

Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Botanisches Institut



Populationsbiologische Untersuchungen an *Primula farinosa* und anderen gefährdeten Arten nordostdeutscher Kalkflachmoore

Diplomarbeit
im Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz

vorgelegt von
Peggy Steffenhagen

betreut durch Prof. Dr. Martin Schnittler
und Friedrich Hacker

Greifswald, 19.06.06

Auf dem Moor

*Die Nebel jagen sich auf dem Moor,
Jungfrauen in langen Gewändern,
Da springen die Flammenkobolde hervor,
sie neigen sich, hüpfen und schlendern.*

*Die Nebelmädchen wehren sich schnell
die häßlichen buckligen Freier
- ein Irrwisch ist ein schlimmer Gesell -
zurück mit flatternden Schleier*

*Die Kleinen schlagen Purzelbaum,
Sie wollen sich rächen, sie toben,
Da geht der Sturmwind über den Raum,
der ganze Spuk ist zerstoßen.*

*Hermann Karl Friedrich Finelius
(vorpommerscher Arzt und Dichter; 1819-1849)*

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis
Abkürzungsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
2 Aufgabenstellung	2
3 Untersuchungsgebiete und Zielarten	4
3.1 Naturräumliche Einordnung und Genese des Peenetales	4
3.2 NSG Peenewiesen bei Gützkow (Gü O)	6
3.3 NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes (Gü W)	9
3.4 Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute	10
3.5 FND Neuhof	11
3.6 NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg	12
3.7 Zielarten	15
3.7.1 <i>Primula farinosa</i> L. - Mehlprimel	15
3.7.2 <i>Ophrys insectifera</i> L. - Fliegen-Ragwurz	18
3.7.3 <i>Dactylorhiza curvifolia</i> (NYL.) CZEREP. - Ostsee-Knabenkraut	20
3.7.4. <i>Pinguicula vulgaris</i> L. - Gemeines Fettkraut	21

	Seite	
4	Material und Methoden	23
4.1	Keimungsversuch im Labor	23
4.2	Anlage und Aufbau der Transekte	25
4.3	Anordnung der Transekte im Untersuchungsgebiet	26
4.4	Ansaatversuch mit <i>Primula farinosa</i>	27
4.5	Auszählen der <i>Primula farinosa</i> -Keimlinge	28
4.6	Auspflanzversuch mit <i>Primula farinosa</i> -Keimlingen	29
4.7	Bestandserfassung der Zielarten	31
4.8	Vegetationsaufnahmen	32
4.9	Methoden der Datenverarbeitung	33
5	Ergebnisse	34
5.1	Keimungsversuch mit <i>Primula farinosa</i> im Labor	34
5.1.1	Samengewicht	34
5.1.2	Keimungsverlauf und Keimungsraten	35
5.1.3	Entwicklung der Keimlinge im Gewächshaus	36
5.2	Keimung und Etablierung von <i>Primula farinosa</i> in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet	38
5.2.1	Entwicklung und Keimungsverlauf	38
5.2.2	Überlebensraten im Ansaatversuch	40
5.2.3	Keimlinge der Kontrollflächen	43
5.2.4	Überlebensraten im Auspflanzversuch	45

	Seite	
5.3	Vegetation der Untersuchungsgebiete	
5.3.1	Vegetation des NSG Peenewiesen bei Gützkow 2005	45
5.3.2	Vergleich der Vegetation im NSG Peenewiesen bei Gützkow zwischen 1995 und 2005	48
5.3.3	Bestandssituation der Zielarten im NSG Peenewiesen bei Gützkow	49
5.3.4	Vegetation des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes	51
5.3.5	Vegetation des NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute	52
5.3.6	Vegetation des FND Neuhof	53
5.3.7	Vegetation des NSG Birkbuschwiesen	53
6	Diskussion	55
6.1	Keimungsversuch im Labor	55
6.2	Reaktion von <i>Primula farinosa</i> auf die simulierten Pflegevarianten	56
6.2.1	Keimungsverhalten und Überlebensraten im Ansaatversuch	56
6.2.2	Diasporenbank	61
6.2.3	Überlebensraten im Auspflanzversuch	62
6.3	Einfluß der Umweltbedingungen der Untersuchungsgebiete auf den Etablierungserfolg von <i>Primula farinosa</i> durch Ansaat	64
6.3.1	Einfluß der Vegetation	65
6.3.2	Einfluß der hydrologischen Bedingungen	66
6.4	Vegetationsentwicklung im NSG Peenewiesen bei Gützkow im Zusammenhang mit der bestehenden Pflegestrategie	67
6.4.1	Vegetationsentwicklung von 1995 bis 2005	67
6.4.2	Bestandsveränderung der Zielarten zwischen 1995 und 2005	70
6.4.3	Pflegestrategie	72

		Seite
7	Schlußfolgerungen	75
8	Zusammenfassung	77
9	Literaturverzeichnis	79

Anhang I

Anhang II

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1a: Lage der Untersuchungsgebiete in MV. Die Untersuchungsgebiete sind wie folgt abgekürzt: Gü O = NSG Peenewiesen bei Gützkow, Gü W = NSG westlich des Gützkower Fährdammes, An Re = NSG Unteres Peenetal, Gebietsteil Anklam Redoute, Neu = FND Neuhof, Birk = NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg.	4
Abb. 1b: Blick auf den Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow am 19.06.05.	6
Abb. 2: Blick auf Untersuchungsfläche des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes. Im Vordergrund sind <i>Juncus subnodulosus</i> -Dominanzbestände zu sehen. (13.06.05).	9
Abb. 3: NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute (September 2004).	10
Abb. 4: Ausschnitt aus dem Wiesenaspekt vom FND Neuhof (18.06.05).	11
Abb. 5: Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Kleinen Wiese im Juni 2004 im NSG Birkbuschwiesen. In der Mitte sind innerhalb der Pfeifengraswiese Bestände von <i>Schoenus ferrugineus</i> und <i>Eriophorum latifolium</i> zu sehen.	13
Abb. 6: Die Mehlprimel – <i>Primula farinosa</i> , deutlich sind die mehlbestäubten Blätter der Rosette und des Blütenschaftes zu sehen (Quelle: M. Schnittler)	15
Abb. 7: Die Fliegen-Ragwurz – <i>Ophrys insectifera</i> im Juni 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow	18
Abb. 8: <i>Dactylorhiza curvifolia</i> im Juni 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow.	20
Abb. 9: Das Gemeine Fettkraut – <i>Pinguicula vulgaris</i> im Juni im NSG Peenewiesen bei Gützkow.	21
Abb. 10: Aufbau eines Transektes	25
Abb. 11a: Aufbau eines Transektes im Freiland	25
Abb. 11b: Anordnung der Transekte im Untersuchungsgebiet. Die rosafarbene Fläche entspricht der <i>Primula farinosa</i> -Population.	26
Abb. 12: Ansaat von Samen auf einer Trittsiegelfläche in Neuhof am 19.09.04.	28
Abb. 13: <i>Primula farinosa</i> -Keimling aus der Ansaat 2004 (roter Pfeil) in Gü O am 19.06.05.	29
Abb. 14: Größe eines <i>Primula farinosa</i> -Keimlings zum Zeitpunkt des Auspflanzens.	29

Abb. 15: Plexiglasscheibe, an die Position der Pflanzstäbchen wurden die <i>Primula farinosa</i> -Keimlinge gepflanzt.	30
Abb. 16: Auspflanzen eines Keimlings mit kalkreichem Substrat.	30
Abb. 17: Gewicht von 50 <i>Primula farinosa</i> -Samen in Abhängigkeit vom Untersuchungsgebiet.	34
Abb. 18: Keimungsverlauf von <i>Primula farinosa</i> im Laborversuch. Für die Versuchstage > 10 °C gelten folgende Temperaturen: 1 – 9 = 11 °C, 10 – 15 = 15 °C, 16 – 37 = 21 °C.	35
Abb. 19: Box Plots der Überlebensraten des Ansaatversuches mit <i>Primula farinosa</i> in Abhängigkeit von der Pflegevariante. Für die Darstellung wurden die Überlebensraten von vier Transekten je Gebiet verwendet (N = 4; das entspricht 4 Wiederholungen je Pflegevariante).	41
Abb. 20: Mittelwerte der Überlebensraten (vom 09.09. - 12.09.05) von <i>Primula farinosa</i> in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet.	42
Abb. 21: Mittelwerte der Überlebensraten 12 Wochen nach dem Auspflanzen der <i>Primula farinosa</i> -Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet.	44
Abb. 22: Im Freiland ausgepflanzte <i>Primula farinosa</i> -Keimlinge (rote Pfeile). Deutlich ist der lückige Bestand um die Keimpflanzen herum zu sehen (16.06.05, Gützkow West).	63
Abb. 23: Der Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow am 19.06.05. Deutlich hebt sich der ungemähte Bereich (rechte Bildhälfte) vom gemähten Bereich (linke Bildhälfte) ab.	65
Abb. 24: Blick auf den ungemähten Bereich im Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow. In der Mitte ist ein <i>Salix cinerea</i> -Strauch zu sehen, umgeben von <i>Bistorta officinalis</i> und <i>Filipendula ulmaria</i> .	68
Abb. 25: <i>Primula farinosa</i> (rote Pfeile) in der Streuschicht im ungemähten Bereich des NSG Peenewiesen bei Gützkow (19.06.05).	69

