sinnvoll sein, zwei Weidephasen im Jahr durchzuführen. Im späteren Verlauf kann dies ggf. auf eine Weidephase jährlich reduziert werden („Erhaltungsbeweidung“, [2]). Bei sehr schwachwüchsigen Flächen kann es allerdings empfehlenswert sein, in den Folgejahren auf eine zweite Beweidungsphase eher zu verzichten und die Beweidung ggf. jahresweise sogar auszulassen ([6]). Zudem sollte jährlich in zeitlich-räumlich wechselnden Mustern beweidet werden, um mögliche negative Effekte eines bestimmten Beweidungszeitpunktes durch eine Wiederholung nicht auf einer Fläche zu konzentrieren ([2]).

Beim Zuschnitt der Weideflächen muss zudem berücksichtigt werden, dass Schafe sehr sensibel auf Bodenfeuchtigkeit reagieren. Bei übermäßiger Feuchtigkeit können gesundheitliche Schäden (bspw. Hufprobleme) nicht ausgeschlossen werden ([52]). Zudem kann das Trinken aus stehenden Gewässern zu einem erhöhten Parasitenbefall führen. Insbesondere im Fall der Flächen 3 und 4 muss daher auf den Wasserstand in den Dünentälern geachtet werden. Bei sehr kleinflächigen Dünentälern und einem ausreichend großen Angebot an trockenen Flächen könnte eine Beweidung ggf. trotzdem möglich sein. Es sollte dann jedoch genau darauf geachtet werden, ob die Schafe die Wasserflächen meiden bzw. aus diesen trinken. Zudem sollten die Trockenflächen dann kein zu ausgeprägtes Dünenrelief aufweisen, da steile Hänge von Schafen nur begrenzt genutzt werden können ([53]). Flachere Dünenabschnitte könnten entsprechend stark übernutzt werden. Alternativ sollte auf den betroffenen Teilflächen auf Fläche 3 und 4 mit dem Beweidungsbeginn bis zum Austrocknen der Dünentäler gewartet oder die Täler gezielt ausgezäunt werden.

3.1.5 Nährstoffaustrag aus der Fläche

Ein häufiges Ziel von Beweidung in nährstoffarmen Lebensräumen ist der Austrag von Nährstoffen, die insbesondere über die Atmosphäre eingetragen werden. Ein besonders hoher Nährstoffaustrag kann erreicht werden, wenn die Schafe zwar auf den Flächen weiden, zum Abkoten jedoch in separate Pferche gebracht werden. Dies ist jedoch nur im Rahmen einer Hütehaltung möglich ([6]). Durch die Nährstoffverlagerung von den Weide- auf die Pferchflächen kommt es zu einer Nährstoffanreicherung auf den letztgenannten Flächen. Entsprechend sollte es sich bei diesen nicht um naturschutzfachlich wertvolle Bereiche handeln. Aufgrund der starken Zergliederung der binnendeichs gelegenen Flächen sowie dem Fehlen von geeigneten Pferchflächen in unmittelbar räumlicher Nähe zu den Dünengebieten

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

ist die Hütebeweidung für die Dünen von St. Peter-Ording leider keine realistische Beweidungsoption.

Im Fall einer Standweide fällt der Nährstoffaustrag deutlich geringer aus. Der Austrag durch Lebendmassezuwachs der Weidetiere, Wolle und ggf. Milch sind vergleichsweise gering. Vielmehr gelangt ein mehr oder weniger großer Teil der Nährstoffe durch Kot und Urin wieder auf die Weideflächen zurück ([6]). Fottner (2006) berechnete für die Schafbeweidung mittels Standweide in der Lüneburger Heide eine Rücktragsrate (Nährstoffe in den Exkrementen/Nährstoffaufnahme über die Nahrung) von 36,5 % für Stickstoff (N, [54]). Im Fall der Studien von Fottner (2006) reichte dieser Austrag nicht aus, um den jährlichen atmosphärischen Stickstoffeintrag auszugleichen. Im Fall von St. Peter-Ording könnte sich dies jedoch anders verhalten, da die Gebiete der Lüneburger Heide im deutschen Vergleich extrem stark von atmosphärischer Stickstoffdeposition betroffen sind, während die Regionen an der Nordseeküste von Schleswig-Holstein vergleichsweise geringe Einträge aufweisen ([55]). Somit ist nicht ausgeschlossen, dass auch eine Standweide auf den Dünenflächen von St. Peter-Ording zu einem erfolgreichen Nährstoffaustrag führen könnte.

3.1.6 Samentransport

Viele Landschaftsrassen sind auf Grund ihrer langen Wolle besonders gute Samentransportiere, auch im Vergleich zu anderen Weidetierarten wie Ziegen ([56]). Samen können sich in der Wolle verfangen und dadurch über weite Strecken transportiert werden, bevor sie wieder herausfallen. Dies hat besonders bei stark zergliederten Flächen große Vorteile, denn der Samentransport im Fell erhöht den genetischen Austausch zwischen den Flächen und stärkt damit die vorkommenden Pflanzenpopulationen („floristische Vernetzung“). Insbesondere für seltene, geschützte Pflanzen kann dieser Transportweg relevant sein, um diese auf anderen Teilflächen wiederanzusiedeln. Allerdings muss immer bedacht werden, dass auch unerwünschte Pflanzen mittransportiert werden können ([6]). Dies sollte, sofern relevant, bei der Planung der Beweidungsrhythmik auf den verschiedenen Teilflächen berücksichtigt werden.

Zusätzlich transportieren Schafe das Samenmaterial auch über ihren Verdauungstrakt weiter. Aufgrund der entsprechenden Fraßpräferenzen (s.o.) ist dies insbesondere für Süß- und Sauergräser relevant. Eher unerwünscht ist jedoch, dass auch die Samen der Kartoffelrose (nach Aufnahme der Früchte) durch den Schafkot weiterverbreitet werden können ([56]). Der Radius der Weiterverbreitung wird dadurch erhöht, dass Schafe Wiederkäuer mit einer langen Verweildauer der Nahrung im Verdauungstrakt sind. Die Verweildauer der Nahrung (zusammen mit den unverdaulichen Samen) im Verdauungstrakt kann durchaus 40-45 h betragen ([56, 57]).

3.1.7 Zäunung und weitere Haltungsaspekte

Für Schafe gibt es unterschiedliche Varianten der Zäunung. Häufig werden 1 m hohe Knotengeflechtzäune aus Draht oder 4- bis 5-reihige, stromführende Litzenzäune (unterste Litze maximal 20-25 cm über dem Boden) eingesetzt. Im Fall einer intensiven Beweidung mit häufig wechselnden Zäunungen ist der Einsatz von Elektronetzen besonders vorteilhaft, da sich diese leicht auf- und abbauen lassen. Damit die Zäune ausreichend Elektrizität leiten, müssen die Zaunrassen möglichst frei von Bewuchs sein. Dies kann mit Hilfe eines Mähers oder Freischneiders sehr gut erreicht werden ([6]).

Besondere Vorsicht gilt bei gehörnten Schafen, die sich mit ihren Hörnern in Elektronetzen oder Knotengeflechtzäunen verfangen können. Gehörnte Rassen sollten daher beim Einsatz von Elektrozäunen vermieden werden ([6]).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Bei der Ausgestaltung der Zäunung muss zusätzlich auch der Schutz der Schafe gegen Wölfe mitbedacht werden. Der Wolf kommt in St. Peter-Ording aktuell nicht dauerhaft vor, jedoch kann es gerade im Frühjahr während der Abwanderung adulter Jungtiere aus ihren ursprünglichen Rudeln gelegentlich zu temporären Wolfsaufenthalten in St. Peter-Ording kommen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist der Kreis „Nordfriesland“ nicht als „Wolfspräventionsgebiet“ durch die Landesregierung Schleswig-Holstein ausgewiesen worden ([58]). Trotzdem müssen zumindest die ortsüblichen Maßnahmen zur Weidehaltung eingehalten werden, damit im Schadensfall eine Entschädigung für entstehende Verluste durch das Land Schleswig-Holstein beantragt werden kann ([59]).

Für einen ausreichenden Schutz der Schafe gegen Wölfe sollte in jedem Fall auf elektrifizierte Zäune zurückgegriffen werden. Insbesondere straff gespannte Elektronetze, die gut mit dem Bodenniveau abschließen und keine Anreize zum Untergraben anbieten, sind gut geeignet. Bei Knotengeflechtzäunen können zusätzliche, stromführende Litzen (1 Litze auf der Außenseite 20 cm über dem Boden / 1 Litze 15 cm über dem Zaun / 1 Litze 15 cm vom Zaun entfernt) den Schutz der Weidetiere verbessern. Elektrifizierte Litzenzäune sollten mindestens vierreihig sein (mit Litzen auf 20, 40, 60 und 90 cm Höhe). Für einen ausreichenden Grundschutz müssen alle Zaunvarianten eine Mindesthöhe von 90 cm aufweisen, besser ist jedoch eine Höhe von 105 cm oder im Fall von Litzenzäunen eine zusätzliche Litze auf 120 cm Höhe ([60]).

Für einen ausreichenden Schutz gegen Wölfe wird eine Zaunspannung von mindestens 4.000 V empfohlen, an trockenen Standorten von mindestens 5.000 V. Diese Spannung ist gleichzeitig gut geeignet, um die Schafe in ihrem umzäunten Gebiet zu halten. In jedem Fall muss (insbesondere aufgrund des trockenen Sandbodens) auf eine gute Erdung geachtet werden und die Funktionalität des Zaunes regelmäßig überprüft werden ([6, 60]). Empfehlenswert sind neben mehr Erdstäben für das Stromgerät zusätzliche Erdungslitzen oder -bänder entlang des Zauns, damit auch bei starker Trockenheit tatsächlich noch wirksame „Stromschläge“ produziert werden bzw. die vor dem „Überspringen“ des Zauns schützen ([61]).

Weiterhin müssen bei der Nutzung von Elektrozäunen (insbesondere Elektronetzen) die möglichen Gefahren für anderen Wildtiere, beispielsweise Igel, Rehe und Vögel, beachtet werden. Igel rollen sich bei Gefahr zusammen und bleiben möglicherweise unter dem Elektrozaun liegen. Für Rehe ist eine Zaunhöhe von 90 bzw. 105 cm leicht zu überspringen, allerdings kann ein Elektrozaun für diese gefährlich werden, wenn sich die Tiere mit ihrem Kopf oder ihren Extremitäten im Zaun verfangen. Vögel könnten in den Zaun zudem hineinfliegen, wenn sie ihn nicht visuell wahrnehmen.

Eine mögliche Gegenmaßnahme ist in diesem Fall eine grün-blaue Warnfärbung. Viele der neueren Elektronetze haben deshalb bereits eine entsprechende, kontrastreiche Grundfärbung. Alternativ kann blaues Signalband am oberen Rand des Zaunes angebracht werden. Dies scheint bei Wildtieren eine besonders gute Warnwirkung zu entfalten ([60]).

Bei einer starken Wetterexposition (u.a. starke Sonneneinstrahlung, Wind, Regen) und fehlenden Rückzugsflächen (bspw. schützende Baumbestände) wird zusätzlich ein (temporärer) Unterstand für die Schafe benötigt. Im Fall der Dünen von St. Peter-Ording sollten daher, wenn möglich, stets ausreichend Bauminseln oder Waldrandbereiche in die Weideflächen einbezogen werden. Zudem muss für die Schafe eine Mineral- und Spurenstoffquelle (Lecksteine) sowie eine ausreichende Wasserversorgung vorhanden sein, z. B. durch mobile Trogtränken. Diese sollten möglichst häufig versetzt werden, um negative Auswirkungen feuchten Bodens auf die Weidetiere (Klauenfäule) oder die Ausbreitung von Parasiten zu verhindern ([6, 62]).

3.1.8 Kombination mit anderen Weidetierarten

Schafe lassen sich sehr gut mit der Haltung von anderen Weidetierarten, beispielsweise Rindern, Ziegen oder Eseln, kombinieren. Eine Kombination ist vielfach sinnvoll, um den selektiven Fraß der Schafe und die starke Präferenz für Gräser durch andere Arten auszugleichen. Bei Flächen mit einem hohen Gehölzanteil eignet sich insbesondere eine kombinierte Beweidung mit Ziegen, da diese stärker an Gehölzen fressen. Die Gefahr von Krankheitsübertragungen zwischen Schafen und anderen Weidetierarten ist gering und spielt meist keine Rolle ([6]). Auch eine Kombination mit Rot- und Damwild ist möglich ([63, 64]).

3.1.9 Zusammenfassung

Rasse & Gruppenstruktur	• Landschaftsrassen am besten geeignet (z. B. Fjordland-, Gotland-, Shropshireschafen, Heidschnucken, Zackelschafe) • Für Dünenbeweidung nur adulte Tiere (aufgrund nährstoffarmer Bedingungen) • Gruppenstruktur: keine Einzelhaltung, an Leben in größeren Gruppen angepasst
Fraßverhalten	• Nahrungszusammensetzung: ca. 2/3 Gräser, 1/3 krautige Arten, Blütenpflanzen bzw. Bestandteile von Büschen/Bäumen • Beliebte Pflanzenarten: ○ Breitblättrige Gräser (u. a. Strandhafer) ○ Binsen- und Seggen (u. a. Sand-Segge) ○ Einige Zwergsträucher (Besenheide, Rauschbeere) ○ Krautige Pflanzen (u. a. Blutwurz, Ferkelkraut) • Gehölze werden ebenfalls in geringem Umfang verbissen (u. a. Kiefern, Kriech-Weide, Eiche, Birke, Rosengewächse) • Spätblühende Traubenkirsche kann nur in begrenzter Menge gefressen werden (sensibel gegenüber Amygdalin!) • Frischer Pflanzenaustrieb wird bevorzugt • Stark selektives Fraßverhalten (!) - schmackhafte Arten werden erst vollständig abgeweidet, bevor weniger begehrte Arten gefressen werden
Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	• Frühjahrs-/Frühsommerbeweidung sinnvoll, um den ersten Pflanzenaustrieb zu beweiden (Reduktion der Speicherstoffe dominanter Grasarten bzw. Gehölze) • Bei Bedarf: Zweitbeweidung mit 2-4 Monaten Abstand (ausreichende Regenerations- und Blütezeit für krautige Arten) • Bei Fläche 3, 4 und 6: Wasserstand in den Dünentälern muss beachtet werden (Überprüfung notwendig, ob ausreichend trockene Flächen zum Ausweichen bestehen; ggf. Beweidungsbeginn nach Austrocknen der Dünentäler oder Auszäunung feuchter Täler) • Beste Option für die Dünenflächen: Umtriebskoppelhaltung, zur Begrenzung der Auswirkungen durch selektiven Fraß (kurzzeitige, intensive Beweidung auf gekoppelter Fläche mit

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

	anschließendem Umtrieb auf neue Koppelfläche), allerdings sehr arbeits- und kostenintensiv
(Potenzielle) Auswirkungen auf die Flächen	• Reduktion dominanter Gräser und Verjüngung der Besenheide • Geringe bis mäßige Öffnung der Vegetationsdecke (Schaffung neuer Sandrohbodenflächen) – wenig Einfluss durch Tritt, eher durch Fraß und Liegeflächen • Geringfügiger Nährstoffaustrag durch Verstoffwechselung der Nährstoffe aus der aufgenommenen Nahrung (unklar, ob atmosphärischer Nährstoffeintrag ausgeglichen wird) • Samentransport über Fell und Verdauung zwischen den Dünenteilflächen • Kontinuierliche Überwachung des aktuellen Vegetationszustands während Beweidung notwendig (bei dauerhaft zu intensiver Beweidung besteht (aufgrund des selektiven Fraßverhaltens) Gefahr der Artenverarmung)
Haltungsaspekte	• Wolfssicherer Elektrozaun (Elektronetz oder Litzenzaun) mit mindestens 90-105 cm Höhe, Zaunspannung: mind. 4.000 V • Auf Sandböden gute Erdung notwendig (!) • Dauerhafter Zugang zu frischem Wasser (z. B. Trogränke) und einer Mineralstoff-/Spurenstoffquelle • Bei fehlendem natürlichem Schutz (Bauminselfen, Waldbestände) ggf. temporärer Unterstand gegen starke Sonneneinstrahlung, Wind und Regen • Kombination mit Ziegen, Rindern, Eseln, Damwild möglich

3.2 Ziegen

3.2.1 Rassen und Gruppenstruktur

Die am häufigsten in Deutschland gehaltenen Ziegenrassen sind die Bunte und Weiße Deutsche Edelziege (66 % (Stand: 2001), Milchrasse) und die Burenziege (16 %, Fleischrasse). Weitere, häufiger vorkommende Rassen sind die Toggenburger Ziege (5 %) und die Thüringer Waldziege (4 %, beides Milchrasse, [51]).

Insbesondere für die Beweidung von mageren Standorten sind auf Milchproduktion gezüchtete Arten sowie trüchtige Weibchen nicht geeignet, da die Vegetation ihnen nicht ausreichend Nährstoffe liefert ([65]). Für Beweidungseinsätze kommen vielmehr Fleischrassen, insbesondere die auf Fleischleistung gezüchtete Burenziege, in Frage. Weitere denkbare Fleischrassen, die auch in der Landschaftspflege eingesetzt werden können, sind die Anglo-Nubier, Ovamboziege oder die Westafrikanische Zwergziege ([66]).

Im Hinblick auf die Gruppenstruktur leben Ziegen meist in getrennt geschlechtlichen Gruppen. Am besten eignen sich Kleingruppen von 20 bis maximal 50 Tieren (reine Weibchen- oder Bockgruppen). Aufgrund von Rankämpfen sollte bei der Wahl der Weidegröße jeweils auf eine ausreichend große Fläche geachtet werden, damit rangniedere Tiere ausreichend Ausweichflächen besitzen ([6]).



Abb. 8: Burenziegenherde des Burenziegenhof Christians bei der Beweidung von Heide- und Trockenrasenflächen im Naturschutzgebiet Kleve bei St. Michaelisdonn.

3.2.2 Fraßverhalten

Ziegen sind Wiederkäuer und nutzen ein vergleichsweise großes Futterspektrum. Im Unterschied zu Schafen decken Ziegen jedoch einen wesentlich höheren Bestandteil ihres Nahrungsspektrums mit Gehölzbestandteilen (Zweige, Blätter und Rinde) ab. Bis zu 60 % der Nahrung können diese Futterquellen ausmachen. Im Vergleich dazu machen Gehölze bei Schafen nur etwa 20 % der Nahrungsaufnahme aus ([51]).

Durch ihre gespaltene Oberlippe können sie gezielt auch dornige Sträucher und Bäume beweiden und durch ihre temporäre Standfestigkeit auf zwei Beinen erreichen sie auch Blätter und Gehölzbestandteile in einer Höhe bis zu 2 m. Spezielle Enzyme im Speichel erlauben Ziegen zudem die Aufnahme von tanninhaltigen Pflanzenbestandteilen, wie sie bspw. in Eichen, Birken, Kiefern und Fichten zu finden sind ([2, 51]).

Aufgrund ihrer Vorliebe für Gehölze werden Ziegen in der Landschaftspflege bevorzugt auf gehölzbestandenen Flächen eingesetzt. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass die Flächen einen maximalen Verbuschungsgrad von 30–40 % besitzen sollten. Bei einem Deckungsgrad von 40–60 % werden die Gehölze zwar geschädigt, der Verbiss ist jedoch nicht ausreichend, damit die Gehölze absterben. Ein Gehölz-Deckungsgrad von über 60 % ist für Beweidung vollständig ungeeignet, da die Ziegen ansonsten ernährungsphysiologische Probleme erleiden könnten [51]. Im Vergleich zu anderen Weidetierarten haben Ziegen zudem den Vorteil, dass sie auch steile bzw. schwer zugängliche Flächen beweiden, während andere Weidetierarten diese eher meiden ([53]). Insbesondere bei steilen Dünenhängen kann dies sehr vorteilhaft sein.

Im Hinblick auf den Fraß von Gehölzen beweiden Ziegen mit Vorliebe Kartoffelrose, aber auch Kriechweiden, Eichen und Spätblühende Traubenkirsche. Auch Kiefern werden regelmäßig verbissen (Tab. 1, grüne Spalte). Marabini (2014) konnte zeigen, dass Ziegen trotz der enthaltenen Giftstoffe (Amygdalin und Prunasin, die in Blausäure umgewandelt werden) insbesondere im 2. und 3. Jahresquartal vermehrt das Laub der Spätblühenden Traubenkirsche fraßen. Im 1. und 4. Quartal wurden die Pflanzen zudem regelmäßig geschält ([18]). Im Vergleich zu den anderen Gehölzen werden Birken relativ wenig beweidet und scheinen somit für Ziegen wenig schmackhaft zu sein ([51]).

Aufgrund des hohen Gehölzanteils in der Nahrung werden gras- und krautartige Pflanzen deutlich weniger gefressen als bei anderen Weidetierarten. Das verbleibende Fraßspektrum teilt sich gleichmäßig auf breit- und schmalblättrige Grasarten, Binsen und Seggen sowie krautige Pflanzen auf. Im Hinblick auf Gräser wird das Blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*) besonders gerne gefressen. Auch einzelne Farne werden teilweise verbissen. Moose und Flechten werden hingegen eher gemieden (Tab. 1, grüne Spalte).

3.2.3 Herstellung von Offensandbodenstellen

Durch eine mehrjährige Ziegenbeweidung kann eine signifikante Steigerung in der Anzahl von offenen Bodenflächen erreicht werden. Der Huftritt von Ziegen kann insbesondere bei einer ausgeprägten Moos- und Streuschicht zu einer lokalen Öffnung des Bodens, auch in steilem Gelände, führen ([48, 53]). Auch im Bereich von Liege- und Rastplätzen kann es zur Entstehung neuer Offensandbodenstellen kommen.

3.2.4 Zeitpunkt und Intensität der Beweidung

Ziegen sind sehr empfindlich gegenüber kalter Witterung. Ein Einsatz von Ziegen (ohne Stall) ist daher nur zwischen Frühjahr und Herbst (ca. April und Oktober) möglich. Da die Tiere zudem feuchtigkeitsempfindlich sind, lassen sich diese auch nicht in besonders nassen Biotopen einsetzen. Im Fall der Dünen in St. Peter-Ording betrifft dies insbesondere Flächen mit Dünentälern. Ebenso wie bei Schafen (vgl. 3.1.4) gilt hier, dass eine Beweidung beim

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Vorhandensein ausreichend großer Trockenflächen ggf. möglich ist (unter regelmäßiger Kontrolle des Nutzungsverhaltens der Tiere). Im Gegensatz zu Schafen können Ziegen auch steilere, trockene Dünenabschnitte noch sehr gut nutzen, weshalb die Gefahr einer Übernutzung flacherer Dünenabschnitte geringer ist als bei Schafen. Alternativ muss auf entsprechenden Flächen mit dem Beweidungsbeginn bis zum Austrocknen der Dünentäler gewartet oder die betreffenden Flächen ausgezäunt werden ([53]).

Im Hinblick auf die Begrenzung des Gehölzaustriebs, insbesondere der Spätblühenden Traubenkirsche, ist allerdings ein relativ frühzeitiger Beweidungsbeginn im Frühjahr zu bevorzugen. Durch die Beweidung des ersten Blattaustriebs kann den Gehölzen gezielt ein Teil ihrer Speicherstoffe entzogen und die Photosyntheseleistung reduziert werden. Dadurch können die Gehölze gezielt geschwächt werden ([18]). Je nach Stärke des Wiederaustriebs kann zusätzlich eine zweite Beweidungsphase im Spätsommer sinnvoll sein, um die Gehölze weiter zu schwächen.

Bei einer Koppelhaltung liegt die durchschnittliche Verweildauer für Ziegen bei etwa 10 bis 20 Tagen pro Fläche. Für Standorte mit geringem Nährstoffgehalt empfiehlt Rahmann (2007) eine Besatzdichte von 15 Ziegen/ha (20 Tage Weidezeit) bis 30 Ziegen/ha (10 Tage, [51]). Bei einer Kombinationsbeweidung mit einer weiteren Weidetierart müssen die Bestandsdichten entsprechend geringer sein.

Die vorgeschlagene Bestandsdichte von Rahmann (2007) kann jedoch nur als Näherung genutzt werden und muss im Gelände regelmäßig anhand des aktuellen Beweidungszustands der Flächen überprüft werden. Durch unterschiedliche Herdenstrukturen sowie klimatische Schwankungen kann die benötigte Bestandsdichte stark variieren. Sofern umsetzbar, sollte die Bestandsdichte so gewählt werden, dass sich eine möglichst intensive Beweidung der Fläche einstellt. Dies verringert das selektive Fraßverhalten der Ziegen und fördert eine gleichmäßige Beweidung der Vegetationsbestände ([51]).

Als Mindestgröße einer Koppel wird vielfach 1 ha empfohlen, damit der Verbiss an empfindlichen Pflanzen nicht zu ausgeprägt ist [53]. Ebenso wie bei Schafen sollte außerdem darauf geachtet werden, dass sich die Beweidungsreihenfolge zwischen den einzelnen Dünenflächen jahresweise verändert, damit sich negative Beweidungseffekte nicht dauerhaft auf einer Fläche manifestieren können (vgl. 3.1.4).

3.2.5 Nährstoffaustrag aus der Fläche

Bisher liegen nur sehr wenige wissenschaftliche Daten zum Nährstoffaustrag aus Weideflächen durch Ziegen sowie zur Gesamtbilanz der Beweidung vor. Eine Studie von Doyle (1984) konnte jedoch bereits zeigen, dass Ziegen bei einer Fütterung mit Heu mittelmäßiger Qualität zwischen 19 und 29 % des enthaltenen Stickstoffs körperlich verwerten und nicht wieder ausscheiden. Bei gleichem Futterangebot hatten Ziegen im Vergleich zu Schafen dabei eine höhere Verwertungsquote ([67]). Dies könnte darauf hindeuten, dass eine Beweidung mit Ziegen einen höheren Beitrag zum Stickstoffaustrag leisten könnte, als er durch Schafe erreicht wird.

3.2.6 Samentransport

Ziegen können ebenso wie Schafe Samen weitertransportieren. Der Transport kann zum einen durch Fraß (und Wiederausscheiden) der Samen (Endozoochorie) und zum anderen durch das Verfangen und Herausfallen im Fell (Epizoochorie) stattfinden. Beide Formen des Samentransportes sind allerdings bei Ziegen weniger stark ausgeprägt als bei Schafen. Gründe hierfür sind das abweichende Futterspektrum (höherer Gehölzanteil) sowie das meist glattere, geradere und kürzere Fell, in dem sich Samen schlechter festsetzen können ([56]).

3.2.7 Zäunung und weitere Haltungsaspekte

Eine große Herausforderung bei der Haltung von Ziegen ist die Zäunung. Ziegen sind sehr intelligent und haben gute Kletterfähigkeiten, wodurch sie Schwachpunkte im Zaun schnell entdecken und diese, insbesondere bei einem unattraktiven Futterangebot oder Futterknappheit, nutzen. Die Zäunung muss daher besonders sorgfältig erfolgen und regelmäßig auf ihre Funktionalität und Schwachstellen überprüft werden ([53]).

Als Zäunung eignet sich bei Ziegen ein Zaun mit 4-6 stromführenden Litzen, wobei der unterste Draht maximal eine Höhe von 20-25 cm haben darf. Alternativ können auch Elektronetze eingesetzt werden. In beiden Fällen sollte die Zäunung (je nach Geländeerelief) eine Höhe von 80–130 cm haben (optimal: 105 cm), wobei jeweils die Windanfälligkeit des Zauns berücksichtigt werden muss. Als Spannung sollten mindestens 4.000 Volt angelegt sein, wobei auf trockenen Standorten auf eine gute Erdung geachtet werden muss. Zudem sollten die Zaunrassen möglichst frei von Bewuchs sein, um Spannungsabfälle zu verhindern ([53]). Ebenso wie bei Schafen sollte auch bei der Zäunung der Ziegen auf einen ausreichenden Schutz gegen Wolfsangriffe geachtet werden (vgl. Kapitel 3.1.7).

Trotzdem kann es auch bei einer guten Zäunung zu Ausbrüchen kommen. Entscheidend ist hierbei auch das Lernverhalten der Ziegen. Hatten die Tiere bereits zuvor einmal Vorerfahrungen mit Strom gemacht, ist der Zäunungseffekt meist deutlich höher ([53]).

Wichtig beim Einsatz von Elektronetzen ist wiederum, dass mögliche Konflikte mit Wildtieren mitberücksichtigt und Vermeidungsmaßnahmen ergriffen werden. Ebenso sollte die Problematik von Weidetieren mit langen Hörnern (und der Gefahr des Verfangens) bedacht werden ([53], vgl. auch 3.1.7).

Ebenso wie Schafe benötigen Ziegen bei nicht ausreichendem natürlichen Witterungsschutz (Wald, dichtes Buschwerk) einen (temporären) Unterstand bzw. Stall mit trockener Einstreu, der Platz für alle Ziegen gleichzeitig bietet (ca. 2,5 m² pro Tier, [53]). Im Fall der Dünen von St. Peter-Ording sollten daher, wenn möglich, stets ausreichend Bauminiseln oder Waldrandbereiche in die Weideflächen einbezogen werden. Zudem müssen die Ziegen jederzeit Zugang zu einer Mineral- und Spurenstoffquelle (Leckstein) sowie zu ausreichend frischem Wasser haben, z. B. über Trogtränken ([48, 62]).

3.2.8 Kombination mit anderen Weidetierarten

In der Landschaftspflege werden Ziegen häufig in Kombination mit anderen Weidetierarten (insbesondere Rindern und Schafen) eingesetzt, um eine verstärkte Gehölzreduktion auf Flächen zu erreichen. Auch eine kombinierte Haltung mit Eseln ist möglich ([53]). Eine reine Ziegenbeweidung kommt hingegen meist nur auf Flächen mit einem sehr starken Gehölzbestand zum Einsatz ([2]). In jedem Fall muss die Zäunung der Flächen jedoch auf die Ziegen abgestimmt werden, da diese am stärksten zum Ausbrechen neigen ([53]).

3.2.9 Zusammenfassung

Rasse & Gruppenstruktur	• Fleischerassen (im Vergleich zu Milchrassen) besser für Landschaftspflege geeignet • Geeignete Rassen: Burenziege, Anglo-Nubier, Ovamboziege, Westafrikanische Zwergziege • Gruppenstruktur: 20-50 Tiere (getrenntgeschlechtliche Gruppen) • Ausreichend große Beweidungsfläche beachten (Rangkämpfe)
Fraßverhalten	• Nahrungszusammensetzung: bis zu 60 % Blätter, Zweige, Rinde; 40 % breit-/schmalblättrige Gräser, Binsen / Seggen und Kräuter • Beliebte Gehölzarten: ○ Rosengewächse ○ Kriechweiden ○ Eichen ○ Spätblühende Traubenkirschen ○ Kiefern • Beliebte Grasart: Blaues Pfeifengras • Geringe Sensibilität gegenüber Giftstoffen in Spätblühender Traubenkirsche
Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	• Beweidung nur zwischen April und Oktober möglich (Kälteempfindlichkeit) • Frühzeitiger Beweidungsbeginn zu Beginn der Vegetationsperiode im Hinblick auf die Bekämpfung der Spätblühenden Traubenkirsche sinnvoll (Beweidung des ersten Austriebs) • Ggf. zweite Beweidungsphase im Spätsommer • Bei Fläche 3, 4 und 6: Wasserstand in den Dünentälern muss beachtet werden (Überprüfung notwendig, ob ausreichend trockene Flächen zum Ausweichen bestehen; ggf. Beweidungsbeginn nach Austrocknen der Dünentäler oder Auszäunung feuchter Täler) • Beste Option für die Dünenflächen: Umtriebskoppelhaltung, um Effekte auf Gehölze zu maximieren (Mindestkoppelgröße: 1 ha), allerdings sehr arbeits- und kostenintensiv • Kontinuierliche Überprüfung des aktuellen Flächenzustands während der Beweidung notwendig
(Potenzielle) Auswirkungen auf die Flächen	• Starke Gehölzreduktion / vermehrte Bekämpfung der Spätblühenden Traubenkirsche und Kartoffelrose • Für Flächen mit hohem Verbuschungsgrad (max. 30-40 %) besonders gut geeignet → dauerhafte Schädigung der Gehölze • Schaffung neuer Sandrohbodenflächen durch Huftritt (insbesondere in steilem Gelände) und Liegeflächen • Geringfügiger Nährstoffaustrag durch Verstoffwechselung der Nährstoffe aus der aufgenommenen Nahrung (unklar, ob dieser den atmosphärischen Nährstoffeintrag ausgleichen kann) • Samentransport zwischen den Dünenteilflächen über Fell und Verdauung

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Haltungsaspekte	• Zäunung anspruchsvoll (hohe Intelligenz, gute Kletterfähigkeit) • Wolfssicherer Elektrozaun (Elektronetz oder Litzenzaun) mit bis zu 130 cm Höhe (105 cm optimal), mind. 4.000 V, besser 5.000 V (gute Erdung notwendig (!)) • Dauerhafter Zugang zu frischem Wasser (z. B. Trogtränke) und einer Mineralstoff-/Spurenstoffquelle • Bei fehlendem natürlichem Schutz (Bauminseln, Waldbestände) ggf. temporärer Unterstand gegen starke Sonneneinstrahlung, Wind und Regen • Kombination mit Schafen und Rindern möglich
------------------------	--

3.3 Rinder

3.3.1 Rassen und Gruppenstruktur

Für einen Einsatz in der Landschaftspflege wären grundsätzlich alle Rinderrassen denkbar. Aufgrund der stark nährstoffarmen Bedingungen in Dünen und Heiden eignen sich auf diesen Flächen jedoch nur Extensivrassen, die an entsprechend nährstoffarme Futterquellen angepasst sind. Diese Rassen nutzen meist ein breiteres Nahrungsspektrum und integrieren auch weniger schmackhafte Arten in ihre Nahrungsaufnahme als Hochleistungsrassen. Dies gilt u. a. auch für den Fraß von Stauden, Gehölzen, Binsen und Seggen. Zusätzlich besitzen Extensivrassen häufig ein geringeres Körpergewicht, wodurch sie in unwegsamem Gelände und auf weichen Böden besser zurechtkommen ([68]).