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Anzahl von <i>Primula farinosa</i> im NSG Birkbuschwiesen von 1976 bis 2003 (geändert, aus BEIZ 2004).	14
Tab. 2: Anzahl der <i>Primula farinosa</i> -Exemplare in den Untersuchungsgebieten	18
Tab. 3: Zeitraum des Keimungsversuchs im Labor mit Angaben zum Temperaturverlauf	24
Tab. 4: Transekte der Untersuchungsgebiete mit Angabe zur Lage und der angewandten Etablierungsmethode innerhalb der Flächen mit simulierten Pflegevarianten	27
Tab. 5: Anzahl der ausgepflanzten Keimlinge in den Untersuchungsgebieten	31
Tab. 6: Keimungsraten der <i>Primula farionsa</i> -Samen der Untersuchungsgebiete im Labor	36
Tab. 7: Frühe Entwicklungsstadien von <i>Primula farinosa</i> mit Angaben zum Entwicklungszeitraum und zugehöriger Blattmorphologie	37
Tab. 8: Keimungs- und Überlebensraten von <i>Primula farinosa</i> in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem USG	39
Tab. 9: Anzahl der Keimlinge in den Populationstransekten der Untersuchungsgebiete Gü W und Gü O	43
Tab. 10: Vegetationsparameter für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Assoziationen	47
Tab. 11: Durchschnittliche Werte der Vegetationsparameter für die Aufnahmen von 1995 und 2005	49
Tab. 12: Anzahl der Exemplare der Zielarten im NSG Peenewiesen bei Gützkow 2005	50
Tab. 13: Ausdehnung der von <i>Primula farinosa</i> besetzten Fläche für die Jahrgänge 2003, 2004, 2005	51
Tab. 14: Vegetationsparameter des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes	52
Tab. 15: Vegetationsparameter des NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute	52
Tab. 16: Vegetationsparameter des FND Neuhof	53

Tab. 17: Vegetationsparameter des NSG Birkbuschwiesen (die mit den Sternchen versehenen Daten wurden m.H. der Vegetationsaufnahmen aus BEIZ (2004) berechnet)

Abkürzungsverzeichnis

Untersuchungsgebiete

AnRe	Untersuchungsgebiet NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute
Birk	Untersuchungsgebiet NSG Birkbuschwiesen
Neu	Untersuchungsgebiet FND Neuhof
Gü O	Untersuchungsgebiet NSG Peenewiesen bei Gützkow, Gützkow Ost
Gü W	Untersuchungsgebiet NSG Peental westlich des Gützkower Fährdammes, Gützkow West

Abb.	Abbildung
Anh.	Anhang
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.	der
d.h.	das heißt
evtl.	eventuell
F	Feuchtezahl, Zeigerwert nach Ellenberg
FFH-Richtlinie	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
(FFH)-LRT	(Flora-Fauna-Habitat)-Lebensraumtyp
FND	Flächennaturdenkmal
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunden
Jh.	Jahrhundert
Kap.	Kapitel
L	Lichtzahl, Zeigerwert nach Ellenberg
li	links
m, m²	Meter, Quadratmeter
m.H.	mit Hilfe
max.	maximal
mdl.	mündlich
min.	mindestens
Mio	Millionen
mm	Millimeter
Mrd	Milliarden
MV	Mecklenburg-Vorpommern
N	Stickstoffzahl, Zeigerwert nach Ellenberg
NN	Normal Null
NO	Nordosten
nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
Pop.	Population
R	Reaktionszahl, Zeigerwert nach Ellenberg
rd.	rund
re	rechts

Su.	Summe
Tab.	Tabelle
Tra.	Transekt
u.	und
u.a.	unter anderem, und andere
USF	Untersuchungsfläche
USG	Untersuchungsgebiet
usw.	und so weiter
V.-Tag	Versuchstag
v.a.	vor allem
Var.	Pflegevariante
vgl.	vergleiche
Wo.	Wochen
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
zw.	zwischen

1 Einleitung

Die Flußtalmoore sind eine charakteristische Erscheinung des Jungmoränengebietes und befinden sich in Mitteleuropa dementsprechend nur in Ost-Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Nordost-Brandenburg und in Nordwest-Polen. Genetisch vergleichbare Moortypen treten erst wieder im mittlrussischen Raum auf (SLOBODDA & KRISCH 1975). Mecklenburg-Vorpommern hat dementsprechend für die Erhaltung der spezifischen Vegetation der Flußtalmoore europaweit eine hohe Verantwortung.

Die Vegetation setzt sich aus naturnahen sowie jahrhunderte lang extensiv genutzten Vegetationseinheiten zusammen. Nutzungsintensivierung bzw. Nutzungsauffassung und verstärkte Stickstoffeinträge haben zu einem fast vollständigen Verschwinden dieser Vegetationseinheiten geführt.

Von allen Flußtalmooren in Norddeutschland ist das Peenetal, wegen seinem hohen Anteil an naturnaher Vegetation und seiner weitgehenden Unverbautheit, am besten erhalten (FISCHER 1999). 1992 wurde dem Gebiet eine gesamtstaatlich repräsentative Bedeutung zugesprochen (HENNECKE 2001).

Das im mittleren Peenetal gelegene NSG Peenewiesen bei Gützkow gilt aufgrund seiner floristischen Reichhaltigkeit als das bedeutendste Niedermoor in Norddeutschland (SUCCOW 1970b). Entsprechend der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie sind die Vegetationseinheiten des Gebietes den Lebensraumtypen "Kalkreiche Niedermooere" und "Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden" zuzuordnen.

Das NSG Peenewiesen bei Gützkow ist für Pflanzenarten kalkreicher und alkalischer Standorte eines der letzten Rückzugsgebiete in Mecklenburg-Vorpommern (z.B. *Ophrys insectifera*, *Primula farinosa*). Insgesamt finden sich in diesem Gebiet 68 Rote Liste-Arten von MV (FISCHER 1999).

Zur Erhaltung und Verbesserung der überregional bedeutsamen FFH-Lebensraumtypen sind Kenntnisse zum ökologischen Verhalten der wichtigen Zielarten von besonderem Interesse. Aufbauend auf diese Erkenntnisse, sind Verfahren für die Etablierung stark gefährdeter Kenn- bzw. Zielarten sowie Pflegestrategien für diesen Vegetationstyp weiter zu entwickeln und zu optimieren. Zu diesem Aufgabenkomplex soll die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten.

2 Aufgabenstellung

Für die vorliegende Arbeit besteht die Hauptaufgabe in Untersuchungen zum ökologischen Verhalten von *Primula farinosa*, eine der wichtigsten Kennarten des besonders stark bedrohten Mehlsprimel-Kopfbinsen-Rieds im nordostdeutschen Flachland.

Primula farinosa steht stellvertretend für eine Vielzahl von stark gefährdeten Arten und ist Zielart des Artenmonitoring in MV.

Für die Untersuchungen wurden fünf Gebiete in MV ausgewählt, in denen noch Bestände von *Primula farinosa* vorhanden sind.

Aufgrund seiner besonderen Bedeutung wurde das NSG Peenewiesen bei Gützkow als Hauptuntersuchungsgebiet ausgewählt, da sich ein Vergleich zu detaillierten Untersuchungen der Vegetation durch FISCHER (1995) anbot. Für dieses Gebiet werden zusätzlich drei weitere besonders stark gefährdete Zielarten hinsichtlich ihrer Bestandsentwicklung betrachtet.

Im Rahmen der Gesamtaufgabenstellung sollen folgende Einzelaufgaben bearbeitet werden:

1. Durchführung eines Laborversuchs zur Ermittlung der Keimfähigkeit von *Primula farinosa* für Saatgut aus fünf Untersuchungsgebieten.
2. Ansaatversuch im Freiland mit *Primula farinosa* zur Bestimmung der Keimungsraten in vier verschiedenen Pflegevarianten, welche auf Kleinstflächen simuliert werden.
3. Überprüfung der Diasporenbank innerhalb der *Primula farinosa*-Population in vier verschiedenen Pflegevarianten.
4. Auspflanzversuch zur Bestimmung der Überlebensraten von *Primula farinosa* in vier kleinfächig simulierten Pflegevarianten.
5. Bewertung der Veränderungen in der Vegetation und im Vorkommen der 4 Zielarten (*Ophrys insectifera*, *Dactylorhiza curvifolia*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*) für die vergangenen 10 Jahre im NSG Peenewiesen bei Gützkow, im Vergleich zu FISCHER (1995).
6. Erarbeitung von Schlußfolgerungen für die bisherigen sowie zukünftigen Pflegestrategien zur Sicherung bzw. Verbesserung der wertvollen FFH-Lebensraumtypen "Kalkreiche Niedermoore" und "Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Boden".

Mit der Bearbeitung dieser Aufgaben sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Gibt es Unterschiede in der Keimfähigkeit und im Keimungsverhalten von *Primula farinosa* für das Saatgut aus den Untersuchungsgebieten?
- Wie reagiert *Primula farinosa* auf die simulierten Pflegevarianten?
- Können *Primula farinosa*-Keimlinge aus einer Diasporenbank rekrutieren?
- Wie beeinflussen die Umweltbedingungen der verschiedenen Untersuchungsgebiete den Etablierungserfolg von *Primula farinosa*? Können anhand der gewonnenen Ergebnisse Aussagen über die Wahl der am besten geeigneten Pflegevariante für das jeweilige Untersuchungsgebiet getroffen werden?
- Sind Ansaat und Auspflanzen geeignete Methoden zur Bestandsstützung von *Primula farinosa*?
- Wie wirkte sich die bisherige Pflegestrategie auf die Bestandsentwicklung von *Primula farinosa* und den anderen Zielarten im NSG Peenewiesen bei Gützkow aus und welche Schlußfolgerungen lassen sich daraus ableiten?