Ebenso wie bei Schafen und Ziegen ist eine Haltung von Milchrassen sowie Mutterkuhhaltungen mit Kälbern auf nährstoffarmen Flächen ungeeignet, da es bei den Tieren zu einer Nährstoffunterversorgung und zu Gewichtsverlusten kommen kann. Bei kleinen Flächen wird dieses Problem zusätzlich verstärkt. Für stark nährstoffarme Gebiete wie Dünen und Heiden eignen sich daher vielmehr extensive Fleischerassen. Zwei besonders beliebte Rassen für die Landschaftspflege sind Galloways bzw. Schottische Hochlandrinder. Erstere zeichnen sich durch ihr ruhiges Wesen, ihren gedrungenen Körperbau und ihre Hornlosigkeit aus. Letztere sind wiederum durch ihre großen Hörner eine besondere Tourismusattraktion und lassen sich durch ihren genügsamen Charakter relativ leicht halten. In den Salzwiesen im Vorland von St. Peter-Böhl werden Schottische Hochlandrinder bereits eingesetzt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn Herden zum Einsatz kommen, die bereits zuvor auf ähnlichen Flächen für Landschaftspflegeaufgaben eingesetzt worden sind und entsprechende Umgebungsbedingungen gewohnt sind ([68]).



Abb. 9: Galloways (l.) werden seit vielen Jahren zur Pflege zahlreicher Naturschutzflächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein erfolgreich eingesetzt (hier: Binnendüne Nordoe). Im Vorland von St. Peter-Ording beweiden Schottische Hochlandrinder (r.) einen Teil der Sand-Salzwiesen, u. a. um die dortigen Salzbinsenrasen-Bestände und seltene Arten der Dünensümpfe zu erhalten.

3.3.2 Fraßverhalten

Das Nahrungsspektrum von Rindern ist im Vergleich zu Schafen und Ziegen stärker grasbasiert. In Dünengebieten kann der Anteil an Gräsern an der Gesamtnahrungsaufnahme bis zu 87 % ausmachen. Der verbliebene Anteil teilt sich gleichmäßig auf krautige Arten und Gehölzbestandteile auf ([69]). Zudem haben Rinder aufgrund ihrer Mundanatomie ein anderes Fraßverhalten als Schafe und Ziegen (keine gespaltene Oberlippe). Daher greifen Rinder ihre Nahrung mit der Zunge, drücken sie gegen ihre Kauplatte am Oberkiefer und reißen bzw. rupfen diese anschließend ab. Dadurch können Rinder ihre Nahrung weniger stark selektieren (bzw. weniger tief verbeißen) als andere Weidetierarten und nutzen auch nährstoffärmere Pflanzenarten ([46, 70]). Durch den weniger stark selektierten Fraß sind Rinderweiden wiederum häufig blüten- und artenreicher als Schafweiden ([71]).

Die geringe Selektivität bedeutet jedoch nicht, dass Rinder überhaupt nicht selektieren. Generell gilt: Je dichter und höher der Bewuchs, desto unselektiver der Fraß. Umgekehrt können Pflanzen durchaus selektiert werden, wenn diese stärker vereinzelt sind und die Rinder gut an sie herankommen. Die Selektivität hängt dann stark vom Geschmack, der Oberflächenstruktur und dem Rohfaseranteil der Pflanzen ab ([68, 70]).

Der Vergleich wissenschaftlicher Studien zum Fraßverhalten von Rindern (Tab. 1, orange Spalte) hat gezeigt, dass Rinder in trockenen Weidelandschaften, wie Dünen oder Heiden, bevorzugt schmal- und breitblättrige Gräser fressen. Insbesondere das Blaue Pfeifengras und Straußgräser werden bevorzugt. Im Vergleich dazu werden Zwergsträucher (Besen- und Glockenheide, Schwarze Krähenbeere) sowie hoch aufwachsende Gehölze eher selten angefressen. Kriechweiden, Eichen und Kartoffelrosen werden teilweise noch gefressen bzw. geschält, während Kiefern, Spätblühende Traubenkirsche und Birke eher verschmäht werden (Tab. 1, orange Spalte). Aufgrund des geringen Nahrungsangebots ist der Verbiss von Gehölzen durch Rinder im Winter sowie bei einer Koppelbeweidung mit begrenzter Fläche höher als im Sommer ([46]). Der Verbiss bestimmter Gehölzarten, aber auch anderer Pflanzengruppen, hängt zudem stark vom Vorwissen der Herde ab. Das Beweidungsergebnis kann daher häufig stark verbessert werden, wenn Herden mit erfahrenen Tieren zum Einsatz kommen ([68]).

Ein Vorteil von Rindern ist zudem ihre geringe Anfälligkeit gegenüber Feuchtigkeit. Daher beweiden sie auch flache Gewässer oder Gewässerrandzonen ([68]). Durch ihre Vorliebe für Blaues Pfeifengras könnten Rinder daher insbesondere in Dünentälern dazu beitragen, die Dominanz des Pfeifengrases in einzelnen Tälern zu reduzieren und neuen Platz für anderen Dünenarten zu schaffen.

3.3.3 Herstellung von Offensandbodenstellen

Durch das höhere Körpergewicht haben Rinder eine stärkere Trittwirkung auf die Vegetation der beweideten Flächen. Im Vergleich zu Schafen und Ziegen können Rinder daher noch besser durch Vertritt neue Offensandbodenstellen herstellen und dominante Vegetationsarten zurückdrängen ([46, 68]).

3.3.4 Zeitpunkt und Intensität der Beweidung

Viele extensive Rinderrassen sind besonders wetterbeständig, wodurch eine Beweidung theoretisch das ganze Jahr über stattfinden kann. Ein wesentliches Problem bei nährstoffarmen Flächen ist jedoch, dass es (trotz noch bestehendem Pflanzenaufwuchs) zu einer Mangelsituation kommen kann ([72]).

Im Fall der Dünenflächen sollte daher eine Beweidung zwischen Frühjahr und Spätsommer bevorzugt werden, da durch den neuen Aufwuchs mehr Nahrung zur Verfügung steht. Gleichzeitig ist ein früher Beweidungsbeginn auch zur Reduktion dominanter Grasarten

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

günstig, da durch das Abfressen des ersten Austriebs die Speicherstoffe der Pflanze reduziert und deren Neuaufbau verzögert werden.

Um eine Mangelsituation der Tiere zu verhindern, sollte die Beweidung zeitlich stark limitiert werden. Gleichzeitig sollten jederzeit nährstoffreiche Ausweichflächen zur Verfügung stehen, auf die die Tiere im Bedarfsfall wechseln könnten ([72]). Eine kurzzeitige Beweidung mit hoher Besatzdichte hat zudem den Vorteil, dass die Rinder weniger stark selektieren. Allerdings ist eine Kurzzeitbeweidung deutlich arbeitsintensiver und mit höheren Kosten verbunden ([68]). Als Richtwert kommen in der Landschaftspflege auf schwachwüchsigen Standorten Beweidungsdichten von 0,3 bis 0,5 Großvieheinheiten pro Hektar zum Einsatz ([68]). Im Fall einer 10 ha großen Fläche (Fläche 4 ist als größte Fläche ca. 2 x 10 ha groß, vgl. Kapitel 2) wären dies etwa 3–5 Rinder.

Im Fall der Dünentäler auf den Flächen 3 und 4 (vgl. Kapitel 2) könnten Rinder auch dann eingesetzt werden, wenn die Dünentäler noch wasserführend sind. Allerdings muss hierbei beachtet werden, dass Rinder durch ihr Gewicht auf dem feuchten Boden erhebliche Bodenveränderungen bewirken können. Insbesondere bei neuen Pionierzuständen, wie sie sich durch das Plaggen in den Dünentälern gerade erst wieder bilden, kann dies zu entsprechenden Schäden führen ([52, 73]).

3.3.5 Nährstoffaustrag aus der Fläche

Ein Stickstoffaustrag aus der Fläche kann bei Rindern zum einen durch die Verstoffwechselung von Stickstoff aus der Nahrung geschehen. O'Connor et al. (2019) haben in ihrer Studie mit Fleischrindern eine durchschnittliche Stickstoffretention von 22–25 % des aufgenommenen Stickstoffs aus der Nahrung ermittelt. In weiteren Studien variiert dieser Anteil zwischen 11 und 42 % ([74]). Zum anderen kann es bei Rindern durch ihr Verhalten zu einer Nährstoffumverteilung auf der Fläche kommen. Da Rinder im Sommer (bei starker Sonneneinstrahlung) bevorzugt im Schatten ruhen, kommt es bevorzugt in Gehölzbeständen zum Abkoten. Dadurch könnte Nährstoff aus den offenen Dünenflächen in benachbarte gehölzreiche Bestände verlagert werden. Ein vergleichbares Verhalten ist bei Schafen bisher eher nicht beobachtet worden ([44]). Allerdings muss berücksichtigt werden, dass Flächen im nahen Umfeld des Kots nicht beweidet werden („Geilstellen“). Betrifft dies die offenen Dünenflächen, so kann es lokal an diesen Stellen vermehrt zu Nährstoffanreicherungen und zur Vermehrung unerwünschter „Weideunkräuter“ (stickstoffliebender Arten) kommen ([68]). Bei beiden benannten Formen des Nährstoffaustrags bleibt aber unklar, ob diese ausreichen, um den atmosphärischen Stickstoffeintrag in den Dünenflächen langfristig auszugleichen.

3.3.6 Samentransport

Ähnlich wie bei Schafen und Ziegen können auch Rinder Samen sowohl über ihren Verdauungstrakt wie auch über ihr Fell weitertransportieren. Wie alle Wiederkäuer können Rinder aufgrund ihrer langen Verdauungszeit Samen über weite Strecken und auch zwischen verschiedenen Flächen weitertransportieren. Viele der Samen bleiben dabei keimfähig ([32]). Eine vergleichende Studie zwischen Schafen, Ziegen und Rindern, welche dieser Arten Samen am besten transportiert, liegt leider bisher nicht vor. Couvreur et al. (2014) haben aber bereits gezeigt, dass Galloways auf Grund ihres langen Fells und ihres „Bulldozer“-Verhaltens, wodurch sie auch in dichte Vegetationsbestände vordringen und vermehrt Samenmaterial abstreifen, Samen besser transportieren können als Pferde mit kurzem, glatten Fell ([75]).

3.3.7 Zäunung und weitere Haltungsaspekte

Die Zäunung von Rindern ist im Vergleich zu anderen Weidetierarten verhältnismäßig einfach. Sehr bewährt hat sich ein Elektrozaun mit 2–3 Litzen und einer Mindesthöhe von 1,2 m.

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Alternativ ist eine Zäunung mit Stacheldraht möglich, die allerdings eine höhere Verletzungsgefahr für Rinder birgt ([68]).

Bei fehlendem Witterungsschutz benötigen Rinder, ebenso wie Schafe und Ziegen, einen ausreichend großen Unterstand. Im Sommer ist dies insbesondere im Hinblick auf einen Schutz gegen Sonneneinstrahlung wichtig ([68]). Zusätzlich müssen eine Mineralstoffquelle und Tränken eingerichtet werden. Teilweise nutzen Rinder auch natürliche Kleingewässer als Wasserquelle, allerdings kommt es dann um diese meist zu sehr starkem Vertritt ([68]).

3.3.8 Kombination mit anderen Weidetierarten

Eine Rinderbeweidung lässt sich mit fast allen weiteren Weidetierarten kombinieren. Auch eine Kombination mit Rot- und Damwild ist möglich ([63, 64]). Auf gehölzreichen Flächen ist insbesondere eine gemeinsame Haltung mit Ziegen eine häufig gewählte Kombination, um neben den Gräsern, die von Rindern bevorzugt werden, auch Gehölze ausreichend reduzieren zu können ([68]).

3.3.9 Zusammenfassung

Rasse & Gruppenstruktur	• Extensivrassen (Fleischrassen) für Dünenbeweidung geeignet (z. B. Galloways, Schottische Hochlandrinder) • Keine Mutterkuhhaltung (aufgrund nährstoffarmer Bedingungen)
Fraßverhalten	• Breites Nahrungsspektrum, geringere Selektivität als bei Schafen und Ziegen • Nahrungszusammensetzung: bis zu 87 % Gräser; 13 % krautige Pflanzen und Gehölze • Beliebte Pflanzenarten: ○ Schmal- und breitblättrige Gräser (u. a. Straußgräser, Blaues Pfeifengras, Strandhafer, Sand-Segge) • Fraß in geringem Umfang: ○ Kriechweide, Zwergsträucher (Besen-, Glockenheide, Schwarze Krähenbeere) ○ Gehölze (Eiche, Kriech-Weide, Kartoffelrose) • Gemieden werden: Kiefern, Spätblühende Traubenkirsche, Birke
Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	• Beweidung zwischen Frühsommer und Spätsommer (im Winter reichen die Futtermengen ggf. nicht aus, Zufütterung ist ausgeschlossen) • Früher Beweidungsbeginn zu Beginn der Vegetationsperiode für Reduktion dominanter Grasbestände hilfreich (Reduktion der Speicherstoffe dominanter Gräser durch Fraß des ersten Austriebs) • Kurzzeitige Beweidung mit hoher Intensität sinnvoll (mindert Selektivität im Fraßverhalten), allerdings arbeits- und kostenintensiv • Kontinuierliche Überprüfung des aktuellen Flächenzustands während der Beweidung notwendig

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

(Potenzielle) Auswirkungen auf die Flächen	• Reduktion dominanter Gräser, Öffnung der Vegetationsdecke für konkurrenzschwächere Arten • Nährstoffaustrag in angrenzende Gehölzränder / Waldflächen, da Rinder zum Wiederkäuen und Abkoten schattige Flächen aufsuchen • Kotstellen auf Dünenflächen werden nicht beweidet („Geilstellen“) und führen zu lokalen Nährstoff“hotspots“ (ggf. Vermehrung standortfremder, stickstoffliebender Arten) • Entstehung neuer offener Sandflächen, insbesondere durch Tritt • Samentransport über Fell und Verdauung zwischen den Dünenteilflächen • Auswirkungen durch Tritt auf Pioniervegetation in Dünentälern muss kontinuierlich beobachtet werden (ggf. Auszäunung der Täler)
Haltungsaspekte	• Zäunung einfach • Elektrozaun mit 2-3 Litzen, mind. 120 cm Höhe • Dauerhafter Zugang zu Tränken und einer Mineralstoffquelle notwendig • Bei fehlendem natürlichem Schutz (Bauminseln, Waldbestände) ggf. temporärer Unterstand gegen starke Sonneneinstrahlung, Wind und Regen • Kombination insbesondere mit Ziegen sinnvoll, aber auch mit Schafen oder Rot-/Damwild möglich

3.4 Esel

3.4.1 Rassen und Gruppenstruktur

Die heutigen Eselrassen stammen vom Wildesel ab, der ursprünglich in den Steppen Afrikas beheimatet war. Esel sind daher sehr gut an Trockenheit und hohe Sonneneinstrahlung angepasst und insbesondere für die Pflege von trockenwarmen Lebensräumen geeignet ([40]). Grundsätzlich eignen sich fast alle Eselrassen für die Landschaftspflege, außer Andalusier-Esel (zu kälteempfindlich) und Poitou-Esel (anfällig für Gelenkprobleme). Aufgrund der teils rauen Bedingungen an der Küste sollte jedoch bei der Wahl der Tiere darauf geachtet werden, dass die gewählte Rasse an mitteleuropäische Klimaverhältnisse angepasst ist. Zudem ist es von Vorteil, wenn die eingesetzten Individuen bereits im Freiland geboren worden sind und mit entsprechenden Umgebungsbedingungen vertraut sind. Zudem sollte für schlechte Wetterlagen ein Witterungsschutz zur Verfügung stehen ([76]).

Im Hinblick auf die Gruppenzusammensetzung werden Esel in der Regel in kleinen Herden aus mindestens 3, besser 5, Tieren gehalten. Am besten eignen sich reine Stutengruppen, aber je nach Verhalten können ggf. auch Wallache oder ein Hengst in der Gruppe mitlaufen ([76]).

3.4.2 Fraßverhalten

Im Unterschied zu Schafen, Ziegen und Rindern sind Esel keine Wiederkäuer. Stattdessen ist ihr Verdauungstrakt gezielt an besonders nährstoffarme Nahrung angepasst. Dadurch können sie auch harte, faserreiche und verholzte Gräser und Stauden fressen. Gräser werden von Eseln bevorzugt, allerdings nehmen auch Gehölze einen wesentlichen Anteil im Nahrungsspektrum der Esel ein ([2, 29, 30, 46, 77]). Im Vergleich zu Schafen und Rindern ist der Verbiss von Gehölzen deutlich stärker ausgeprägt. Allerdings reicht der Verbiss durch Esel nicht in allen Fällen aus, um das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern oder diese vollständig zu vernichten. Dieser Grad der Gehölzschädigung kann nur durch eine Ziegenbeweidung erreicht werden ([76]).