3 Untersuchungsgebiete und Zielarten

3.1 Naturräumliche Einordnung und Genese des Peenetales

Lage der Untersuchungsgebiete (USG)

Die Untersuchungsgebiete NSG Peenewiesen bei Gützkow, NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes, Anklam Redoute (NSG Unteres Peenetal) und FND Neuhof gehören zur Landschaftseinheit Grenztal und Peenetal.

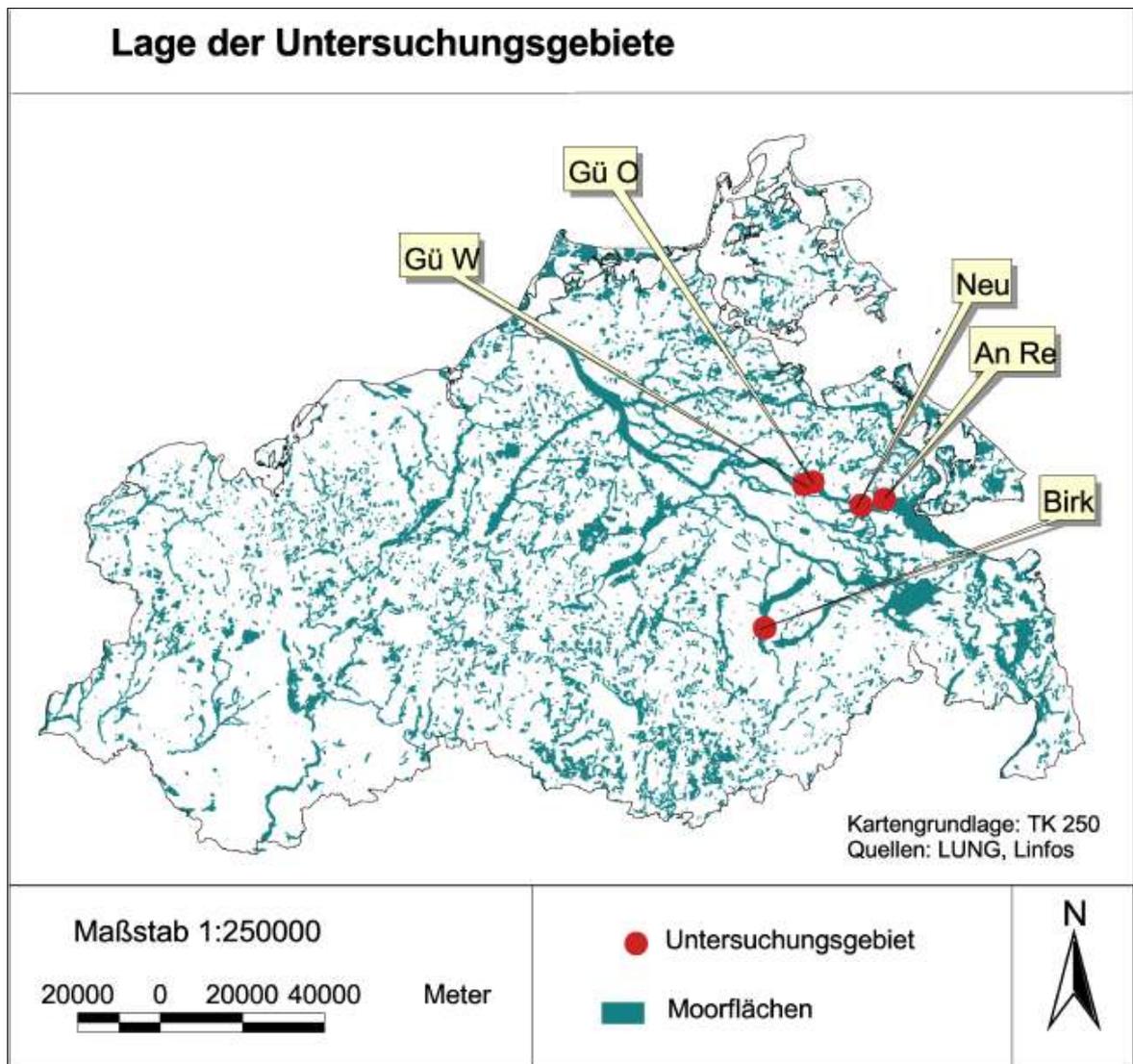


Abb. 1a: Lage der Untersuchungsgebiete in MV. Die Untersuchungsgebiete sind wie folgt abgekürzt: Gü O = NSG Peenewiesen bei Gützkow, Gü W = NSG westlich des Gützkower Fährdammes, An Re = NSG Unteres Peenetal, Gebietsteil Anklam Redoute, Neu = FND Neuhof, Birk = NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg.

Das südlichste USG ist das NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg, welches der Landschaftseinheit Tollensebecken mit Tollense- und Datzetal zuzuordnen ist. Auf seine Entstehung wird im Kapitel 3.6. näher eingegangen.

Klima

Das Klima in Mecklenburg ist ein gemäßigtes Übergangsklima, welches durch Einflüsse des Ozeans und des Kontinents gleichermaßen bestimmt wird. Zusätzlich wird das Klima durch die Ostsee und die Orographie des Landes geprägt (KLIEWE 1951).

Die Untersuchungsgebiete liegen nach BILLWITZ (1997) im Klimagebiet der ostmecklenburgisch-vorpommerschen Platten und der Ückerländer Heide.

Das Peenetal befindet sich in der Ostmecklenburgischen Klimaregion IV (KLIEWE 1951).

Die Vegetationsperiode und die frostfreie Zeit umfaßt 172 Tage und die mittlere Niederschlagsmenge liegt bei 557 mm (Unterregion IVa, KLIEWE 1951).

Genese der Untersuchungsgebiete

Die gemeinsame Genese der Untersuchungsgebiete des Peenetales werden hier vorab erläutert, bevor auf die einzelnen Gebiete in den nachfolgenden Kapiteln näher eingegangen wird.

Das Peenetal gehört zum System der großen Flußtalmoore in MV. Es ist als spätglaziale Abflußbahn nach der Weichselvereisung angelegt worden.

Durch die Schmelzwassererosion wurde der Talboden bis auf ca. -5 m NN eingesenkt. Im Zuge des Ostseespiegelanstiegs während der Litorina-Transgression wurde das Tal vom Peenestrom aus überflutet, was zur Sedimentation von kalkreicher Mudde führte. Nachfolgend kam es zu einer flächenhaften Vermoorung (JESCHKE et al. 2003).

Der aufgewachsene Torfkörper weist eine Mächtigkeit von 0,2 – 8,5 m auf.

Die Moorniederung der Peene erstreckt sich in östlicher Richtung über etwa 85 km und schneidet sich tief in die Grundmoränenlandschaft der Nordöstlichen Lehmplatten ein. Östlich von Anklam mündet die Peene in einem weitgeöffneten spätglazial angelegten, vermoorten Ästuar in den Peenestrom (HENNECKE 2001).

Das eigentliche Flußtalmoor wird von ausgedehnten Durchströmungsmooren und primär relativ schmalen Überflutungsmooren gebildet. An den Talrändern treten kleinflächig Quellmoore auf.

Als hydrologische Besonderheit weist die Peene ein geringes Gefälle von nur 20 cm auf 85 Flußkilometern auf. Bei bestimmten Windverhältnissen und Stau in der Ostsee, kann es bei hohem Wasserstand der Peene zur Gefälleumkehr kommen (HENNECKE 2001).

Das Peental gilt als das am besten erhaltendste Flußtalmoor, obwohl es schon lange kein wachsendes Moor mehr ist. Seine Vegetation wurde über Jahrhunderte durch landwirtschaftliche Bewirtschaftung geprägt (HENNECKE 2001). Riede und Feuchtwiesen bestimmten das Vegetationsbild. Heute ist das Peental ein über weite Teile gebüsch- und waldbestandenes Moor (FISCHER 1999).

Hauptursachen sind vor allem Nutzungsauflassung und Eutrophierung durch Luftstickstoff, umliegende intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen und Vergrößerung des Einflußbereiches der Peene.

Über 60 % der Talflächen liegen heute, auf Grund der Torfzersetzung unter dem mittleren Peenewasserstand, in der Regel zwischen 30 – 40 cm (HENNECKE 2001).

3.2 NSG Peenewiesen bei Gützkow (Gü O)

Das Schutzgebiet befindet sich 3 km südöstlich der Stadt Gützkow am Nordufer der Peene, in Höhen von 0,3 m – 5m NN (JESCHKE et al. 2003). Der 58,6 ha große Niedermoorabschnitt steht seit dem 06.04.1955 unter Naturschutz (Abb. 1b).



Abb. 1b: Blick auf den Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow am 19.06.05.

Auf der Karte 1 im Anh.2 ist das NSG mit seinen Grenzen und der Lage der Untersuchungsfläche (USF) dargestellt. Die nördliche Begrenzung der Peenewiesen entspricht dem Talrand. Die Entfernung vom Talrand zur Peene beträgt durchschnittlich 650 m, das gesamte Flußtal ist an dieser Stelle etwa 1 km breit. Die West-Ost-Ausdehnung vom Fährdamm bis zur Pentiner Grenze beläuft sich durchschnittlich auf 950 m (FISCHER 1999).

Die Peenewiesen sind ein primär mesotroph-subneutrales Durchströmungsmoor. Im Einflußbereich der Peene findet man einen Saum mit eutrophem Überflutungsmoor, im Talrandbereich Reste von mesotroph-kalkhaltigen Quellmoorkomplexen sowie im Südteil eine eutrophe Torfstichverlandung (FISCHER 1997).

Seit dem Ende des 18. Jahrhunderts entstanden talrandnah durch schwache Entwässerung von Seggenrieden und nachfolgender Mahdnutzung ohne Düngung die Pfeifengraswiesen im USG. Die heute bedrohten Reliktarten der frühen postglazialen Vegetation konnten in ihnen überdauern. Große Bestände von *Primula farinosa* prägten die Aspekte der damaligen Feuchtwiesen (FISCHER 1997).

Durch regelmäßige zweischürige Mahd konnten sich bis in die 1950er Jahre arme Pfeifengraswiesen halten. Seit der Jahrhundertwende wurden jedoch Teile der Wiesen gedüngt. Mit der Gründung einer Meliorationsgenossenschaft wurde 1923 eine Tonröhrendränge in die Kirchenwiesen verlegt. Durch Umbruch und Ansaat von Kulturgräsern vollzog sich 1924 ein radikaler Vegetationswandel in den Kirchenwiesen.

Davon blieb wahrscheinlich nur der Nordostteil, des Gebietes des heutigen Pfeifengraswiesen-Handtorfstich-Mosaiks, wegen seiner Unebenheit, hervorgerufen durch 130 Jahre alte Handtorfstiche, ausgenommen (FISCHER 1997).

Reste der Kalk-Zwischenmoorvegetation, wie das Mehlprimel-Kopfbinsenried und das Juncetum subnodulosii konnten in diesem Gebiet bis heute überdauern.

Besonders am Rande der "Torfstichschlenken" überlebten die Kalkmoorarten bei indirekt höheren Grundwasserständen (FISCHER 1997).

Durch regelmäßige zweischürige Mahd konnten sich bis in die 1950er Jahre arme Pfeifengraswiesen halten. Mit der Unterschutzstellung der Peenewiesen 1955 erfolgte die Mahd nur noch unregelmäßig und auf Teilflächen beschränkt.

Das Vorkommen der Zielarten *Primula farinosa*, *Ophrys insectifera*, *Dactylorhiza curvifolia* und *Pinguicula vulgaris* sind ausschließlich auf den NO der Peenewiesen beschränkt.

VOIGTLÄNDER (1977) gibt für das Vorkommen der Mehlprimel: "Größere Bestände von einigen hundert Exemplaren innerhalb eines bereits stark zum Molinietum tendierenden *Primulo-Schoenetums*".

Die Entwässerungen in den Peenewiesen führten durch Oberbodenentwicklung zum Absinken des Geländes. Im Bereich der Pfeifengraswiesen kam es im Vergleich zu 1923 zu einem Moorschwind von 15 cm (FISCHER 1995). Zur Wiederherstellung der hydrologischen Situation und der damit verbundenen Verhinderung weiterer Torfdegradation wurden Ende August/Anfang September 2005 alle Gräben geschlossen. Dieses Vorhaben ist aufgrund der Sammelausgleichsmaßnahme "Neuregulierung des hydraulischen Systems in den Peenewiesen östlich des Gützkower Fährdammes" ermöglicht worden. Zur Erfolgskontrolle der Ausgleichsmaßnahme, wurden im Gebiet 5 Pegeltransekte angelegt. Die von VEGELIN (2005/2006) in diesem Zusammenhang aufgenommenen Pegel- und Niederschlagsdaten werden im Kapitel 6.3.2. diskutiert.

Die Pflege des NSG Peenewiesen bei Gützkow ist über einen Nutzungsvertrag geregelt, der vom Zweckverband "Peenetal-Landschaft" mit einem Landwirt aus Gützkow ausgehandelt wurde. In dem über 10 Jahre laufenden Vertrag sind folgende Punkte geregelt:

1. daß jährlich im Zeitraum zwischen Juli/August einmal gemäht und beräumt werden muß,
2. ca. 25 % der Flächen aus entomologischen Gründen (Erhaltung aller Entwicklungsstadien von Insekten, z.B. auch an Stengelteilen und oberen Blättern) nicht gemäht werden sollte und diese Flächen jährlich wechseln müssen,
3. bei zu hohen Wasserständen im Juli/August ist die Mahd mindestens im September/Oktober nachzuholen,
4. und daß jegliche Düngungen und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ausgeschlossen sind (mdl. KULBE, Zweckverband "Peenetal-Landschaft", 2006).

Der Gebietszustand des NSG Peenewiesen bei Gützkow wird von JESCHKE et al. (2003) als befriedigend bewertet. Durch Schließung der Gräben im August/September 2005 ist eine Verbesserung der hydrologischen Situation zu erwarten.

3.3 NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes (Gü W)

Das NSG liegt 2 km südwestlich der Stadt Gützkow in Höhen von 0,3 bis 10 m NN (Karte 2, Anh. 2; Abb.2) und erhielt am 05.11.1990 seinen Schutzstatus (JESCHKE et al. 2003).



Abb. 2: Blick auf Untersuchungsfläche des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes. Im Vordergrund sind *Juncus subnodulosus*-Dominanzbestände zu sehen. (13.06.05)

Die in diesem Gebiet im 18. Jh. beginnende Torfgewinnung wurde um 1960 eingestellt. In der 1. Hälfte des 20. Jh. wurde ein Teil der Flächen umgebrochen, neu angesät und gedüngt. Seit etwa 1975 unterliegt das Gebiet größtenteils der Sukzession, nur entlang des Talrandes werden Feuchtwiesen gepflegt (JESCHKE et.al. 2003).

Die talrandnahe Untersuchungsfläche ist durch starken Zustrom kalkhaltigen Grundwassers gespeist, worauf auch die *Juncus subnodulosus*-Dominanzbestände verweisen *. Die hydrologische Situation des USG ist optimal für die vorherrschende Vegetation (mdl. HACKER 2005). Im Winter 2005 wurde hier deshalb ein Referenztransekt mit Pegelrohren angelegt. Es dient zum Vergleich der im Rahmen der Ausgleichsmaßnahmen gesetzten Pegeltransekte in den Peenewiesen bei Gützkow (vgl. Kap.3.2). Die von VEGELIN (2005/2006) aufgenommenen Pegel- und Niederschlagsdaten (Abb.2, Anh. 1) werden in Kap. 6.3.2. diskutiert.

* *Juncus subnodulosus* verweist auf quellige Standorte (FISCHER 1999).

Die Populationsgröße von *Primula farinosa* wurde 2005 auf über 5000 Exemplare geschätzt (mdl. HACKER).

Nach Aussagen des Zweckverbandes "Peenetal-Landschaft" ist keine jährliche Mahd vertraglich vorgesehen (mdl. KULBE 2004). Allerdings erfolgt jahrweise eine Mahd auf Einzelflächen, wie z.B. 2005 auf der USF im Gebiet.

Der Gebietszustand ist laut JESCHKE et al.(2003) befriedigend und soll durch Rückbau des Grabensystems verbessert werden.

3.4 Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute

Das USG ist etwa 1 km nördlich von Anklam entfernt und liegt östlich direkt neben der B 109 (Karte 3, Anh.2). Anklam Redoute ist Bestandteil des NSG Unteres Peenetal (oder auch Peenetalmoor), zu dem noch 3 weitere Teilflächen gehören, die alle in Höhen von 0 – 10 m NN liegen (Abb. 3). Die Unterschutzstellung des Gebietes erfolgte am 01.03.1979 (JESCHKE et al. 2003).



Abb. 3: NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute (September 2004).

Das Durchströmungsmoor ist durch Anlagen von Entwässerungsgräben im Tal tiefgreifend beeinflusst. Durch regelmäßige Überflutungen gelangt über die Peene sowie die zahlreichen ehemaligen Torfabfuhrkanäle Brackwasser in das Gebiet. Die schwedische Matrikelkarte weist eine fast flächendeckende Weide- und Wiesennutzung im Peenetalmoor aus.

Nach 1940 wurden siedlungsferne Grasländer aufgelassen. Mitte der 1960er Jahre wurde die Nutzung im gesamten Peentalmoor eingestellt (JESCHKE et al. 2003).

VOIGTLÄNDER schätzte 1977 die *Primula farinosa*-Population auf ca. 150 Exemplare. 2005 waren nur noch 50 Exemplare zu finden.

Die hydrologische Situation ist augenscheinlich mit denen in Gü O und Gü W zu vergleichen. Seit 2004 ist im Gebiet keine Mahd mehr erfolgt, da Besitzer und Pächter im Rechtsstreit sind (mdl. KULBE 2004).

Nach JESCHKE, LENSCHOW, ZIMMERMANN (2003) ist der Zustand des Gebietes befriedigend. Jedoch sollte der Wasserhaushalt stabilisiert werden. Dazu wurden im März 2004 die Gräben geschlossen.