Mit Ausnahme von Leguminosen werden krautige Pflanzen eher gemieden ([40]). Dies bewirkt, dass es häufig kaum zu Verbiss an naturschutzfachlich wertvollen Blütenpflanzen kommt. Im Winter fressen Esel aufgrund des reduzierten Futterangebots zudem Rhizome und Moose ([2]).

Der Nährstoffgehalt der Flächen muss bei Eseln besonders stark beachtet werden. Eine zu hohe Nährstoffaufnahme kann bei Eseln zu gesundheitlichen Problemen, bspw. zu Koliken, Fettleibigkeit, Hufveränderungen und Lebererkrankungen, führen ([78]).

Insbesondere breitblättrige Gräser sowie Binsen und Seggen (insbesondere Sandsegge), aber auch schmalblättrige Grasarten (u. a. Schwingel (*Festuca*)), werden von Eseln besonders gerne gefressen (Tab. 1, blaue Spalte). Bei den Zwergsträuchern gibt es nur für die Besenheide Hinweise, dass diese von Eseln verbissen wird. Bei den hochaufwachsenden Gehölzen werden wiederum Kriechweide und Eiche, aber auch Rosen und die Spätblühende Traubenkirsche intensiv beweidet bzw. entrindet (Tab. 1, blaue Spalte). Im Fall der Spätblühenden Traubenkirsche werden Exemplare bis zu einem Durchmesser von 30 cm vollständig geringelt oder kleinere Durchmesser durch Scheuern/Umbrechen geschädigt ([79]).

Alle benannten Präferenzen sind jedoch stark vom erlernten Verhalten der Eselherde sowie von Gruppentraditionen abhängig. Je nach Herde kann das Beweidungsverhalten daher stark variieren ([79]). Besonders günstig ist daher, wenn für die Beweidung Tiere mit Vorkenntnissen aus vergleichbaren Lebensräumen zur Verfügung stehen.

3.4.3 Herstellung von Offensandbodenstellen

Esel sind bei der (Wieder-)Herstellung von offenen Bodenstellen im Vergleich zu anderen Weidetierarten (bspw. Schafen) besonders erfolgreich. Durch Wälzkühlen, Trampelpfade und das Ausscharren von schmackhaften Wurzeln entstehen über die gesamte Weidefläche verteilt zahlreiche kleine und große Offenbodenstellen ([2, 76]).

3.4.4 Zeitpunkt und Intensität der Beweidung

Durch ihre Anpassung an trockene Umweltbedingungen sind Esel gegenüber Feuchtigkeit und Kälte sehr empfindlich ([76]). Entsprechend sind Esel nicht für eine Winterbeweidung (ohne entsprechende Unterstände) geeignet. Daher sollte eine Eselbeweidung in den Dünen von St. Peter-Ording überwiegend im Frühsommer und Sommer stattfinden. Auf Flächen mit noch wasserführenden Dünentälern muss geprüft werden, ob diese (bei Vorhandensein von genügend trockenen Ausweichflächen) trotzdem beweidet werden können (Kontrolle des Tierverhaltens und der Tiergesundheit notwendig) oder ob die Feuchtfächen ggf. ausgezäunt werden müssen bzw. eine Beweidung erst nach dem Austrocknen der Täler begonnen wird (ähnlich wie bei Schafen und Ziegen, vgl. 3.1.4 bzw. 3.2.4).

Um den jährlichen Futterbedarf eines Esels decken zu können, wird eine Weidefläche von 0,5 ha benötigt ([78, 79]). Tatsächlich werden in der Landschaftspflege jedoch meist deutlich geringere Besatzdichten eingesetzt und die Beweidung mit einer weiteren Weidetierart kombiniert ([76], vgl. 3.4.8).

3.4.5 Nährstoffaustrag aus der Fläche

Ebenso wie Pferde legen Esel auf den Beweidungsflächen gezielt Kot- und Urinstellen an, die danach nicht mehr beweidet werden. Diese Stellen können zahlreich über die gesamte Fläche verteilt sein. Durch die fehlende Beweidung stellen sich „Geilstellen“ ein, die stark nährstoffreich sind und auf denen sich stickstoffliebende „Weideunkräuter“ einstellen können. Eine reine Eselbeweidung in den Dünen würde somit zu einer Nährstoffumverteilung führen, wobei sich lokal starke „Nährstoffhotspots“ entwickeln ([76]). Dieser Entwicklung kann durch eine kombinierte Beweidung mit einer weiteren Weidetierart (bspw. Schafe oder Ziegen) entgegengewirkt werden (vgl. 3.4.8).

3.4.6 Samentransport

Esel können sowohl über ihren Verdauungstrakt als auch über ihr Fell Samen weitertransportieren. Eine Studie von Couvreur et al. (2005) mit freilebenden Eseln in Belgischen Küstendünen hat allerdings gezeigt, dass die im Fell und im Verdauungstrakt nachweisbaren Samen nur etwa 20 % der dort vorkommenden Artenvielfalt widerspiegeln. Die Artenvielfalt im Verdauungstrakt war dabei noch deutlich geringer als im Fell. Entsprechend sind Esel im Vergleich zu anderen Weidetieren für den Transport von Samen vermutlich weniger relevant ([80]).

3.4.7 Zäunung und weitere Haltungsaspekte

Für die Zäunung von Stutengruppen haben sich mobile Elektrozäune aus 2 Litzen und Pfosten mit einer Höhe von 115 cm bewährt, da sich diese schnell auf- und abbauen bzw. versetzen lassen. Für Herden mit Hengsten wird hingegen eine deutlich stabilere Zäunung benötigt. Zudem sollte auf eine ausreichende Mindestgröße der Koppelfläche geachtet und spitze Winkel im Zaun vermieden werden, damit rangniedere Tiere im Fall von Konflikten ausreichend Platz zum Ausweichen haben. Die minimale Koppelgröße für 3–4 Esel liegt bei 25x25 m, allerdings sollte die Koppelgröße zur Vermeidung von Konflikten und Bissen deutlich größer gewählt werden ([2]).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Auf Toreinsätze und -griffe sollte verzichtet (oder diese gut gesichert) werden, denn Esel sind sehr intelligent und können in kurzer Zeit lernen, diese zu öffnen ([76]).

Zusätzlich benötigen Esel als Schutz gegen schlechte Witterung (hohe Sonneneinstrahlung, Wind, Regen) ganzjährig einen trockenen und winddichten Unterstand auf der Weidefläche. Auf einen Unterstand kann ggf. nur verzichtet werden, wenn ein ausreichender natürlicher Schutz durch Bäume auf der Weidefläche vorhanden ist. Weiterhin benötigen Esel dauerhaft Zugang zu frischem Wasser und einen Salzleckstein ([76]).

3.4.8 Kombination mit anderen Weidetierarten

Eine kombinierte Haltung von Eseln hat sich in früheren Beweidungsprojekten als besonders hilfreich erwiesen. Insbesondere eine Kombination mit Schafen und Ziegen ist sinnvoll, da diese auch die Geilstellen der Esel beweidet und dadurch einer lokalen Nährstoffanreicherung und dem Aufkommen von Weideunkräutern entgegenwirken können. Aufgrund ihres wehrhaften Verhaltens können Esel zudem den Schutz von Schafs- und/oder Ziegenherden gegenüber Wölfen stark verbessern.

Bei einer gleichzeitigen Beweidung von Schafen und Eseln hat sich allerdings gezeigt, dass die positiven Beweidungseinflüsse der Esel meist nicht zum Tragen kommen. Im Fall einer intensiven Koppelhaltung müssen Schafe bereits nach wenigen Tagen umgekoppelt werden, während Esel eine entsprechende Fläche (durch ihre Anpassung an stark nährstoffarme Nahrung) deutlich länger beweidet könnten. Deutlich erfolgreicher ist daher eine Nachbeweidung mit Eseln direkt nach einer Schafsbeweidung. Dadurch kann die Reduktion der Grasmasse (insbesondere solche mit hohem Fasergehalt) bzw. des Vegetationsbewuchs auf den Flächen maximiert und eine hohe Pflanzenvielfalt ermöglicht werden. ([76, 81]).

3.4.9 Zusammenfassung

Rasse & Gruppenstruktur	• Fast alle Eselrassen geeignet (außer Andalusier- und Poitou-Esel) • Anpassung der Tiere an lokale Klimabedingungen wichtig • Haltung in kleinen Herden (mind. 3, besser 5 Tiere)
Fraßverhalten	• An besonders nährstoffarme Nahrungsquellen angepasst • Hauptnahrungsspektrum: Gräser und Gehölze • Beliebte Pflanzen- und Gehölzarten: ○ (Breit-) und schmalblättrige Gräser (u. a. Schwingel) ○ Binsen/Seggen (u. a. Sand-Segge) ○ Kartoffelrose, Spätblühende Traubenkirsche, Kriech-Weide, Eiche ○ Besenheide • Krautige Arten werden eher gemieden
Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	• Beweidung im Frühsommer bis Spätsommer (Empfindlichkeit gegenüber Kälte und Feuchtigkeit) • Bei Fläche 3, 4 und 6: Beginn nach Austrocknen der Dünentäler oder Auszäunung feuchter Täler • Häufig in der Landschaftspflege eingesetzt: Beweidung mit kleiner Herde/geringer Besatzdichte über längeren Zeitraum

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

	• Ideal: Nachbeweidung zu einer vorhergehenden Schaf-/Ziegenbeweidung, um verbliebene Gräser/Gehölze weiter zu reduzieren
(Potenzielle) Auswirkungen auf die Flächen	• Maximale Reduktion der Gesamtgrasmasse bzw. dominanter Gräser • Schädigung von Gehölzen (vollständiges Zurückdrängen jedoch unwahrscheinlich) • Intensive Herstellung offener Sandbodenflächen (Tritt- und Wälzflächen) • Gezielte Anlage von Kot- und Urinstellen, die nicht mehr beweidet werden („Geilstellen“, führen zu lokalen Nährstoff“hotspots“, ggf. Vermehrung standortfremder, stickstoffliebender Arten) • Samentransport über Fell und Verdauung zwischen den Dünenteilflächen
Haltungsaspekte	• Mobiler Elektrozaun mit 2 Litzen, 115 cm Höhe (bei Hengsten stabilerer Zaun notwendig) • Dauerhafter Zugang zu Tränken und einem Salzleckstein notwendig • Bei fehlendem natürlichem Schutz (Bauminseln, Waldbestände) ggf. temporärer Unterstand gegen starke Sonneneinstrahlung, Wind und Regen • Kombination mit Schaf- oder Ziegenbeweidung möglich (s. o.)

3.5 Dam- und Rotwild

3.5.1 Arten und Gruppenstruktur

Der Rothirsch ist die größte freilebende Wildtierart in Deutschland. Obwohl die Art in Deutschland heimisch ist, wird sie in vielen Bundesländern nur in Gehegehaltung geduldet ([23, 63]). Außer zu den Paarungszeiten leben Rothirsche in geschlechtergetrennten Sozialverbänden. Die weiblichen Tiere bilden dabei gemeinsam mit ihrem Nachwuchs aus dem aktuellen und vergangenen Jahr größere Rudel als die männlichen Tiere ([82]). Im Offenland werden im Vergleich zum Wald größere Rudel gebildet ([63]). Während der Paarungszeit (Brunftzeit) im September schließen sich die männlichen Tiere den weiblichen Rudeln an. Dominante Hirsche versuchen sich in Kämpfen ein Harem zu erobern, mit dessen Weibchen sich das Männchen im Anschluss paart. In dieser Zeit sind die männlichen Tiere sehr aggressiv und können auch gegenüber Menschen gefährlich werden. ([63]).

Eine weitere in Deutschland vorkommende Wildart ist der Damhirsch. Diese Art war bis zur letzten Eiszeit im Norden Deutschlands heimisch, wurde während der Eiszeit aber in den Mittelmeerraum zurückgedrängt. Nach der Eiszeit siedelte sich der Damhirsch jedoch nicht selbst wieder in Nordeuropa an, sondern wurde stattdessen durch den Menschen in Mitteleuropa wiederverbreitet ([23]). Verschiedene Rassen gibt es bei Damhirschen nicht, allerdings kann sich die Farbgebung zwischen den Tieren stark unterscheiden. Die Gruppenstruktur ist mit der von Rothirschen vergleichbar. Die kleinen Männerrudel bzw. einzelgängerische Männchen schließen sich lediglich im Herbst den Damhirschkühen an. Im Vergleich zu Rothirschen sind männliche Damhirsche gegenüber dem Menschen weniger aggressiv ([64]).

Bei einer Gehegehaltung von Rot- und Damhirschen sollte die Gruppengröße insgesamt immer mindestens 5 Tiere (mit mindestens 1 adultes Männchen) betragen. Um temporär auch eine geschlechtsgetrennte Haltung zu ermöglichen, müssen bei der Gehegehaltung Separierungsmöglichkeiten bestehen ([82]).

3.5.2 Bevorzugte Lebensräume

Rothirsche sind im Hinblick auf ihren Lebensraum sehr flexibel und bewohnen lichte Wälder und Gebirgslagen, aber auch Wiesen-, Gras- und Heidelandschaften sowie Flussauen ([23]). Neben Wäldern suchen Rothirsche somit auch Offenlandflächen mit Wiesen und Lichtungen auf ([63]). Bei einer Haltung in Gehegen ist wichtig, dass jeweils ausreichend Baumgruppen als Schattenspende sowie ein ausreichender Sichtschutz gegeben ist. Zudem benötigen Rothirsche Zugang zu größeren Gewässern, da die Tiere Flachwasserstellen zum Suhlen benötigen ([82]). Im Fall der Dünenstandorte wäre diese Voraussetzung nur in Fläche 4 und auch nur während des Frühjahrs erfüllt, wenn die Dünentäler mit Grundwasser gefüllt sind. Gleichzeitig könnten Suhlen, die sehr stark genutzt werden, ggf. Schäden an der Dünentalpioniervegetation auftreten.

Damhirsche sind sehr anpassungsfähig und kommen, ähnlich wie Rothirsche, mit lichten Wäldern bzw. geringen Waldanteilen aus. Sie bevorzugen insbesondere parkähnliche, strukturreiche Lebensräume mit einem Mosaik aus lichten Waldflächen und -inseln und offenen Flächen. Entsprechende Bedingungen finden sich u. a. in einigen Naturschutzgebieten in Brandenburg (s. u., [83]), weshalb auf diesen Flächen bereits seit einigen Jahren Damhirsche zu Pflege der Flächen zum Einsatz kommen.

Da sich die Tiere nicht suhlen, sind sie im Gegensatz zu Rothirschen nicht auf Flachwasserstellen angewiesen ([23, 82]). Lebensraumstudien im Freiland haben allerdings

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

gezeigt, dass Dünenlebensräume natürlicherweise kaum von Damwild genutzt werden. In der Studie von Braza und Alvarez ([84]) im Doñana National Park in Südspanien hielt sich das Damwild kaum in den jüngeren bzw. älteren Küstendünenlebensräumen auf, während Marsch- und Buschlandschaften bevorzugt wurden. Ciuti et al. (2008) veröffentlichten in ihrer Studie vergleichbare Daten: Sandige Küstenlebensräume wurden kaum oder gar nicht zur Nahrungssuche aufgesucht, während trockene und feuchte Laubmischwäldern sowie Marschen regelmäßig genutzt wurden ([85]).

3.5.3 Fraßverhalten

Rotwild besitzt ein sehr gemischtes Nahrungsspektrum, dass sich sowohl aus Gräsern und Seggen wie auch aus leicht verdaulichen Pflanzenbestandteilen (u. a. Blätter, Kräuter, Samen und Früchte) zusammensetzt. Durchschnittlich setzt sich die Nahrung aus 29,6 % Gräser und Seggen, 23,3 % Heidekrautgewächsen, 10,2 % Blättern von Laubbäumen und Sträuchern sowie 8,8 % Nadelgehölzen zusammen ([86]). Bei entsprechender Verfügbarkeit an frischen Gräsern kann der Grasanteil jedoch auch deutlich über 50 % ansteigen. Bei geringeren Grasanteilen wird der fehlende Faseranteil auch das Schälern von Baumrinden gedeckt ([23]).