3.5 FND Neuhof

Die Feuchtwiesen des FND Neuhof befinden sich etwa 4 km westlich von Anklam (Abb. 4).



Abb. 4: Ausschnitt aus dem Wiesenaspekt vom FND Neuhof (18.06.05)

Im ehemaligen Durchströmungsmoor wurde in diesem Bereich Torf abgebaut. An diese Zeit erinnern noch große mit Wasser gefüllte Torfstiche (Karte 4, Anh. 2).

VOIGTLÄNDER (1977) gibt für Neuhof noch ca. 130 Exemplare von *Primula farinosa* an. Zwischenzeitlich soll die Population in diesem Gebiet schon ausgestorben gewesen sein.

Die heutige Population von ca. 80 Exemplaren ist auf eine Ansaat mit *Primula farinosa*-Samen aus dem Quellmoor Rebelow zurückzuführen (mdl. SCHNITTLER 2004).

Für Neuhoof liegen leider keine Pegeldata vor. Das Gebiet ist nach eigener Einschätzung im Sommerhalbjahr trockener als Gützkow West, Gützkow Ost und Anklam Redoute.

Zur Sicherung der Pflege hat der Zweckverband "Peenetal-Landschaft" Verträge mit landwirtschaftlichen Betrieben geschlossen, die eine Mahd im Zeitraum zwischen Juni – August regeln. Dabei soll $\frac{1}{4}$ der Flächen aus entomologischen Gründen jedes Jahr ungemäht bleiben (mdl- KULBE 2004). Im Jahr 2004 blieb die USF mit den Transekten ungemäht, während sie 2005 Mitte Juni gemäht wurde. Die Untersuchungsfläche mit den Transekten blieb ungemäht.

3.6 NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg

Das NSG Birkbuschwiesen befindet sich 4 km nördlich von Neubrandenburg im Tollensetal und liegt 12 m NN (Karte 5, Anh. 2) (JESCHKE et al. 2003).

Das Tollensetal ist in seiner jetzigen Form während des Pommerschen Eisvorstoßes der Weichsel-Vereisung entstanden. Aus einer großen Nord-Süd gerichteten Gletscherspalte entstand eine glaziäre Entwässerungsbahn, die zunächst nach Süden entwässerte. Mit dem Abschmelzen des Eises kehrte sich die Entwässerungsrichtung nach Norden in Richtung Ostseesenke um. Sedimente der Eiszerfallsphase sind die so genannten Talsande, die im Tollensetal unter den holozänen Bildungen anstehen. Das Tal wird von einem Durchströmungsmoor ausgefüllt, in das kleine, heute verlandete Quellkolke eingelagert sind (JESCHKE et al. 2003).

Das gesamte Gebiet des derzeitigen NSG muß bis in historische Zeit ein Flachgewässer gewesen sein, da die oberen Bodenschichten von einer molluskenschalenreichen Kalkmudde gebildet werden (SLOBODDA & KRISCH 1973). Der Flurname "auf die Blaenke" in der SCHMETTAUSCHEN KARTE von 1780 weist auf die offenen Wasserflächen hin. Es existierten in dieser Zeit nur wenige Entwässerungsgräben, deren Verlauf bis in die Gegenwart beibehalten wurde. Von Neubrandenburger Ackerbauern wurden die Birkbuschwiesen im 19. Jh. als Streuwiesen genutzt (JESCHKE et al. 2003). In den 1930er herrschten basiphile Pfeifengraswiesen mit eingelagerten Mehlprimel-Kopfbinsenried vor (SUCCOW & JOOSTEN 2001).

Zum Zeitpunkt der Unterschutzstellung im März 1971 waren alle Wiesen aufgelassen und die Sukzession zum Birken-Moorwald in vollem Gange (JESCHKE et al. 2003), was zum raschen Verlust der Kalkflachmoorvegetation führte.

Heute ist der größte Teil des Schutzgebietes von einem Moorbirken-Kreuzdorn-Bruchwald besiedelt. In diesen sind aktuell noch zwei Wieseninseln eingelagert. Die Kleine Wiese (nach BEIZ 2004) besteht aus basiphiler Pfeifengrasvegetation mit Resten des Mehlprimel-Kopfbinsenriedes und hat nur eine Größe von etwa 110 m Länge und 35 m Breite (BEIZ 2004) (Abb. 5).



Abb.5: Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Kleinen Wiese im Juni 2004 im NSG Birkbuschwiesen. In der Mitte sind innerhalb der Pfeifengraswiese Bestände von *Schoenus ferrugineus* und *Eriophorum latifolium* zu sehen.

Die Entwicklung der Mehlprimel-Population wurde mehrfach dokumentiert und ist der Tab. 1 zu entnehmen.

Die *Primula farinosa*-Population im Jahr 2005 wurde auf über 10.000 Exemplare geschätzt (mdl. HACKER 2005) und hat damit vermutlich die höchste Populationsdichte pro Flächeneinheit in MV.

Tab. 1: Anzahl von *Primula farinosa* im NSG Birkbuschwiesen von 1976 bis 2003 (geändert, aus BEIZ 2004).

Jahr	Anzahl der Exemplare
1976	ca. 150 Exemplare
1979	ca. 130 Exemplare
1980	ca. 120 Exemplare
1981	ca. 210 Exemplare
1982	ca. 600 blühende Pflanzen
1983	ca. 850 Exemplare
1984	ca. 2.000 blühende Pflanzen
1993	ca. 4.000 Exemplare
2001	ca. 8.000 Exemplare
2003	> 8.000 Exemplare

Der Landschaftswasserhaushalt ist stark beeinträchtigt, da die Birkbuschwiesen immer noch an das Entwässerungssystem des umliegenden Intensivgrünlandes angeschlossen sind (JESCHKE, LENSCHOW, ZIMMERMANN 2003). Die erhöhte Transpiration des Moorbirkenwaldes während der Vegetationsperiode verstärkt zusätzlich den Wassermangel. Im Winterhalbjahr steht das Wasser überwiegend oberflächlich an, sinkt im Sommer jedoch besonders im Bereich des Birken-Moorwaldes bis auf 2 m unter Flur ab (JESCHKE et al. 2003). BEIZ hat 2004 im Rahmen ihrer Diplomarbeit (“Vegetations- und Standortswandel im NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg”) Pegelstandsmessungen in der Kleinen Wiese durchgeführt. Ihre Daten werden in der Diskussion im Kapitel 7.3.1. herangezogen.

Der Zustand der Birkbuschwiesen ist laut JESCHKE et al. (2003) unbefriedigend, aufgrund des Wasserhaushaltes, den es zu stabilisieren und verbessern gilt. Seit der Wende erfolgte auf der Kleinen Wiese eine regelmäßige und kontinuierliche Mahd (Tab. 1, Anh. 1).

3.7 Zielarten

3.7.1. *Primula farinosa* L.* - Mehlprimel

Beschreibung der Art

Primula farinosa ist eine hermaphroditische, selbstinkompatible, heterostyle, perennierende Pflanze (EHRLÉN 2002). Im Frühjahr produziert die hemikryptophytische Art eine basale Blattrosette, deren Blätter auf der Unterseite mehlbestäubt sind.

Ihre Blütenschäfte können 2 – 25 cm lang sein. Man unterscheidet dabei kurzschäftige (0 – 3 cm) und langschäftige (2 – 20 cm) Formen. In MV ist nur die langschäftige Form verbreitet.

Die Art hat je Pflanze ca. 20 rosafarbene bis purpurne Blüten in einer einzigen Dolde. Die Zahl der Infloreszenzen kann aber auf bis zu 3 je Pflanze steigen (EHRLÉN 2002).

Eine Besonderheit der Mehlprimel ist die Heterostylie ihrer Blüten. Sie äußert sich durch 2 verschiedene Morphen. Zum einen gibt es Blüten mit kurzem Griffel und langen Staubblättern (thrum-Form), zum anderen Blüten mit langem Griffel und kurzen Staubblättern (pin-Form).



Abb. 6: Die Mehlprimel – *Primula farinosa*, deutlich sind die mehlbestäubten Blätter der Rosette und des Blütenschafes zu sehen (Quelle: M. Schnittler)

Diese zeitlich-räumliche Trennung von Griffel und Antheren bewirkt, daß sich die Blüten nicht selbst bestäuben können, d.h. sie sind selbst-inkompatibel. Zur Fortpflanzung müssen an einem Standort dementsprechend immer beide Formen vorhanden sein.

* Familie der Primulaceae - Primelgewächse

Die Blütezeit von *Primula farinosa* ist Mai – Juni. Die Blüten werden zur Bestäubung von Coleoptera, Lepidoptera, Diptera und Hymenoptera besucht (LIENNERT & FISCHER 2003). Bei den Lepidoptera handelt es sich, aus eigenen Beobachtungen, u. a. um *Gynopteryx rhamni* (Zitronenfalter), *Pieris rapae* (Kleiner Kohlweißling) und *Gonospileia glyphica* (Braunen Tageule).

Als Früchte werden Kapseln ausgebildet mit bis zu 120 polyedrischen Samen (LIENNERT & FISCHER 2003). Ausbreitet werden die Diasporen durch Wind (Anemochorie), d.h. der Samenregen erstreckt sich auf höchstens wenige dm, wenn nicht eher cm, im Umkreis der Mutterpflanze.