Ein Vergleich der verschiedenen Futterpflanzen von Rothirschen mit den in den Dünen von St. Peter-Ording häufig vorkommenden Arten zeigt jedoch, dass diese Arten überwiegend ungerne gefressen werden (Tab. 1). Im Hinblick auf Gräser trifft dies insbesondere auf Straußgräser (*Agrostis*), Ruchgräser (*Anthoxanthum*) sowie Binsen (u. a. *Juncus*, *Luzula*) zu. Die Sand-Segge wird wiederum von Rothirschen gefressen, während es für Strandhafer und Silbergras keine Hinweise in der wissenschaftlichen Literatur gibt. Das Blaue Pfeifengras wird aktiv gemieden. In Bezug auf Gehölze kommt es bei Kiefern, Weiden, Eichen und Birken, aber auch bei Rosengewächsen und Spätblühender Traubenkirschen zu einem mittelstarken Verbiss und Schälern durch Rothirsche. Auch Heidekräuter wie die Besenheide werden regelmäßig gefressen (Tab. 1). Die Weideintensität hängt dabei auch vom Gehölzanteil auf der Weidefläche ab: Je weniger Gehölze vorhanden sind, desto stärker ist der Verbiss ([63]).

Das Fraßverhalten der Damhirsche ist dem von Schafen sehr ähnlich. Innerhalb der Vegetationsperiode machen Gräser einen großen Anteil der Nahrung aus (60-95 %, [23]). Dabei werden insbesondere schmal- und breitblättrige Grasarten gefressen, während Binsen und Seggen überwiegend gemieden werden (Tab. 1). Im Herbst und Winter geht der Anteil an Gräser schrittweise auf bis zu 20 % zurück. Alternativ nehmen Damhirsche dann Zweige und Rinde von Laub- und Nadelbäumen, Zwergsträucher und krautige Arten auf ([23]). Zu den regelmäßig verbissenen Arten gehören Besenheide, Kiefern, Eichen, Birken und Rosengewächse. Zudem fressen Damhirsche die Früchte der Spätblühenden Traubenkirsche (Tab. 1). Im Gegensatz zu Schafen reduzieren Damhirsche im Winter ihren Stoffwechsel, wodurch sie einen niedrigeren Nährstoffbedarf als Schafe haben ([64]).

3.5.4 Zeitpunkt und Intensität der Beweidung

Da Rotwild Zugang zu Flachwasserstellen zum Suhlen benötigen, wäre eine Beweidung lediglich auf Fläche 4 und nur im späten Winter bzw. Frühjahr, wenn die Dünentäler Wasser führen, möglich (vgl. 3.5.2). Insbesondere vor Beginn der Vegetationsperiode ist das Futterangebot auf den Flächen jedoch noch relativ gering. Zwar senkt Rotwild im Winter seine Stoffwechselrate ab, jedoch ist das Futterangebot trotzdem nicht ausreichend und Zufütterungen sind notwendig ([63]). Da Zufütterungen aufgrund des Nährstoffeintrags auf den Dünenflächen in St. Peter-Ording ausgeschlossen werden, könnte die Beweidung nur sehr temporär und/oder mit einer niedrigen Besatzdichte erfolgen. Der Mindestflächenbedarf pro Rothirsch liegt bei 0,3 ha ([82]). Bei Einsätzen in der Landschaftspflege (ohne Zufütterung) sollte die Besatzdichte jedoch weit unter 1 Rothirsch/ha liegen ([63]).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Im Gegensatz zu Rotwild benötigt Damwild keine Suhlen, sondern lediglich eine Trinkstelle, wodurch eine Beweidung mit Damwild ganzjährig möglich wäre. Die Mindestfläche für einen Damhirsch beträgt 0,1 ha ([82]), allerdings werden (ebenso wie bei Rothirschen) für die Landschaftspflege deutlich niedrigere Besatzdichten benötigt (0,5 – 1 Damhirsch / ha, [64]). Häufige Gehegewechsel sind sinnvoll, um die Ausbreitung von Infektionen zu verhindern. Eine ganzjährige Beweidung ohne Zufütterung ist nur möglich, wenn die Flächen im Sommer nicht vollständig beweidet werden und dadurch ausreichend Futterquellen für den Winter bestehen bleiben ([64]). Dies erfordert jedoch besonders große Gehegeflächen, wie sie in St. Peter-Ording mit einer Flächengröße von max. 10 ha pro Fläche eher nicht gegeben sind.

Ein Beispiel für eine Ganzjahresbeweidung mit Rot- und Damwild (sowie Muffelwild) ist das Naturschutzgebiet Schönowe Heide nahe Berlin. Auf einer Heidefläche von 140 ha wurden ursprünglich 15 Tiere der drei Wildtierarten angesiedelt. Zwischenzeitlich ist der Bestand auf bis zu 140 Tiere angewachsen. Insbesondere die Auswirkungen der steigenden Populationsgröße werden wissenschaftlich durch die „Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde“ sowie dem „Institut für Zoo- und Wildtierforschung Berlin“ begleitet ([83]).

3.5.5 Samentransport

Die Verbreitung von Samenmaterial durch Rothirsche ist wissenschaftlich intensiv untersucht worden. Rothirsche können Samen sowohl über ihr Fell und ihre Hufe (Epizoochorie) wie auch über ihren Verdauungstrakt (Endozoochorie) verbreiten. Am häufigsten werden durch Rotwild Samen aus Graslandschaften weiterverbreitet, sowohl durch Endo- wie auch Epizoochorie. Im Vergleich dazu werden Waldarten überwiegend über das Fell weitertransportiert ([36]).

Auch Damwild kann Samenmaterial über sein Fell und seinen Verdauungstrakt weiterverbreiten. Simulationsrechnungen zeigen, dass Damhirsche Samen über eine Distanz bis zu 1 km weitertransportieren können ([87]). Auch eine Verbreitung über den Magen-Darm-Trakt ist vermutlich ein äußerst relevanter Verbreitungsweg: Diese kann mehrere tausend Samen pro Hektar Weidefläche betragen ([88]).

3.5.6 Zäunung und weitere Haltungsaspekte

Die Zäunung von Rot- und Damwild ist im Vergleich zu vielen Haustierrassen deutlich aufwendiger. Als sichere Einzäunung gilt ein dauerhafter Knotengitterzaun mit einer Höhe von 1,80 – 2,00 m Höhe, der aus starkem Knotengeflecht besteht und sicher im Boden verankert ist. Zudem sollte der Zaun bis zu einer Tiefe von 30 cm eingegraben sein. Zaunpfähle sollten im Abstand von 5 – 10 m angebracht werden. Als zusätzliche Sicherung kann ein zusätzlicher Stahldraht oder eine Stromlitze (mit 6.000 – 10.000 V) an der Innenseite des Zauns mit einem Abstand von 20 cm zum Zaun sowie einer Höhe von 60 cm über dem Boden angebracht werden ([89]). Eine hohe, ausbruchssichere Einzäunung ist insbesondere bei Rotwild entscheidend, um den Schutz von Besuchenden auch in der Brunftzeit gegenüber männlichen Rothirschen gewährleisten zu können ([82]).

Neben den hohen Kosten bringt eine solche Einzäunung zwei weitere Nachteile mit sich. Zum einen findet durch die Höhe des Zauns ein starker Eingriff in das Landschaftsbild statt, der insbesondere in der weitläufigen Küstenlandschaften von St. Peter-Ording das Naturerleben der Gäste einschränken würde. Zum anderen schließt ein Wildzaun Niederwild, bspw. Kaninchen, Hasen und Füchse, aus den Flächen aus ([89]). Eben diese Arten können durch ihre Grabaktivitäten und den Bau von Höhlen jedoch positive Auswirkungen auf die Dünendynamik haben und die Dünenvielfalt fördern ([90]). In St. Peter-Ording werden diese Höhlen zudem von Brandgänsen zur Brut genutzt ([91]). Unter Umständen könnte auch Niederwild in den Zäunen eingeschlossen werden, was möglicherweise ebenfalls problematisch sein könnte.

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Zusätzlich zur Einzäunung benötigen insbesondere Rot-, aber auch Damhirsche, sofern nicht ausreichend Bäume und Sträucher als Wetterschutz vorhanden sind, einen Unterstand in der Nähe der Beweidungsflächen. Dieser sollte möglichst an zwei Stellen offen und zur Hauptwindrichtung hin geschlossen sein ([63, 64]). Ebenso muss den Tieren eine Schwimmer- oder Trogränke und eine Salzquelle zur Verfügung stehen ([89]).

3.5.7 Kombination mit anderen Weidetierarten

Eine kombinierte Haltung von Dam- und Rotwild mit anderen Haustierrassen ist entsprechend des Tierschutzrechts nur mit Rindern oder Schafen erlaubt ([63, 64]).

3.5.8 Zusammenfassung

Arten & Gruppenstruktur	• Rothirsch: in Deutschland heimisch • Damhirsch: im Mittelalter sekundär wieder eingeführt • Leben in geschlechtergetrennten Gruppen (außer während Brunftzeit im Herbst) • Haltung in Gruppengröße mit mind. 5 Tieren (inkl. mind. 1 adulten Männchen)
Bevorzugte Lebensräume	• Rothirsch: lichte Wälder, Wiesen-, Gras- und Heidelandschaften • Damhirsch: strukturreiche Lebensräume mit Mosaik aus Waldflächen/-inseln und offenen, frischen Flächen • In Freilandstudien suchte Damwild Küstendünen bzw. sandige Lebensräume kaum zur Nahrungssuche auf.
Fraßverhalten	• Rothirsch: ○ 29,6 % Gräser / Seggen, 23,3 % Heidekrautgewächse, 10,2 % Laubblätter, 8,8 % Nadelgehölze ○ Dünentypische Pflanzenarten werden eher ungern gefressen ○ Teilweise Verbiss an Gehölzen (Kiefern, Weiden, Eichen, Birken, Spätblühende Traubenkirsche, Kartoffelrose) • Damhirsch: ○ Hauptsächlich schmal-/breitblättrige Gräser (bis zu 95 %) ○ Binsen / Seggen werden gemieden ○ Im Winter: vermehrt Gehölze (Kiefer, Eiche, Birke, Rosengewächse), Besenheide, krautige Arten
Zeitpunkt und Intensität der Beweidung	• Rothirsche: Problem der Verfügbarkeit von Flachwasserstellen, Beweidung daher nur auf den Flächen 3 und 4 im Frühjahr denkbar (wasserführende Dünentäler) • Damhirsche: grundsätzlich ganzjährig denkbar, allerdings nur bei ausreichender Flächengröße und entsprechendem Nahrungsangebot

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

	• Potenzielle Beweidungsflächen in St. Peter-Ording auf Grund geringer Größe vermutlich nur für eine temporäre Beweidung geeignet
(Potenzielle) Auswirkungen auf die Flächen	• Reduktion von breit-/schmalblättrigen Grasarten • Im Winter: Schädigung von Gehölzen • Samentransport über Fell und Verdauung zwischen den Dünenteilflächen
Haltungsaspekte	• Ausbruchssichere Zäunung aufwendig und kostenintensiv • Fest verankerter Knotengitterzaun, 180-200 cm Höhe, bis zu 30 cm eingegraben, zusätzlich: Draht- oder Stromlitze (6.000-10.000 V). • Starke Einschränkung des Landschaftsbildes und der Durchgängigkeit für Niederwild (Fuchs, Kaninchen, Hase) • Zugang zu Trinkwasser und Salzquelle notwendig, für Rothirsche zudem Suhlstellen • Bei fehlendem natürlichem Schutz (Bauminseln, Waldbestände) ggf. temporärer Unterstand gegen starke Sonneneinstrahlung, Wind und Regen (insbesondere bei Rotwild entscheidend) • Kombination mit Rinder- und Schafhaltung erlaubt.

4. Wichtige rechtliche Aspekte

Über die Auswertung geeigneter Tierarten zur Beweidung der Dünenflächen hinaus müssen vor Einführung einer Beweidung verschiedene naturschutzfachliche Aspekte berücksichtigt werden. Die potenziellen Weideflächen 1 - 5 liegen im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“. Wesentliches Ziel des FFH-Gebietes ist es, die Dünen- und Waldgebiete in einem „günstigen“ Zustand zu erhalten bzw. diese in einen entsprechenden Zustand zurückzuführen. Entsprechend sind auf den Flächen 1 - 5 folgende Lebensraumtypen mit ihrer Artenvielfalt geschützt ([92]):

- Weißdünen mit Strandhafer *Ammophila arenaria* (LRT 2120)
- Festliegende Küstendünen mit krautiger Vegetation („Graudünen“, LRT 2130)
- Entkalkte Dünen mit *Empetrum nigrum* („Braundünen mit Krähenbeere“, LRT 2140)
- Festliegende entkalkte Dünen der atlantischen Zone (*Calluno-Ulicetea*, „Braundüne mit Besenheide“, LRT 2150)
- Bewaldete Dünen der atlantischen, kontinentalen und borealen Region (LRT 2180)
- Feuchte Dünentäler (LRT 2190)

Gleichzeitig dürfen gesetzlich geschützte Biotope, wie im Fall der Flächen 1 - 4, 6 und 8 die Küstendünen, durch Handlungen nicht erheblich beeinträchtigt oder zerstört werden (§ 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG).

Durch die Einführung von Beweidung wird beabsichtigt, den Zustand der älteren Dünenstandorte in St. Peter-Ording weiter zu fördern, um einen „günstigen“ oder sogar „sehr günstigen“ Flächenzustand zu erreichen. Durch die Einführung von Beweidung sollen die bereits seit über 10 Jahren jährlich durch den DHSV Eiderstedt durchgeführten FFH-Pflegemaßnahmen auf den Dünenflächen ergänzt oder (falls möglich) ggf. teilweise ersetzt werden. Im Besonderen kann Beweidung zur Umsetzung folgender im FFH-Managementplan benannter Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen beitragen ([92]):

- Erhalt offener Sand- und Heideflächen, inkl. Schaffung von Pionierstandorten
- Entfernung von aufkommenden Gehölzen (Entkusselung)
- Verhinderung der Ausbreitung invasiver Arten (u.a. Kartoffelrose, Spätblühende Traubenkirsche)
- Verjüngung überalterter Besenheide-Bestände

Bei der Einführung von Beweidung müssen zudem auch artenschutzrechtliche Aspekte geprüft werden. Betroffenheiten müssen entsprechend § 44 Abs. 1 BNatSchG insbesondere für besonders bzw. streng geschützte Arten geprüft werden. Hierbei sind für die Flächen 1 - 5 voraussichtlich die Kreuzkröte, der Moorfrosch, die Zauneidechse sowie zahlreiche europäische Vogelarten relevante Arten ([93]).

Insbesondere bei einer Beweidung während der Brutzeit könnten ggf. Auswirkungen auf Brutvögeln auftreten. Daher hat das Projekt „Sandküste“ zwischen März und Juni 2023 den Ornithologen Jan Sohler mit einer Erfassung und Begutachtung des Brutgeschehens auf den Dünenflächen (Flächen 1 - 4) beauftragt. Das Gutachten dokumentiert das Brutgeschehen auf den potenziellen Dünenbeweidungsflächen (1 - 4). Zusätzlich sollen ggf. vorhandene Konflikte überprüft und bei Bedarf Lösungsansätze zur Konfliktbehebung entwickelt werden.

Zusätzlich befinden sich auf den potenziellen Dünenbeweidungsflächen (1-4) einige nach BArtSchV geschützte Pflanzenarten, die bei der Etablierung von Beweidung ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen:

- *Drosera* spp. (Sonnentaue)

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

- *Ilex aquifolium* (Steckpalme): dürfte als bewehrte Pflanze vermutlich relativ beweidungsunempfindlich sein
- *Cladina* spp. (Gruppe innerhalb der Gattung *Cladonia* (Rentierflechten))
- *Cetraria* ssp. (Moosflechten)
- *Sphagnum* spp. (Torfmoose)

Zusätzlich zu den Vorgaben der FFH-Rechtssetzung sowie des Arten- und Biotopschutzes müssen zudem die rechtlichen Vorgaben des Waldschutzes beachtet werden.

Seitens des Flächeneigentümers bzw. dessen Forstverwaltung bestehen keine Einwände für eine temporäre Erprobung von Beweidung auf den zu den Dünen angrenzenden Waldflächen (Flächen 5, 7, 9, vgl. Kapitel 2). Im Gegenteil wird hier die Ansicht vertreten, dass unter Beachtung ausreichender Schutzmaßnahmen für in den Flächen vorhandenen Eichen, die Beweidungsmaßnahmen auch im Wald im Stande sind, die hohe Dichte der Spätblühenden Traubenkirsche zu reduzieren und dadurch die Waldumbaumaßnahmen zu fördern. Eine maschinelle Bekämpfung der Spätblühenden Traubenkirsche auf den entsprechenden Flächen ist auf Grund der dichten Bergkiefernbestände nur sehr begrenzt möglich.

Für die betreffenden Flächen muss entsprechend in Abstimmung mit den genehmigenden Forst- und Naturschutzbehörden abgestimmt werden, ob und in welcher Form eine temporäre Waldweide genehmigungsrechtlich umsetzbar wäre.

Neben den naturschutzfachlichen und forstwissenschaftlichen Voraussetzungen müssen bei der Einführung von Beweidung zudem weitere rechtliche Vorgaben durch den Küstenschutz bzw. das Veterinäramt mitberücksichtigt werden. Entsprechend wichtig ist ein intensiver Austausch mit den entsprechenden Fachbehörden und lokalen Stakeholdern. Im Anschluss an den Austausch muss ein Antrag (inkl. aller notwendigen rechtlichen Prüfungen) zur Genehmigung der geplanten Maßnahmen bei den benannten Behörden gestellt werden.