Areal von *Primula farinosa*

Die Mehlprimel ist circumpolar in der submeridionalen bis borealen Klimazone verbreitet und hat eine Arealgröße von 10 Mio. - 1,5 Mrd. km². Deutschland hat dabei einen Arealanteil von weniger als 10 % (www.floraweb.de).

Frühere und heutige Verbreitung von *Primula farinosa*

Das heutige disjunkte Areal in Europa und auch die Verbreitung in MV wurde deutlich von der eis- und nacheiszeitlichen Entwicklung geprägt. Im Pleistozän wurde das Areal von *Primula farinosa* auf einen kleinen Raum zwischen den von den Alpen und von Skandinavien nach Mitteleuropa vordringenden Gletschern zusammengedrängt. Während des Postglazials „folgte“ die Art den zurückschmelzenden Gletschern unter dem Konkurrenzdruck anderer Arten bis in den Alpenraum bzw. nach NO-MV und in den skandinavischen Raum (VOIGTLÄNDER 1977). *Primula farinosa* ist ein Glazialrelikt. Durch den zunehmenden Konkurrenzdruck mit der weiteren klimatischen Erwärmung, konnte die Mehlprimel nur in den feuchten und kalten Moorniederungen überleben.

Mit dem Einsetzen der menschlichen Nutzung der Feuchtgebiete wurde die Mehlprimel sogar begünstigt. Die stark lichtbedürftige und an nährstoffarme Verhältnisse angepaßte Pflanze (siehe Zeigerwerte von ELLENBERG) erhielt durch den Nährstoffentzug und das Niedrighalten der Vegetation von Mahd und Weide optimale Lebensbedingungen.

Der Höhepunkt der Verbreitung ist Ende des 19. Jh. gewesen, wo nach PFAU (1962) in VOIGTLÄNDER (1977) „die Wiesen weithin hellrosa leuchteten und man an den Fenstern der kleinen Häuser des Peenedamms überall Sträuße dieser Blumen sah...“*.

* Die Blumenpflücker werden nicht lange ihre Freude an den Sträußen gehabt haben, denn im schwedischen Volksmund wird die Mehlprimel auch „Pferdepisseblume“ genannt, weil sie nach dem Pflücken einen Duft ausströmt, der nach flüssigen Pferdeexkrementen riecht (mdl. Lars Frölich, Sverige, Frösäng, August 2005).

Mit dem Einsetzen der Komplexmeliorationen der 1960' er Jahre und der Aufgabe der Nutzung bzw. der Nutzungsänderung in den Siebziger und Achtziger Jahren erlitt die Mehlsprimel einen starken Bestandsrückgang.

Ökologisches und soziologisches Verhalten

In MV kommt die Mehlsprimel in Kalk- und Basen-Zwischenmooren, in Moorwiesen und Grabenböschungen vor (FUKAREK & HENKER 2005). Ihr Verbreitungsschwerpunkt in den Talmooren liegt im Schoenetum ferruginei, das aber in seiner ursprünglichen kaum noch vorhanden ist (vgl. SUCCOW 1970a, VOIGTLÄNDER 1977), sondern Übergangsformen zur Pfeifengraswiese bildet.

Für die Mehlsprimel werden nach Ellenberg folgende Zeigerwerte angegeben:

- Lichtzahl von 8 (Halblicht- bis Volllichtpflanze),
- Reaktionszahl von 9 (Basen-/Kalkzeiger) und
- Stickstoffzahl von 2 (ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut anzeigend) (ELLENBERG et al. 1991).

Gefährdungssituation in MV

Für *Primula farinosa* hat VOIGTLÄNDER (1977) von 1748 bis 1975 einen Fundortrückgang von > 75 % in MV festgestellt. VOIGTLÄNDER (1977) nennt für MV noch 21 Fundorte. Einerseits ist der Fundortverlust bis zur Gegenwart in MV weiter fortgeschritten, andererseits stellen die aktuell 11 im östlichen Mecklenburg-Vorpommern verbliebenen Vorkommen zugleich das letzte Refugium der Art im gesamten mittel- und norddeutschen Raum dar, weil alle weiteren Fundorte in den 4 relevanten Bundesländern* ausgestorben sind (AHRNS 2001). In der Tab. 2 ist noch einmal die Anzahl der *Primula farinosa*-Exemplare in den einzelnen Untersuchungsgebieten dargestellt.

In der Roten Liste von MV ist die Mehlsprimel der Gefährdungskategorie 1 zugeordnet (im Gegensatz zu Deutschland 3+).

* Schleswig-Holstein, Brandenburg, Thüringen, Niedersachsen

Tab. 2: Anzahl der *Primula farinosa*-Exemplare in den Untersuchungsgebieten

Untersuchungsgebiet	Anzahl der Exemplare von <i>Primula farinosa</i>
Gützkow Ost	> 3000
Gützkow West	> 5000
Anklam Redoute	ca. 50
FND Neuhof	ca. 80
NSG Birkbuschwiesen	> 10.000

3.7.2 *Ophrys insectifera* L.* - Fliegen-Ragwurz

Der Name dieser einheimischen Art bezieht sich auf die besondere Morphologie der Blüten. Es handelt sich hierbei um Sexualtäuschblumen.



Abb. 7: Die Fliegen-Ragwurz – *Ophrys insectifera* im Juni 2005 im NSG Peene-wiesen bei Gützkow

* Familie der Orchidaceae - Orchideengewächse

Ophrys insectifera besiedelt ein Areal von 1 Mio.- 5 Mio. km² innerhalb der submeridionalen nördlich temperaten Klimazone. Deutschland hat einen Arealanteil von 10 – 33 % und ist Bestandteil des Arealzentrums.

Die Orchidee weist in ganz Mitteleuropa einen starken Rückgang auf (www.floraweb.de). In der Roten Liste ist die Fliegen-Ragwurz in Deutschland der Gefährdungskategorie 3 und in MV der Gefährdungskategorie 1 zugeordnet.

Folgende Zeigerwerte nach Ellenberg werden für diese Art angegeben:

- Lichtzahl von 7 (Halblichtpflanze),
- Reaktionszahl von 9 (Basen-/Kalkzeiger) und
- Stickstoffzahl von 3 (Stickstoffarmut anzeigend) (ELLENBERG et al. 1991).

Nach den Lebensformen von RAUNKIER ist die Fliegen-Ragwurz ein sommergrüner Geophyt.

Ophrys insectifera hat ihre Hauptverbreitung auf den Trocken- und Halbtrockenrasen der sonnenexponierten Hänge mit Kalksteinböden im Gebirgsvorland. Entscheidend für das Vorkommen sind stickstoffarme und von kalkreichem Bodenwasser gesättigte Standorte (SUCCOW & JSCHKE 1990). Das Wasserregime ist aber weniger bedeutungsvoll.

So findet bzw. fand man die Fliegen-Ragwurz in MV auf Kreidekliffen, in Kalk-Zwischenmooren und auf extensiv genutzten Feucht- und Nässegrünland kalkreicher Standorte. Typisch sind starke Bestandsschwankungen. Aktuell sind nur noch 2 Fundgebiete in MV existent, die nur durch gezielte Pflegemaßnahmen eine Überlebenschance haben. Diese Gebiete beziehen sich auf einen Neufund in der Stubnitz von 1991 und auf das Vorkommen im NSG Peenewiesen bei Gützkow (FUKAREK & HENKER 2005).

SUCCOW (1970a) schreibt dazu: “Diese schon immer im norddeutschen Flachland nur vereinzelt auftretende Orchideenart ist uns heute nur noch an einem Fundort erhalten geblieben, im Peental bei Gützkow”. KLOSS (1965) gibt aufgrund seiner Untersuchungen für das NSG Peenewiesen bei Gützkow einen Bestand von ca. 200 Exemplaren im Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried an.

3.7.3 *Dactylorhiza curvifolia* (NYL.) CZEREP* – Ostsee-Knabenkraut

Das Ostsee-Knabenkraut wird in der Literatur oft unter seinem Synonym *Dactylorhiza russowii* (KLINGE) HOLUB aufgeführt (vgl. SUCCOW 1970a, FISCHER 1997). Auch die taxonomische Einordnung dieser Knabenkraut-Art (Abb. 8) bereitet den Orchideenexperten Schwierigkeiten.



Abb. 8: *Dactylorhiza curvifolia* im Juni 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

In FUKAREK & HENKER (2005) wird die Art von *Dactylorhiza incarnata* getrennt und es werden BAUMANN, KÜNKELE & LORENZ (2002) zitiert, die sich sehr kritisch zu dieser Sippe äußern.

Im Internet findet man jedoch Angaben, daß “*Dactylorhiza russowii*” erst spät von *D. majalis* abgespalten wurde (www.slub-dresden.de/index.html?/html/ausstellungen/walther_09.html).

An dieser Stelle wird von einer unsicheren Zuordnung der in den Peenewiesen bei Gützkow gefundenen Exemplare zum Ostsee-Knabenkraut gesprochen und ordnet die gefundenen Exemplare einer Hybridpopulation mit unklarer Entstehung zu.

* Familie der Orchidaceae - Orchideengewächsen

Nach eigenen Beobachtungen ist das Ostsee-Knabenkraut von *D. majalis* und *D. incarnata* durch eine spätere Blühphase (Juni – Juli) zu unterscheiden.