Um nach Einführung von Beweidung den Erfolg der Maßnahme überprüfen zu können, ist eine gute Dokumentation der eintretenden Veränderungen wichtig. Dies erfordert, dass nicht alle Flächen gleichermaßen beweidet werden. Durch die Auswahl von unbeweideten Referenzflächen lässt sich die Entwicklung der beweideten Flächen am besten untersuchen. Zusätzlich wird eine Datengrundlage zum Anfangszustand der Flächen benötigt. Daher hat das Projektteam „Sandküste“ in den Frühsommern 2022 bzw. 2023 bereits floristische Erfassungen auf den potenziellen Dünenbeweidungsflächen durchgeführt und halbquantitative Artenlisten der wesentlichen vorkommenden Gefäßpflanzenarten erstellt. Diese Daten erlauben im späteren Verlauf eine Überprüfung, wie sich die Vegetationszusammensetzung der Dünenflächen aufgrund einer Einführung von Beweidung verändert hat.

5. Anforderungen an die Tierhaltung

Eine Einführung von Beweidung auf den älteren Dünenstandorten sowie ggf. angrenzenden Waldflächen wird nur in Zusammenarbeit mit einem / einer externen Tierhalter/in möglich sein, der / die für diese Aufgabe entsprechend beauftragt werden muss.

Ein für die Landschaftspflege geeignete/r Tierhalter/in muss eine Vielzahl an Voraussetzungen erfüllen: So muss die Person eine sehr hohe Zuverlässigkeit aufweisen und die entsprechende Sachkunde, bspw. durch Berufsausbildung, jahrelange Erfahrung oder Sachkundelehrgänge (von Landwirtschaftskammer, Tierhaltungsverbänden oder tierärztlichen Ausbildungsstätten) vorweisen können, um die tierhalterischen rechtlichen Voraussetzungen zu erfüllen ([62]). Idealerweise sollte der/die Halter/in zudem bereits zuvor Beweidungsaufgaben in der Landschaftspflege übernommen und/oder ähnliche Lebensräume mit seinen Tieren beweidet haben.

Als Teil der Sachkunde müssen der/die Tierhalter/in im Besonderen in der Lage sein, den Gesundheitszustand der Tiere zu bewerten, Verhaltensänderungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen frühzeitig zu erkennen und ggf. notwendige Maßnahmen ergreifen zu können ([62]). Zur Sicherung der Tiergesundheit und der Sicherheit müssen täglich Kontrollen der Tiere sowie der Zäunung (inkl. ggf. notwendiger Reparaturen oder Zaunpflegemaßnahmen) und der Mineralstoffversorgung durchgeführt werden ([48, 62]). Nur im Fall einer täglichen Zaunkontrolle (und einer entsprechenden Dokumentation) erfüllt der/die Tierhalter/in im Fall eines Ausbruchs ihre/seine Sorgfaltspflicht ([6]). Aufgrund der nährstoffarmen Bedingungen der Dünenflächen ist es zudem sehr wichtig, dass der/die Tierhalter/in in der Lage ist, das aktuelle Nahrungsangebot auf den zu beweidenden Flächen realistisch einschätzen und die Beweidungsdauer an das vorhandene Futterangebot (sowie an naturschutzfachliche Aspekte) anpassen zu können. Im Fall von Nahrungsknappheit sowie von kranken Tieren muss der/die Tierhalter/in in der Lage sein, kurzfristig alternative Weideflächen zur Verfügung zu stellen, auf denen die Tiere weiter versorgt werden. Diese Voraussetzungen sind entscheidend, um das Wohlergehen der Tiere während der Beweidung zu jedem Zeitpunkt sicherzustellen.

Bei Beweidungsmaßnahmen in Schutzgebieten ist zudem die Frage der Entwurmung überaus relevant. Toxische Inhaltsstoffe von Entwurmungsmitteln im Kot der Nutztiere können sich negativ auf die Fauna der geschützten Lebensräume auswirken, vor allem auf Insekten, aber auch andere wirbellose Tierarten. Der/Die Tierhalter/in muss daher sicherstellen, dass eine Entwurmung der Tiere ausschließlich außerhalb der geschützten Lebensräume und mit einigen Wochen Vorlauf zum Beweidungsbeginn stattfindet ([48]).

Über die eigentlichen tierhalterischen Erfahrungen hinaus muss der/die Tierhalter/in zudem über eine hohe kommunikative Kompetenz verfügen. Zum einen muss für einen optimalen Beweidungserfolg ein enger und regelmäßiger Austausch zwischen dem/der Tierhalter/in, dem Flächeneigentümer und den beteiligten Verbänden bestehen. Der Beweidungsfortschritt auf den Flächen muss täglich kontrolliert und die Maßnahmen dynamisch an diesen angepasst werden. Dazu müssen sich die relevanten Akteure bei Bedarf kurzfristig austauschen und Entscheidungen treffen können.

Zum anderen ist aufgrund der Lage der Beweidungsflächen in einem Urlaubshotspot, der hohen Anzahl an interessierten Bürgerinnen und Bürgern sowie der zunehmenden Bekanntheit des Projektes „Sandküste“ eine große öffentliche Aufmerksamkeit für die Maßnahmen zu erwarten. Der/die Tierhalter/in darf den Austausch mit Interessierten nicht scheuen und sollte idealerweise bereit sein, öffentliche Führungen mitzugestalten. Zusätzliche Hinweisschilder mit Informationen zur Beweidung und Kontaktdaten sollten den/die Tierhalter/in dabei unterstützen.

6. Zusammenfassung und Fazit

Die älteren Dünenstandorte von St. Peter-Ording mit einem Mosaik aus Weiß-, Grau- sowie Braundünen sind ein echter Naturschatz an der Wattenmeerküste. Sie sind die verbliebenen Reste der einzigen atlantischen Küstenheide an der schleswig-holsteinischen Westküste und stehen daher als Flora-Fauna-Habitatgebiet „Dünen St. Peter“ unter Schutz.

Der Erhalt der verbliebenen Dünenflächen erfordert jedoch seit über 10 Jahren intensive Pflegeanstrengungen. Aufgrund des Siedlungs- und Deichbaus sowie dem umliegenden Waldflächen ist der Einfluss der Naturkräfte (Wind, Wellen) stark reduziert, wodurch sich die Dünenalterung beschleunigt hat und sich zunehmend Gehölze und invasive Arten in den Flächen ausgebreitet haben. Frühere Ablagerungen von Treibsel verursachten eine zusätzliche Nährstoffanreicherung auf den Flächen.

Seit über 10 Jahren führt der DHSV Eiderstedt im Rahmen des FFH-Managements daher jährlich maschinelle Pflegemaßnahmen durch. Während der Fokus zunächst auf umfangreichen Entkusselungsarbeiten lag, wurden in den vergangenen Jahren (seit 2020 unterstützt durch das Projekt „Sandküste“) zunehmend auch Plaggmaßnahmen zur Offenhaltung der Flächen sowie Maßnahmen zur Anlage von Vernetzungskorridoren umgesetzt.

Um die Flächen dauerhaft in einem mindestens „guten“ Zustand zu erhalten, müssten diese Arbeiten jedoch langfristig weitergeführt werden. Als Teil des Projektes „Sandküste“ sollten daher Alternativen und Ergänzungen zur maschinellen Pflege ermittelt, bewertet und ggf. erprobt werden. Eine solche Alternative/Ergänzung wäre die Einführung von Beweidung auf einem Teil der Dünenflächen.

Im vorliegenden Beweidungskonzept wurde zum einen die Eignungskulisse der 6 potenziellen Dünenweideflächen sowie 3 Waldflächen mit deren Pflegebedarf vorgestellt (Kapitel 2). Zum anderen wurden die verschiedenen denkbaren Weidetierarten mit ihren spezifischen Beweidungseigenschaften (Kapitel 3) analysiert. Zusätzlich wurde in Kapitel 4 und 5 auf die rechtlichen und tierhalterischen Aspekte einer Landschaftspflege-Beweidung eingegangen.

Im Folgenden wird ein Abgleich des erforderlichen Pflegebedarfs (insgesamt 5 Maßnahmen) für die potenziellen Beweidungsflächen mit den Potenzialen der verschiedenen Weidetierarten durchgeführt, um das für die Flächen optimale Beweidungsregime zu bestimmen:

6.1 Beitrag der verschiedenen Weidetierarten zum benötigten Pflegebedarf

Pflegemaßnahme 1: Erhöhung der kleinflächigen Strukturvielfalt und Schaffung neuer, kleinflächiger Sandrohbodenflächen

Eine Erhöhung der Strukturvielfalt der Flächen sowie die Schaffung neuer Sandflächen kann sowohl durch Tierbewegungen (Tritt, Wälzen, Liegeflächen) wie auch durch den Verbiss dominanter Grasbestände und aufwachsender Gehölze erreicht werden. Während im ersten Fall größere offene Sandflächen entstehen, stehen in letzterem Fall die kleinen Sandzwischenräume innerhalb von Vegetationsbeständen im Vordergrund. Durch Verbiss ergibt sich eine vielfältigere Höhenstruktur der Vegetation, wodurch teilweise wieder vermehrt Licht und Wasser in die Vegetationszwischenräume gelangt und diese neu besiedelt werden können.

Offene Bodenflächen durch Tritt, Wälzen und Liegen entstehen insbesondere durch eine Beweidung mit Rindern (aufgrund ihres Körpergewichts) sowie Eseln (aufgrund ihres ausgiebigen Wälzverhaltens). An steilen Dünenhängen kann zudem bei Ziegen mit vermehrten Offenbodenstellen durch Vertritt gerechnet werden.

Im Vergleich dazu können Schafe eher durch ihren Verbiss dominanter Grasbestände zur Strukturvielfalt innerhalb von Vegetationsbeständen beitragen, da sie etwa 2/3 ihres Nahrungsbedarfs mit Gräsern decken. Rinder haben im Vergleich dazu einen noch höheren Grasanteil in ihrer Nahrung (87 %) und weisen zudem ein unselektiveres Fraßverhalten als Schafe auf. Ebenso wären Esel eine sehr geeignete Weidetierart, um die Strukturvielfalt innerhalb der Dünen zu erhöhen. Aufgrund ihrer Anpassung an besonders nährstoffarme Nahrung fressen sie breit- und schmalblättrige Gräser sowie Binsen und Seggen gleichermaßen und präferieren viele der in Dünen häufig vorkommenden Grasarten (u. a. Sandsegge, Schwingel).

Im Rahmen des Beweidungskonzeptes wurde zudem eine Beweidung mit Rot- oder Damhirschen analysiert. Für diese Arten haben Freilandstudien zur Lebensraumnutzung jedoch gezeigt, dass diese Küstendünen und -heiden kaum freiwillig als Raum zur Nahrungsaufnahme nutzen. Für die auf den Flächen dominanten Dünengrasarten gibt es zudem überwiegend keine Literaturhinweise auf deren Fraß durch Rot- und Damhirsche. Eine Beweidung mit Rot- und Damwild scheint für die Küstendünen und -heiden in St. Peter-Ording daher eher ungeeignet zu sein.

Pflegemaßnahme 2: Verjüngung vergreister Heidebestände (Besenheide)

Zur Verjüngung der überalterten Heidebestände auf den Dünenflächen wären Schafe die beste Wahl. Entsprechende erfolgreiche Vorerfahrungen liegen aus zahlreichen Binnendünen und -heiden vor. In geringerem Umfang können zudem auch Ziegen und Esel zur Verjüngung der Besenheide beitragen.

Durch eine Beweidung mit Rindern oder Rot- und Damwild kann eine Verjüngung der Besenheidebestände hingegen nicht erreicht werden, da diese Tierarten Zwergsträucher nur in sehr begrenztem Umfang fressen.

Pflegemaßnahme 3: Reduktion des Gehölzbestandes, insbesondere der Spätblühenden Traubenkirsche und Kiefern (sowie ggf. Gartenflüchtlinge)

In der Landschaftspflege haben sich Ziegen als beste Option zur Reduktion von Gehölzaufwuchs bewährt. Bis zu 60 % ihres Nahrungsspektrums können aus Gehölzbestandteilen bestehen. Dadurch sind Ziegen optimal, um Landschaftsflächen mit einem Verbuschungsgrad von bis zu 30 - 40 % dauerhaft erfolgreich von Gehölzen zu befreien. Bei Flächen mit einem höheren Verbuschungsgrad (insbesondere bei Weideflächen in Waldrandgebieten wichtig) müssen immer gleichzeitig auch Flächen mit ausreichend gehölzfreien Nahrungsquellen zur Verfügung stehen. Ziegen fressen Rosengewächse, Spätblühende Traubenkirschen und Kiefern, aber auch Eichen und Kriechweiden. Mögliche Schäden an dünentypischen Gehölzen (insbesondere Kriechweiden, Eichen) müssen durch Schutzmaßnahmen gezielt verhindert werden.

Esel wären ebenfalls eine gute Wahl, um Gehölzaufwuchs auf geschützten Flächen zu reduzieren. Im Vergleich zu Schafen und Rindern verbeißen Esel Gehölze deutlich stärker, allerdings reicht der Verbiss in der Regel nicht aus, um das Aufkommen von Gehölzen dauerhaft zu verhindern oder die Gehölze vollständig zu vernichten. Dieser Grad der Gehölzreduktion kann nur durch eine Ziegenbeweidung erreicht werden.

Schafe fressen Gehölze zumindest noch in geringem Umfang (u. a. Kiefern, Kriech-Weide, Eiche, Birke, Rosengewächse), meiden aufgrund der enthaltenen Giftstoffe aber überwiegend die Spätblühende Traubenkirsche.

Rinder bevorzugen insbesondere dünentypische Gehölzarten (Eiche, Kriech-Weide), während die eigentlich zu reduzierenden Gehölzarten (Spätblühende Traubenkirsche, Kiefer) nur begrenzt gefressen werden. Allenfalls für die Kartoffelrose gibt es gute Erfahrungswerte, dass diese durch Rinder vermehrt gefressen wird.

Dam- und Rotwild verbeißt ebenfalls viele der vorkommenden Gehölzarten (u.a. Kiefern, Weiden, Eichen, Birken, Spätblühende Traubenkirsche, Kartoffelrose) in geringer oder mäßiger Intensität. Im Fall von Damwild findet eine Beweidung von Gehölzen allerdings fast nur in den Wintermonaten statt.

Pflegemaßnahme 4: Nährstoffaustrag aus den Flächen

Der durch Beweidung erzielte Nährstoffaustrag aus der Fläche hängt maßgeblich davon ab, ob die Tiere für den Zeitraum der Beweidung dauerhaft auf den Flächen verbleiben oder zum Abkoten zeitweise auf angrenzende Flächen gebracht werden (im Fall einer Wanderschafherde z. B. ein Nachtpferch). Angrenzend zu den potenziellen Beweidungsflächen bestehen leider nicht ausreichend geeignete Flächen, die für einen Pferch genutzt werden könnten. Ein „Opfern“ von Teilen der bestehenden Dünenflächen ist aufgrund der ohnehin geringen Größe der offenen Dünenflächen ebenfalls nicht sinnvoll. Zudem wäre ein Umtrieb zweimal täglich arbeits- und kostenintensiv.

Ein Nährstoffaustrag aus den Flächen kann daher nur über die Verstoffwechselung der aufgenommenen Nahrung durch die einzelnen Weidetiere erreicht werden. Direkte wissenschaftliche Vergleiche zwischen den hier analysierten Weidetierarten im Hinblick auf den Nährstoffaustrag durch Verstoffwechselung fehlen bisher, weshalb eine Aussage über die diesbezüglichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Arten nicht möglich ist.

Ein weiterer Vorteil von Rindern ist, dass sie (an sonnigen Tagen) zum Wiederkäuen schattige Gehölzstreifen oder (wenn zugänglich) Waldrandflächen nutzen. Durch ein Abkoten auf diesen Flächen könnte eine teilweiser Nährstoffverlagerung aus den offenen Dünenbiotopen in die Gehölzbestände erreicht werden. Andererseits können Kotstellen, die innerhalb der offenen Dünenflächen entstehen, zu einer lokalen Nährstoffanreicherung führen, da diese „Geilstellen“ nicht mehr durch die Rinder beweidet werden. Eine ähnliche Problematik besteht auch bei Eseln, die auf der Weidefläche Kot- und Urinstellen anlegen. Der Entwicklung solcher „Nährstoffhotspots“ (und der Etablierung dünenuntypischer, nährstoffliebender Pflanzenarten) kann jedoch durch eine Kombination mit anderen Weidetierarten entgegengewirkt werden.

Pflegemaßnahme 5: Erhalt der offenen Dünentäler, indem eine Wiederausbreitung der Großfrüchtigen Moosbeere (Cranberry) und von Moorbirke unterbunden wird

Birkenaufwuchs wird von keiner der analysierten Weidetiere intensiv, jedoch von den meisten Arten zumindest teilweise gefressen. Lediglich Esel meiden Birken fast vollständig.

Im Hinblick auf die Beweidung der Cranberry gibt es bisher keine Hinweise in der wissenschaftlichen Literatur. Es bleibt aber zu hoffen, dass Weidetierarten, die vermehrt an Zwergsträuchern fressen, auch junge Cranberryranken aufnehmen (Schafe, Ziegen, Esel, ggf. auch Damwild) würden. Ein erster Versuch auf Sylt konnte zumindest bereits zeigen, dass Fjordlandschaft Cranberryranken fressen, wenn diese in der Futterraufe zusammen mit anderer Nahrung bereitgestellt werden.

6.2 Welche Weidetierart würde sich bestmöglich für die Beweidung eignen?

Der in Kapitel 6.1 dargestellte Vergleich zwischen dem notwendigen Pflegebedarf und den verschiedenen Weidetierarten verdeutlicht, dass durch eine einzelne Tierart nicht alle Flächenentwicklungsziele erreicht werden können. Vielmehr wäre für die Pflege der Dünenflächen (und ggf. Waldflächen) daher eine **Kombinationsbeweidung mit zwei unterschiedlichen Tierarten optimal**.

In jedem Fall sollten **Ziegen** für die Beweidung der Flächen berücksichtigt werden. Keine der anderen analysierten Weidetierarten kann Gehölzaufwuchs so gut zurückdrängen bzw. dauerhaft schädigen wie Ziegen. Für eine intensive Ziegenbeweidung besteht die berechtigte Erwartung, dass sich die Vorkommen von Spätblühender Traubenkirsche, Kartoffelrose und Kiefern auf den offenen Dünenflächen langfristig reduzieren lässt. Auf den Waldflächen könnte eine durch Ziegen erreichte Reduktion der Bestände der Spätblühenden Traubenkirsche zusätzlich den Prozess des Waldumbaus fördern.

In Ergänzung zu Ziegen wäre entsprechend eine Weidetierart geeignet, die durch vermehrten Fraß von Gräsern und Zwergsträuchern zur Erhöhung der Strukturvielfalt und der Häufigkeit von offenen Sandflächen bzw. zur Verjüngung der Dünenvegetation beitragen kann.

Eine Beweidung mit **Esel** würde diese Anforderungen sehr gut erfüllen. Esel sind besonders gut an nährstoffarme Nahrungsquellen, wie sie in den Dünen zu finden sind, angepasst. Da sie sowohl schmal- und breitblättrige Grasarten wie auch Binsen und Seggen fressen, jedoch krautige Arten eher meiden, könnten Esel besonders gut zu einer erhöhten Strukturvielfalt innerhalb der Dünengrasbestände beitragen. Durch Tritt und Wälzen erhöhen Esel zudem die Anzahl von offenen, sandigen Flächen. Da Esel auch Zwergsträucher regelmäßig verbeißen, kann zudem ein gewisser Effekt auf die Verjüngung der Besenheidebestände (sowie ggf. für die Reduktion von Cranberry-Aufwuchs) erwartet werden. Durch gelegentlichen Fraß an Gehölzen könnten Esel außerdem die Effekte der Ziegenbeweidung weiter verstärken. Eine Herausforderung bei der Eselbeweidung stellen allerdings die unbeweideten Urin- und Kotstellen der Esel dar. Eine lokale Nährstoffanreicherung an diesen Stellen sollte jedoch verhindert werden können, wenn Esel und Ziegen abwechselnd auf den gleichen Flächen weiden. Ziegen beweideten auch die Geilstellen der Esel und können dadurch das Aufkommen nährstoffliebender Pflanzenarten reduzieren. Im Fall einer gleichzeitigen Beweidung mit Eseln und Schafen bzw. Ziegen bieten Esel außerdem den Vorteil, dass sie für die Herde einen zusätzlichen Schutz gegenüber Wölfen darstellen.

Alternativ zu Eseln wären **Schafe** als zweite Weidetierart eine mögliche Alternative. Durch ihre grasbasierte Ernährung können Schafe durch ihren Fraß ebenfalls gut zur Strukturvielfalt der Dünenflächen beitragen. Aufgrund der teils stark selektiven Nahrungswahl und ihre Präferenz für krautige Arten muss eine Beweidung mit Schafen jedoch genau kontrolliert werden, um eine Artenverarmung der Flächen zu verhindern. Gleichzeitig können Schafe sehr erfolgreich zur Verjüngung von Besenheidebeständen (und ggf. zum Fraß von neuen Cranberry-Aufkommen) beitragen.

Aufgrund der geringen Effekte auf Zwergsträucher erscheint dagegen der Einsatz von Rindern im Vergleich zu Schafen und Ziegen für eine Dünenbeweidung weniger sinnvoll. Durch großflächigen Verbiss der Gräser und durch Tritt würden Rinder zwar die Strukturvielfalt der Dünenflächen erhöhen, allerdings mit nur geringen Auswirkungen auf die überalterten Besenheidebestände. Aufgrund der geringen Größe der potenziellen Weideflächen und der kargen Nahrungsgrundlage wäre eine Beweidung zudem nur mit sehr wenigen Tieren und nur für einen begrenzten Zeitraum denkbar. Insbesondere Kurzzeitbeweidungen mit Rindern sind jedoch in der Landschaftspflege eher selten, da sie sehr arbeitsintensiv und für die Tierhalter/innen meist unattraktiv sind.

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

Dam- und Rothirsche kommen für eine Beweidung der Küstendünen eher nicht in Frage, da diese die auf den Flächen vorkommende Vegetation nur sehr begrenzt fressen und die notwendige sichere Einzäunung der Tiere einen stärkeren Eingriff in die Landschaft darstellen würde.

6.3 Welcher Beweidungszeitpunkt wäre am besten geeignet?

Den **bestmöglichen Beweidungserfolg** könnte voraussichtlich durch eine Beweidung **im späten Frühjahr und Sommer** erreicht werden. Der genaue Beginn muss dabei vom jeweiligen Beginn der Vegetationsperiode abhängig gemacht werden. Eine Beweidung im Frühjahr/Sommer hätte den Vorteil, dass den Pflanzen durch den Fraß des Neuaustriebs von Gehölzen und Gräsern die Photosynthese und damit Energiespeicherung der Pflanzen verzögert werden kann. Dies kann langfristig die Energiespeicherung der beweideten Arten reduzieren und dadurch die Dominanz entsprechender Arten reduzieren bzw. insbesondere Gehölze wie Spätblühende Traubenkirsche, Kartoffelrose und Kiefern schwächen. Je nach Wahl der Weidetierart können vom Verbiss jedoch auch krautige Arten betroffen sein. Sollte eine Zweitbeweidung geplant sein, muss zwischen der ersten und der zweiten Beweidung ein ausreichender zeitlicher Abstand eingehalten werden (am besten 2 - 4 Monate), damit Pflanzenarten zur Saatreife kommen können.

Eine Haltung im Frühjahr/Frühsummer hat außerdem den Vorteil, dass die Weidetiere im Gelände günstigeren Wetterbedingungen ausgesetzt sind. Im Sommer kann es auf den Flächen zu einer hohen Sonneneinstrahlung kommen. Daher muss bei der Auswahl der Weideflächen eine ausreichende Verfügbarkeit von Schattenplätzen und / oder die Bereitstellung eines mobilen Unterstandes bedacht werden.

In Dünenabschnitten mit großen Dünentalabschnitten muss allerdings beachtet werden, dass Schafe, Ziegen und Esel gegenüber Feuchtigkeit empfindlich sind. Auf den Flächen 3, 4 und 6, auf denen sich bis zum Frühsommer wasserführende Dünentäler befinden, muss daher überprüft werden, ob eine Beweidung (bei ausreichendem Angebot an trockenen Weideflächen) möglich ist. Anderenfalls müssen die entsprechenden Täler ausgezäunt werden oder es muss mit dem Beweidungsbeginn auf das Austrocknen der Täler gewartet werden (ca. Juni – Anfang Juli). Da der Zeitraum von Juni bis August gleichzeitig jedoch auch dem Blütezeitraum der nach BArtSchV geschützten Sonnentau (Drosera spp.) entspricht, müssten dann die Auswirkungen von Beweidungen auf diese Artengruppe genau kontrolliert und ggf. gezielte Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

6.4 Welche Aspekte sind bei der praktischen Umsetzung von Beweidung auf den Flächen zu berücksichtigen?

Je nach Auswahl der Weidetierarten sind unterschiedliche Haltungsmöglichkeiten denkbar. Schafe und Ziegen lassen sich sehr gut gemeinsam halten. Für die Haltung dieser beiden Arten eignet sich am besten eine intensive Umtriebskoppelhaltung. Die hohe Tierdichte und der Wechsel der Beweidungsflächen nach wenigen Tagen mindert die Selektivität des Fraßverhaltens der Weidetiere (insbesondere bei Schafen). Dadurch kann einer Artenverarmung der Flächen gezielt entgegengewirkt werden.

Im Fall einer Beweidung mit Ziegen und Esel böte sich hingegen eher eine aufeinanderfolgende Beweidung an. Der große Vorteil von Eseln ist, dass sie auch noch Grasbestände weiter verbeißen, die von Ziegen und Schafen bereits nicht mehr genutzt werden. Dieser Effekt kommt allerdings bei einer intensive Umtriebskoppelhaltung nicht zum Tragen, da die Tiere zu schnell zwischen den Flächen wechseln. Daher bietet sich vielmehr eine kurzzeitige Umtriebskoppelhaltung mit Ziegen, gefolgt von einer längeren Beweidungsphase mit Eseln, an.

Für die Zäunung der drei Arten eignet sich eine temporäre Elektrozäunung, die für den Zeitraum der Beweidung aufgebaut und für einen Umtrieb relativ unaufwendig versetzt werden kann. Insbesondere bei Ziegen (stärkere Ausbruchsbereitschaft), aber auch Schafen und Eseln, muss auf eine sehr gute Zaunpflege geachtet werden. Bei Schafen und Ziegen muss der Zaun zudem wolfsicher ausgelegt sein. Im Fall einer langfristigen Etablierung von Eselbeweidung wäre neben einem temporären Elektrozaun alternativ auch eine Einzäunung der Gesamtflächen in Form einer zweiten Zaunreihe hinter der bereits bestehenden Zaunreihe mit zwei Elektrolitzen denkbar. Eine Elektrifizierung der Litzen wäre dann jeweils nur für den Zeitraum der Beweidung notwendig. Eine Elektrifizierung der ersten Zaunreihe erscheint aufgrund des hohen Besucheraufkommens rund um die Flächen nicht ratsam. Für alle Weidetierarten muss auf den Flächen zudem ein Zugang zu frischem Wasser, zu einer Mineralstoffquelle und (bei Bedarf) zu einem Unterstand bestehen.

In allen Fällen muss ein/e Tierhalter/in mit ausreichender Sachkunde und mit entsprechender Erfahrung gefunden werden, der/die die praktische Umsetzung der Beweidung übernimmt. Nur so kann die Einhaltung aller (rechtlichen) Anforderungen an den Tierschutz und an das Tierwohl gewährleistet werden. Ebenso muss eine Beweidung aus naturschutzfachlicher Sicht eng begleitet und evaluiert werden, um etwaige dauerhafte negative Auswirkungen auf den Flächen frühzeitig erkennen und vermeiden zu können.

7. Nächste Schritte

Das hier vorgelegte Beweidungskonzept dient als Grundlage für eine weiterführende Diskussion mit allen relevanten Behörden (UNB Nordfriesland, Untere Forstbehörde Nordfriesland, LKN.SH, Veterinäramt Nordfriesland) sowie lokalen Stakeholdern zur testweisen Erprobung von Beweidung auf den alten Dünenstandorten von St. Peter-Ording.

Bis Anfang September 2023 möchte das Projektteam „Sandküste“ die beschriebenen Pläne weiter vertiefen und gemeinsam mit allen Akteuren die notwendigen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen abstimmen. Sofern keine grundlegenden Einwände bestehen, soll im Anschluss ein Genehmigungsantrag ausgearbeitet und an die entsprechenden Behörden übermittelt werden. Im Herbst/Winter soll nach geeigneten Tierhalter/innen gesucht und ein entsprechender Auftrag im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung vergeben werden.

Aufgrund der Laufzeit des Projektes „Sandküste“ bis Juli 2026 strebt das Projektteam eine mindestens zweijährige Erprobungsphase für Beweidung an, wobei eine erste Beweidungsphase bestmöglich bereits im Frühjahr bis Sommer 2024 stattfinden könnte. Im Frühsommer 2025 bzw. 2026 könnten dann zwei weitere Beweidungsphasen folgen. Ein Zeitraum von drei Beweidungsphasen würde eine gute Grundlage zur Bewertung von Beweidungserfolgen und ausreichend Zeit zum Sammeln von konkreten Erfahrungen bieten. Auf Basis dieser Ergebnisse könnten zum Ende des Projektes „Sandküste“ dann wichtige Entscheidungen zur weiteren Ausgestaltung des FFH-Pflegemanagements im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“ nach 2026 getroffen werden.

8. Literaturverzeichnis

- [1] Landesweite Biotopkartierung Schleswig-Holstein. Erfassung: 2015-2020. Online: <https://opendata.schleswig-holstein.de/dataset/biotopkartierung>.
- [2] Zehm, A. (2004). Praxisbezogene Erfahrungen zum Management von Sand-Ökosystemen durch Beweidung und ergänzende Maßnahmen. In: Schwabe, A., Kratochwil, A. (Hrsg.). *Beweidung und Restitution als Chancen für den Naturschutz?* NNA-Berichte 17. Jg., H. 1. Schneverdingen. 237 S.
- [3] Damgaard, C., Thomsen, M., Borchsenius, F., Nielsen, K., Strandberg, M. (2013). The effect of grazing on biodiversity in coastal dune heathlands. *Journal of Coastal Conservation* 17, 663-670.
- [4] Killerich, B. (2023). LYSTBÆKGAARD. Online: <https://www.lystbaekgaard.dk> (26. Juli 2023)
- [5] Bakker, A. (2020). Op stap met schaapherder Daphne. Reporters Online. Online: <https://reportersonline.nl/op-stap-met-schaapherder-daphne-een-schaapskudde-zorgt-voor-meer-biodiversiteit-iedereen-heeft-er-baat-bij-bodem-insecten-amfibieen-beestjes-en-vogels/>
- [6] Zahn, A., Tautenhahn, K. (2016). Beweidung mit Schafen. In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [7] Woike, M., Zimmermann, P. (1997). Biotop pflegen mit Schafen. Hrsg: Auswertung- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V., Bonn; Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBF, Recklinghausen. Verlag: Österreichischer Agrarverlag, Wien.
- [8] Kendrick, K., da Costa, A., Leigh, A., Hinton, M., Peirce, J. (2001). Sheep don't forget a face. *Nature* 414, 165-166.
- [9] Wagner, G., Peek, J. (2006). Bighorn sheep diet selection and forage quality in Central Idaho. *Northwest Science* 80(4), 246 – 258.
- [10] Austrheim, G., Mysterud, A., Pedersen, B., Halvorsen, R., Hassel, K., Evju, M. (2008). Large scale experimental effects of three level of sheep densities on an alpine ecosystem. *Oikos* 117, 837-846.
- [11] Bakker, J., De Bie, S., Dallinga, J., Tjaden, P., De Vries, Y. (1983). Sheep-grazing as a management tool for heathland conservation and regeneration in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 20(2), 541-560.
- [12] Köppler, A. (2004). Entwicklung eines Beweidungskonzeptes zur Heidepflege auf Hiddensee. Analyse der Eignung der Hüteschafhaltung unter betriebswirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Gesichtspunkten. Diplomarbeit. Institut für Landschaftsökologie und Botanik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- [13] Interview mit Dr. Uta Wree, Wanderschäferin auf Sylt, am 23. August 2022
- [14] Barkman, J. (1990). Ecological differences between Calluna- and Empetrum-dominated dry heath communities in Drenthe, The Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 39(1), 75-92.
- [15] Grant, S., Torvell, L., Smith, H., Suckling, D., Forbes, T., Hodgson, J. (1987). Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: blanket bog and heather moor. *Journal of Ecology* 75, 947-960.
- [16] Bullock, D. (1985). Annual diets of hill sheep and feral goats in southern Scotland. *Journal of Applied Ecology* 22, 423-433.
- [17] Bartolomé, J., Franch, J., Plaixats, J., Seligman, N. (1998). Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heath-woodland range. *Journal of Range Management* 51(4), 383-391.
- [18] Marabini, J. (2014). Zurückdrängen der invasiven Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) durch Ziegenbeweidung. *Anliegen Natur* 36(2), 52-57.
- [19] Fraser, M., Theobald, V., Griffiths, J., Morris, S., Moorby, J. (2009). Comparative diet selection by cattle and sheep grazing two contrasting heathland communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129, 182-192.