In Deutschland kommt diese baltisch verbreitete Art nur im NSG Peenewiesen bei Gützkow und auf Usedom (Neufund von MARKGRAF & MOHR 2001 in: FUKAREK & HENKER 2005) vor und ist besonders schützenswert.

Frühere Fundorte sollen noch die Peenewiesen bei Trantow und die sumpfigen Torfwiesen bei Ahlbeck/Usedom gewesen sein (FUKAREK & HENKER 2005).

Das Ostsee-Knabenkraut hat seinen Lebensraum in Basen- und Kalk-Zwischenmooren bzw. auf extensiv genutzten Grünland. In den Peenewiesen befindet es sich vornehmlich im Primulo-Schoenetum (SUCCOW 1970a).

3.7.4 *Pinguicula vulgaris* L* . – Gemeines Fettkraut**

Die Verbreitung *Pinguicula vulgaris* circumpolar, von der submeridionalen bis arktischen Klimazone und hat eine Areagröße von 10 Mio. - 1,5 Mrd. km². Der Arealtyp ist nördlich-atlantisch. Deutschland ist Bestandteil des Hauptareals, mit einem Anteil von 10 % (www.floraweb.de).



Abb. 9: Das Gemeine Fettkraut – *Pinguicula vulgaris* im Juni im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

* Familie Lentibulariaceae - Wasserschlauchgewächse

**Im Böhmerwald wird es im Volksmund auch „Stierkraut“ genannt. Dort verfütterte man die Pflanze an die Kühe, damit sie „stierig“ werden sollten (HEGI 1931).

Der sommergrüne Hemikryptophyt kann seinen Stickstoffhaushalt durch das Fangen von Insekten verbessern (Carnivorie), die an seinen klebrigen, „fettigen“ Blättern hängen bleiben.

Für das Fettkraut werden folgende Zeigerwerte nach ELLENBERG angegeben:

- Lichtzahl von 8 (Halblicht- bis Vollichtpflanze),
- Feuchtezahl von 8 (Feuchte- bis Nässezeiger),
- Reaktionszahl von 7 (Schwachbasenzeiger) und
- Stickstoffzahl von 2 (ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend) (ELLENBERG et al. 1991).

Es besiedelt lückige Bereiche in Basen- und Kalk-Zwischenmooren und kommt auf extensiv genutzten, besonders beweideten Feucht- und Nassgrünland vor. Das größte Vorkommen in MV soll in der Neustrelitzer Kleinseenplatte sein (FUKAREK & HENKER 2005).

In der Roten Liste von MV ist die Gefährdung mit 2 angegeben und deutschlandweit mit 3+.

4 Material und Methoden

4.1 Keimungsversuch im Labor

Die Samen für den Keimungs- und Ansaatversuch sind Ende Juli 2004 in den jeweiligen *Primula farinosa*-Populationen der einzelnen Untersuchungsgebiete gesammelt worden. Dabei wurden nur geschlossene Kapseln ausgewählt. Die Samen sind anschließend bei Zimmertemperatur getrocknet worden.

Zur Bestimmung des spezifischen Einzel-Korn-Gewichtes von *Primula farinosa* für das jeweilige Untersuchungsgebiet, sind drei mal 50 Samen abgewogen worden. Aus den Gewichten der drei Wägungen wurde der Mittelwert gebildet, dieser wurde zur Berechnung des Einzel-Korn-Gewichtes herangezogen.

Der Keimungsversuch wurde mit jeweils 120 *Primula farinosa*-Samen pro Untersuchungsgebiet in abgedeckten Kunststoffpetrischalen durchgeführt. Als Keimungssubstrat dienten zwei Filterpapierscheiben, die mit Leitungswasser befeuchtet wurden. Die Kontrolle auf Keimung und die Bewässerung der Samen erfolgte täglich. Besonders geachtet wurde darauf, daß die Samen während des gesamten Versuchszeitraumes von einem Feuchtigkeitsfilm aus Leitungswasser überzogen waren.

Der Keimungsversuch erstreckte sich über einen Zeitraum von 6 Wochen, vom 15.04.05 bis zum 01.06.2005 (siehe Tab. 3).

Zur Stratifizierung wurden die Samen 12 h pro Tag, bei völliger Dunkelheit, einer Temperatur von - 4 °C ausgesetzt (Tab. 3). In der zweiten Tageshälfte lagen die Temperaturen bei + 4 °C, und die Samen wurden belichtet.

Der weitere zeitliche Verlauf des Experimentes ist aus Tabelle 3 ersichtlich.

Zehn Tage nach Versuchsbeginn wurden erste Verpilzungen festgestellt. Um die Verpilzung zu stoppen bzw. zu verhindern, wurde in jede Petrischale ein Thymol-Kristall eingesetzt.

Mit einer Lupe (10fache Vergrößerung) sind die Samen täglich auf Keimungserfolg kontrolliert worden. Ein Samenkorn galt als gekeimt, wenn seine Radicula die Samenschale durchbohrt hatte. Die Keimlinge wurden für den Auspflanzversuch aufgezogen.

Tab. 3: Zeitraum des Keimungsversuchs im Labor mit Angaben zum Temperaturverlauf

Datum	Temperatur	Tag/Nacht	Versuchsablauf
15.04.05 – 20.04.05	- 4 °C	12 h dunkel	Stratifizierung
	4 °C	12 h hell	
21.04.05 – 24.04.05	4 °C	ganztags hell	Temperaturerhöhung
25.04.05 – 03.05.05	11 °C	ganztags hell	1. - 9. V.-Tag > 10 °C
04.05.05 – 09.05.05	15 °C	ganztags hell	10. - 15. V.-Tag > 10 °C
10.05.05 - 01.06.05	21 °C	ganztags hell	16. - 37. V.-Tag >10 °C

4.2 Anlage und Aufbau der Transekte

Die Anlage der Transekte erfolgte zum Zeitpunkt der Blüte von *Primula farinosa* (Mai 2004), um eine optimale Lage des "Populationstransektes" sowie der umliegenden Transekte außerhalb der Population zu gewährleisten. Die Simulation der Pflegevarianten in den Kleinstflächen der Transekte erfolgte kurz vor dem Zeitpunkt der Ansaat von *Primula farinosa* (18.09.04 – 21.09.04).

Die Gesamtlänge eines Transektes betrug 20 m. Am Anfang, am Ende sowie in der Mitte wurden Magnete ca. 15 cm in den Erdboden versenkt. Sie dienten der besseren Wiederauffindbarkeit der Transekte im Gelände mit Hilfe eines Magnetsuchgerätes (Schoenstedt 72 GA). Der Anfangs- und Endpunkt wurden jeweils mit dem GPS-Gerät Garmin 72 registriert (Tab. 2, Anh.1).

Innerhalb eines Transektes wurden vier verschiedene Pflegevarianten auf Kleinstflächen simuliert (die Buchstaben bezeichnen die jeweiligen Pflegevarianten, siehe auch Abb.10):

1. Flachabtorfung (simulierter Handtorfstich), 0,5 x 0,5 m = a, A
2. 12 Trittsiegel (simulierte Großviehbeweidung), 1 x 1 m = b, B
3. Mahd mit Mähgut- und Streuentfernung, 1 x 1 m = c, C
4. Mahd ohne Mähgut- und Streuentfernung, 1 x 1 m = d, D

Wie aus Abb. 10 ersichtlich wird, umfaßte jedes Transekt zwei Hälften mit Kleinstflächen, auf denen die vier verschiedenen Pflegevarianten simuliert wurden. Eine Hälfte diente der Ausbringung von *Primula farinosa*-Samen für den Ansaatversuch, während die Kleinstflächen der zweiten Hälfte zur Kontrolle des Keimlingsaufkommens aus der Diasporenbank dienten. In die Flächen der zweiten Hälfte wurden darüber hinaus, die im Gewächshaus aufgezogenen *Primula farinosa*-Keimlinge ausgepflanzt.