- [20] Zehm, A., Fölling, A., Reifenrath, R. (2015). Esel in der Landschaftspflege – Erfahrungen und Hinweise für die Beweidungspraxis. ANLIEGEN NATUR 37(1), 55-66. Digitale Zusatzdaten: Beobachtete Fraßpräferenzen von Hauseseln in der Landschaftspflege. Download: https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/zehm_2015_frasspraeferenzen.pdf
- [21] Jackson, J. (1977). The annual diet of the Fallow deer (*Dama dama*) in the New Forest, Hampshire, as determined by rumen content analysis. *Journal of Zoology London* 181, 465-473.
- [22] Benge, S. (2002). Nutrient selection by fallow deer (*Dama dama*) and roe deer (*Capreolus capreolus*). Dissertation. School of Biological Sciences, University of Southampton.
- [23] Bunzel-Drüke, M., Böhm, C., Finck, P., Kämmer, G., Luick, R., Reisinger, E., Riecken, U., Riedl, J., Scharf, M., Zimball, O. (2009). Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung - „Wilde Weiden“. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., Bad Sassendorf-Lohne, 215. 2. Auflage.
- [24] Gebert, C., Verheyden-Tixier, H. (2001). Variations of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal Review* 31(3), 189-201.
- [25] Aevardsdóttir, H., Thorhallsdóttir, A., Sigurjónsdóttir, H. (2016). Foraging behaviour and plant selection in a herd of Icelandic goats. *Icelandic Agricultural Sciences* 29, 3-6.
- [26] Thórhallsdóttir, A., Thorsteinsson, I. (1993). Behaviour and plant selection. *Icelandic Agricultural Sciences* 7, 59-77.
- [27] Spitzer, R., Coissac, E., Felton, A., Fohringer, C., Juvany, L., Landman, M., Singh, N., Taberlet, P., Widemo, F., Croomsigt, J. (2021). Small shrubs with large importance? Smaller deer may increase the moose-forestry conflict through feeding competition over *Vaccinium* shrubs in the field layer. *Forest Ecology and Management* 480, 118768.
- [28] Gadgil, R. (2002). Marram grass (*Ammophila arenaria*) and coastal sand stability in New Zealand. *New Zealand Journal of Forestry Science* 32(2), 165-180.
- [29] Lamoot, I., Callebaut, J., Demeulenaere, E., Vandenberghe, C., Hoffmann, M. (2005). Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 93-112.
- [30] Hoffmann, M., Cosyns, E., Deconinck, M., Lamoot, I., Zwaenepoel, A. (2001). Donkey diet in a Flemish coastal dune area in the first year of grazing. In: *Coastal Dune Management: Shared Experience of European Conservation Practice*, 95-107.
- [31] Fraser, M., Theobald, V., Dhanoa, M., Davies, O. (2011). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 144, 102-106.
- [32] Bakker, J., Bravo, L., Mouissie, A. (2008). Dispersal by cattle of salt-marsh and dune species into salt-marsh and dune communities. *Plant Ecology* 197, 43-54.
- [33] Blunt, A. (2006). A comparative study of *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv. communities of inland sand dunes in England and Poland. Dissertation, University of Wolverhampton.
- [34] Kratochwil, A., Fock, S., Remy, D., Schwabe, A. (2002). Responses of flower phenology and seed production under cattle grazing impact in sandy grasslands. *Phytocoenologia* 32(4), 531-552.
- [35] Lake, S., Bullock, J., Hartley, S. (2001). Impacts of livestock grazing on lowland heathland. *English Nature Research Reports*, Nr. 442.
- [36] Petersen, T., Bruun, H. (2019). Can plant traits predict seed dispersal probability via red deer guts, fur, and hooves? *Ecology and Evolution* 9(3), 9768-9781.
- [37] Hewett, D. (1985). Grazing and mowing as management tools on dunes. *Vegetatio* 62, 441-447.
- [38] Bullock, D., Kinnear, P. (1987). The use of goats to control shrub in Tentsmuir Point National Nature Reserve, Fife: a pilot study. *Transactions of the Botanical Society of Edinburgh* 45(2), 131-139.

- [39] Cosyns, E., Degezelle, T., Demeulenaere, E., Hoffmann, M. (2001). Feeding ecology of Konik horses and donkeys in Belgian coastal dunes and its implications for nature management. *Belgian Journal of Zoology* 131 (Supplement 2), 111-118.
- [40] Süss, K., Schwabe, A. (2007). Sheep versus donkey grazing or mixed treatment: results from a 4-year field experiment in *Armerio-Festucetum trachyphyllae* sand vegetation. *Phytocoenologia* 37(1), 135-160.
- [41] Tasker, E., Bradstock, R. (2006). Influence of cattle grazing practices on forest understorey structure in north-eastern New South Wales. *Australian Ecology* 31, 490-502.
- [42] Burkart, B. (2003). Der Einfluss von Schafen, Ziegen und Elchen auf die Vegetation des ehemaligen Panzerschießplatzes Dauban. In: Konold, W., Burkart, B. *Offenland & Naturschutz – Culterra*, Schriftenreihe des Instituts für Landschaftspflege, Band 31, 217-234.
- [43] Buttenschøn, R., Buttenschøn, J. (2015). Woodland grazing with cattle – results from 25 years of grazing in acidophilus pedunculate oak (*Quercus robur*) woodland. In: Rotherham, I. (Ed.). *Trees, Forest Landscapes and Grazing Animals*, 1. Ausgabe, London, Kapitel 22.
- [44] Putfarken, D. (2007). Raumnutzung von Rindern und Schafen in einer großräumigen Weidelandschaft. Dissertation. Betreuer: Prof. Werner Härdtle, Leuphana Universität Lüneburg.
- [45] Geelen, L., Oosterbaan, B. (2020). *Prunus serotina* invades Dutch coastal dunes; management experience from the Amsterdam Water Supply Dunes. *Littoral 2017, Change, Naturalness and People*, 5th – 7th September 2017, Liverpool Hope University.
- [46] Bunzel-Drüke, M., Reisinger, E., Böhm, C., Buse, J., Dalbeck, L., Ellwanger, G., Finck, P., Freese, J., Grell, H., Hauswirth, L., Herrmann, A., Idel, A., Jedicke, E., Joest, R., Kämmer, G., Kapfer, A., Köhler, M., Kolligs, D., Krawczynski, R., Lorenz, A., Luick, R., Mann, S., Nickel, H., Raths, U., Riecken, U., Röder, N., Rößling, H., Rupp, M., Schoff, N., Schulze-Hagen, K., Sollmann, R., Ssymank, A., Thomsen, K., Tillmann, J., Tischew, S., Vierhaus, H., Vogel, C., Wagner, H.-G., Zimball, O. (2019). *Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 200*. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf. 411 S.
- [47] Starfinger, U., Kowarik, I., Rode, M., Schepker, H. (2003). From desirable ornamental plant to pest to accepted addition to the flora? – the perception of an alien tree species through the centuries. *Biological Invasions* 5, 323-335
- [48] Elias, D., Mann, S., Necker, M., Tischew, S. (Hrsg., 2019). *Praxisleitfaden Ziegenbeweidung – Einsatz von Ziegen zur Beweidung verbuschter Trockenstandorte im Unteren Saaletal*. Hochschule Anhalt, Bernburg. 64 S.
- [49] Interview mit Oliver Granke (Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein) am 15. September 2021
- [50] Köstler, E., Krogoll, B. (1991). Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – Zum Einfluß der Schafbeweidung (Literaturauswertung). Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen a. d. Salzach.
- [51] Rahmann, G. (2007). Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Institut für Ökologischen Landbau (OEL), Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Westerau. 258 S.
- [52] Boorman, L. (1989). The grazing of British sand dune vegetation. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 96B, 75-88.
- [53] Zahn, A. (2014). Beweidung mit Ziegen. In: Burkart-Aicher, B. et al., *Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz"*, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [54] Fottner, S. (2006). Traditionelle Schafbeweidung und ihre Auswirkung auf den Nährstoffhaushalt von *Calluna*-Heiden Nordwestdeutschlands. Untersuchung zur Beweidung und ein Vergleich mit maschinellen Pflegeverfahren und kontrolliertem Brennen. Dissertation. Fachbereich Umweltwissenschaften, Universität Lüneburg.

- [55] Schaap, M., Hendriks, C., Kranenburg, R., Kuenen, J., Segers, A. (2018). PINETI-3: Modellierung atmosphärischer Stoffeinträge von 2000 bis 2015 zur Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung von Biodiversität durch Luftschadstoffe in Deutschland. Abschlussbericht. Texte 79/2018. Im Auftrag des Umweltbundesamtes (Hrsg.), Dessau-Roßlau.
- [56] Benthien, O., Bober, J., Carstens, J., Stolter, C. (2016). Seed dispersal capacity of sheep and goats in a near-coastal dry grassland habitat. *Basic and Applied Ecology* 17(6), 508-515.
- [57] Tsiplakou, E., Hadjigeorgiou, I., Sotirakoglou, K., Zervas, G. (2011). Differences in mean retention time of sheep and goats under controlled feeding practices. *Small Ruminant Research* 95, 48-53.
- [58] Land Schleswig-Holstein (2022). Thema „Artenschutz“ – Häufige Fragen und Antworten zu Wolfspräventionsgebieten in Schleswig-Holstein. Online: https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/artenschutz/Material_FAQ_Wolf/FAQ_Wolfspraeventionsgebiete.html (Stand: 5.10.2022)
- [59] Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein (2019). Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen für verschiedene Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes zu- und durchwandernder Wölfe in Schleswig-Holstein (Wolfsrichtlinie). Amtsblatt für Schleswig-Holstein, Ausgabe Nr. 11 (11. März 2019), Kiel.
- [60] WWF Deutschland (Hrsg., 2021). Herdenschutz. Basisinformationen für Tierhalter:innen und Interessierte. Download unter: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Artenschutz/WWF-Herdenschutzbrochuere.pdf>
- [61] Neumann, M. (2022). Schulungsunterlagen zum Lehrgang „Arbeit mit Herdenschutzhunden bei Weidetieren“. Verband Herschutz e.V.. Download unter: https://verbandherdenschutz.de/wp-content/uploads/2023/02/Lehrgangsskript-VH_Kap.-3-Zaunbau-01.2023.pdf
- [62] Ganter, M., Benesch, C., Bürstel, D., Ennen, S., Kaulfuß, K.-H., Mayer, K., Moog, U., Moors, E., Seelig, B., Spengler, D., Strobel, H., Tegtmeyer, P., Voigt, K., Wagner, H. (2012). Empfehlungen für die Haltung von Schafen und Ziegen der Deutschen Gesellschaft für die Krankheiten der kleinen Wiederkäuer, Fachgruppe der DVG. Teil 1. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Großtiere/Nutztiere* 40(40), 314-325.
- [63] Zahn, A. (2014). Beweidung mit Rothirschen. In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [64] Zahn, A. (2014). Beweidung mit Damhirschen. In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [65] Spannflor, M., Sambras, H., Benesch, C., Bauer, B. (2017). TVT Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. Ziegenhaltung, Merkblatt Nr. 93, Bramsche. Download unter: <https://www.tierschutz-tvt.de/alle-merkblaetter-und-stellungnahmen/>
- [66] Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter e.V. (2023). Infos rund um die Ziege. Online: <https://www.ziegen-sind-toll.com/infos-rund-um-die-ziege/> (Stand: 26. Juli 2023)
- [67] Doyle, P., Egan, J., Thalen, A. (1984). Intake, digestion, and nitrogen and sulfur retention in Angora goats and Merino sheep fed herbage diets. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 24, 165-169.
- [68] Zahn, A. (2014). Beweidung mit Rindern. In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [69] Lamoot, I., Meert, C., Hoffmann, M. (2005). Habitat use of ponies and cattle foraging together in a coastal dune area. *Biological Conservation* 122, 525-536.
- [70] Stroh, M., Kratochwil, A., Schwabe, A. (2004). Fraß- und Raumnutzungseffekte bei Rinderbeweidung in halboffenen Weidelandschaften: Leitbildflächen und Restitutionsgebiete im Emsland (Niedersachsen). In: Schwabe, A., Kratochwil, A.

- (Hrsg.). Beweidung und Restitution als Chancen für den Naturschutz? NNA-Berichte 17. Jg., H. 1. Schneverdingen. 237 S.
- [71] Schiess, C., Martin, M. (2008). Schafe in Trockenweiden. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, Schweiz. Online: www.umwelt-schweiz.ch/publikationen
- [72] Güsewell, S., Pohl, M., Gander, A., Strehler, C. (2007). Temporal changes in grazing intensity and herbage quality within a Swiss fen meadow. *Botanica Helvetica* 117, 57-73.
- [73] Grootjans, A., Geelen, H., Jansen, A., Lammerts, E. (2002). Restoration of coastal dune slacks in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478(1-3), 181-203.
- [74] O'Connor, A., McGee, M., Moloney, A., Boland, T., O'Kiely, P. (2019). Digestion and nitrogen metabolism in beef cattle and in vitro rumen fermentation of autumn grass differing in fertilizer nitrogen application rate. *Grass and Forage Science*, 1-13.
- [75] Couvreur, M., Christiaen, B., Verheyen, K., Hermy, M. (2004). Large herbivores as mobile links between isolated nature reserves through adhesive seed dispersal. *Applied Vegetation Science* 7, 229-236.
- [76] Zahn, A., Zehm, A. (2016). Beweidung mit Eseln. In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.
- [77] Stroh, M. (2006). Vegetationsökologische Untersuchungen zur Restitution von Sand-Ökosystemen. Dissertation. Fachbereich Biologie, Technische Universität Darmstadt.
- [78] Briese, A. (2000). Empfehlungen zur Haltung von Eseln. Landesbeauftragter für den Tierschutz des Landes Niedersachsen. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover.
- [79] Zehm, A., Fölling, A., Reifenrath, R. (2015). Esel in der Landschaftspflege – Erfahrungen und Hinweise für die Beweidungspraxis. *ANLIEGEN NATUR* 37(1), 55-66.
- [80] Couvreur, M., Cosyns, E., Hermy, M., Hoffmann, M. (2005). Complementarity of epi- and endozoochory of plant seeds by free ranging donkeys. *Ecography* 28, 37-48.
- [81] Süß, K. (2006). Succession versus grazing: effects on the vegetation of inland sand ecosystems. Dissertation, Fachbereich Biologie, Technische Universität Darmstadt.
- [82] Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1995). Leitlinien für eine tierschutzgerechte Haltung von Wild in Gehegen. Online: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Tierschutz/Gutachten-Leitlinien/HaltungWild.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- [83] Berliner Forsten (2023). Schönowe Heide. Downloads. Online: <https://www.berlin.de/forsten/walderlebnis/schoenower-heide/download/>
- [84] Braza, F., Álvarez, F. (1987). Habitat use by red deer and fallow deer in Doñana National Park. *Miscellanea Zoologica* 11, 363 – 367.
- [85] Ciuti, S., Bongio, P., Vassale, S., Apollonio, M. (2006). Influence of fawning on the spatial behaviour and habitat selection of female fallow deer (*Dama dama*) during late pregnancy and early lactation. *Journal of Zoology* 268, 97-107.
- [86] Gebert, C., Verheyden-Tixier, H. (2001). Variations of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal Review* 31(3), 189-201.
- [87] Mouissie, A., Lengkeek, W., Van Diggelen, R. (2005). Estimating adhesive seed-dispersal distances: field experiments and correlated random walks. *Functional Ecology* 19, 478-486.
- [88] Heinken, T., Hanspach, H., Schaumann, F. (2001). Welche Rolle spielt die endozoochore Ausbreitung von Pflanzen durch wildlebende Säugetiere? *Hercynia* N. F. 34, 237-259.
- [89] Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (2016). Grundlagen- und Richtwertekatalog der landwirtschaftlichen Gehegewildhaltung. Online: https://www.til.de/www/daten/nutztierhaltung/wild/wild_rw_16.pdf
- [90] García-de-Lomas, J., Fernández, L., Martín, I., Saavedra, C., Rodríguez-Hiraldo, C., Gallego-Fernández, J. (2023). Management of coastal dunes affected by shrub encroachment: are rabbits an ally or an enemy of restoration? *Journal of Coastal Conservation* 26(8).

Beweidung alter Dünenstandorte von St. Peter-Ording

Grundlagenkonzept für eine Einführung von Beweidung im FFH-Gebiet „Dünen St. Peter“

- [91] Sohler, J. (2023). Erfassung von Brutvögeln in den Dünen von St. Peter-Ording. Bericht im Rahmen des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“, beauftragt durch den WWF Deutschland. Online: sandkueste-spo.de/ergebnisse.
- [92] MELUR (2016). Managementplan für das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet DE-1617-301 „Dünen St. Peter“.
- [93] Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIfL, 2022). Antrag auf Genehmigung für Maßnahmen im Zeitraum 1. Oktober 2022 bis 31. Juli 2026 zur Aufwertung von Dünentälern, Entkusselung und Offenhaltung von Dünenflächen, Bekämpfung der Kartoffelrose, Vernetzung binnendeichs gelegener Dünenflächen, testweisen Bekämpfung des Kaktusmooses sowie zur Herstellung kleinflächiger, offener Sandstandorte. Maßnahmenantrag im Rahmen des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“, beauftragt durch den WWF Deutschland.