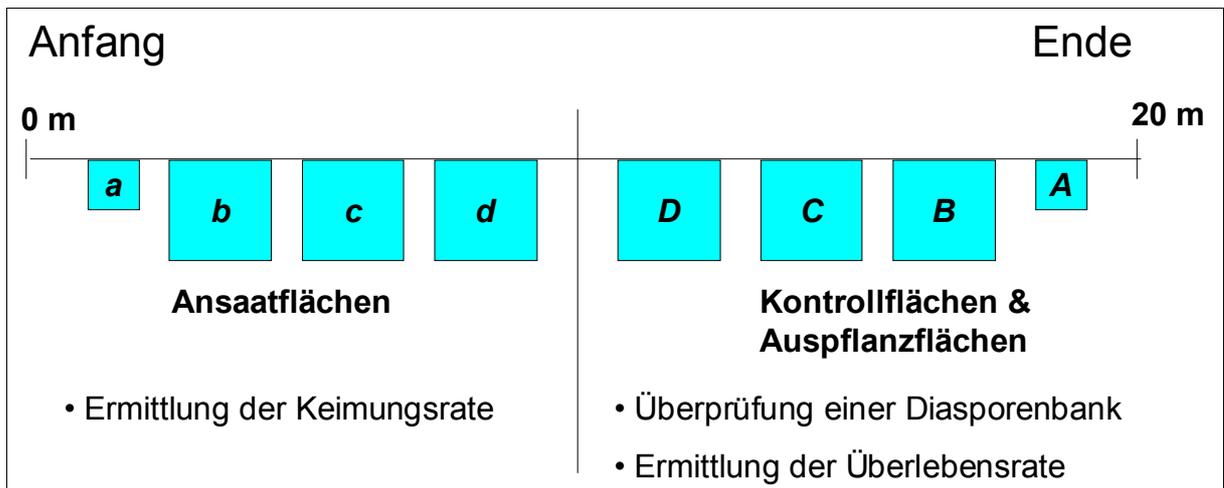


Abb. 10: Aufbau eines Transektes

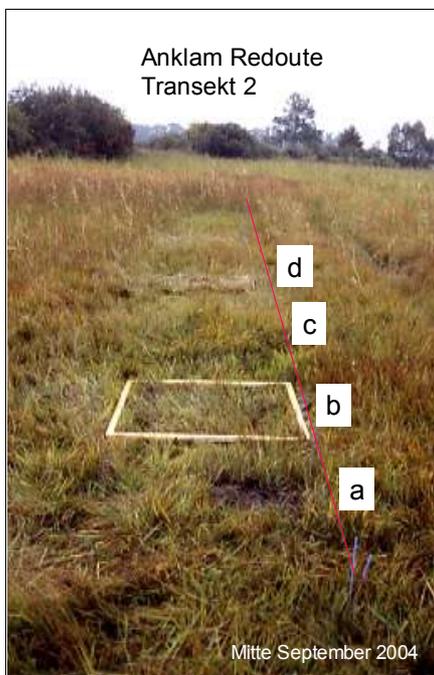


Abb.11a: Aufbau eines Transektes im Freiland

Zur Herstellung der Flachabtorfung (Var. *a*, *A*) wurde die gesamte obere Vegetation auf einer Fläche von 0,5 x 0,5 m sowie 5 cm der unterirdischen Phytomasse entfernt (Abb. 11a).

Die Herstellung der 12 Trittsiegel zur Simulation der Großviehbeweidung (Var. *b*, *B*) wurde mit Hilfe eines Stechzylinders (6 cm im Durchmesser und 5 cm tief) durchgeführt.

Auf den Kleinstflächen der Var. *c*, *C* wurde, neben der Mähgutentfernung, zusätzlich die Streu mit einem Rechen entfernt. Dabei wurde der Boden vorsätzlich verletzt, so daß kleine Ritzen (max. 1 cm Breite, wenige cm Länge) und Lücken ohne Vegetation entstanden sind.

Für die Simulation der Pflegevariante *d*, *D* wurde auf den entsprechenden Flächen weder das entstandene Mähgut, noch die vorhandene Streuschicht entfernt. (Diese Pflegevariante diente der Nachahmung der, im NSG Peenewiesen bei Gützkow stellenweise unzureichenden Entfernung des Mähgutes nach der Mahd im Sommer).

Mit Ausnahme der Flachabtorfungen (Var. *a*, *A*) wurden alle Flächen der einzelnen Pflegevarianten mit einer Sense gemäht (Var. *b*, *B*; *c*, *C*; *d*, *D*).

4.3 Anordnung der Transekte im Untersuchungsgebiet

In jedem Untersuchungsgebiet wurden 5 Transekte angelegt, dabei lag ein Transekt immer in der *Primula farinosa*-Population des jeweiligen Untersuchungsgebietes (Abb. 11b).

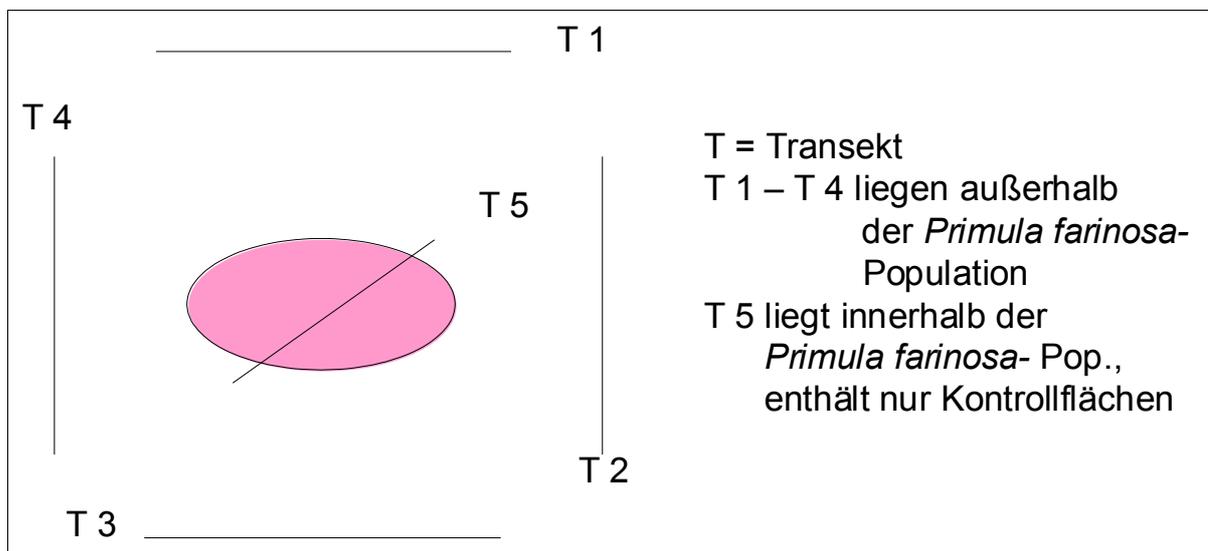


Abb. 11b: Anordnung der Transekte im Untersuchungsgebiet. Die rosafarbene Fläche entspricht der *Primula farinosa*-Population.

Das “Populationstransekt” bestand nur aus Kontrollflächen (abweichend von Abb. 10), die der Prüfung des Keimlingsaufkommens aus der Diasporenbank dienten. Deshalb wurden diese Transekte in unmittelbarer Nachbarschaft von *Primula farinosa*-Pflanzen angelegt.

Um dieses “Populationstransekt” herum wurden im Abstand von 10 – 20 m vier weitere Transekte in Form eines Kreuzes angelegt (Abb. 11b). Die Standorte dieser Transekte wurden so ausgewählt, daß die Vegetation und die Bodenverhältnisse augenscheinlich mit denen im Zentrum der Population angetroffenen Verhältnissen übereinstimmten.

In der Tab. 4 werden noch einmal alle angewandten Versuchsmethoden im Freiland für jedes Transekt in den einzelnen Untersuchungsgebiet zusammengefasst.

Tab. 4: Transekte der Untersuchungsgebiete mit Angabe zur Lage und der angewandten Etablierungsmethode innerhalb der Flächen mit simulierten Pflegevarianten

USG	Transekt-nr.	Lage des Transektes		Pflege-variante	Etablierungs-methode	Untersuchung von
		in d. Pop.	außerhalb d. Pop.			
<i>An Re</i>	1	x		<i>A, B, C, D</i>	keine	Diasporenbank
	2 – 5		x	<i>A, B, C, D</i>	keine, Auspflanzen	Diasporenbank, Überlebensrate
	2 – 5		x	<i>a, b, c, d</i>	Ansaat	Keimungsrate
<i>Neu</i>	6	x		<i>A, B, C, D</i>	keine	Diasporenbank
	7 – 10		x	<i>A, B, C, D</i>	keine, Auspflanzen	Diasporenbank, Überlebensrate
	7 – 10		x	<i>a, b, c, d</i>	Ansaat	Keimungsrate
<i>Birk</i>	14	x		<i>A, B, C, D</i>	keine	Diasporenbank
	11 - 13, 15		x	<i>A, B, C, D</i>	keine, Auspflanzen	Diasporenbank, Überlebensrate
	11 - 13, 15		x	<i>a, b, c, d</i>	Ansaat	Keimungsrate
<i>Gü W</i>	16	x		<i>A, B, C, D</i>	keine	Diasporenbank
	17 - 20		x	<i>A, B, C, D</i>	keine, Auspflanzen	Diasporenbank, Überlebensrate
	17 - 20		x	<i>a, b, c, d</i>	Ansaat	Keimungsrate
<i>Gü O</i>	21	x		<i>A, B, C, D</i>	keine	Diasporenbank
	22 - 25		x	<i>A, B, C, D</i>	keine, Auspflanzen	Diasporenbank, Überlebensrate
	22 - 25		x	<i>a, b, c, d</i>	Ansaat	Keimungsrate

4.4 Ansaatversuch mit *Primula farinosa*

Die für den Ansaatversuch verwendeten *Primula farinosa*-Samen sind Ende Juli 2004 in den jeweiligen Populationen der einzelnen Untersuchungsgebiete gesammelt worden (vgl. Kap. 4.1). In einem Zeitraum vom 18.09.04 – 21.09.04 sind die Samen in die dafür vorgesehenen Ansaatflächen der Transekte der Untersuchungsgebiete ausgebracht worden.

Mit Hilfe des für die Untersuchungsgebiete spezifischen Einzel-Korn-Gewichtes von *Primula farinosa*, war es möglich im Labor die Samenmengen für die Ansaat in den Untersuchungsgebieten abzuwiegen.

Es wurden 750 Samen auf 1 m² (Var. *b, c, d*) bzw. 187 Samen auf 0,25 m² (Var. *a*) ausgesät. Zur besseren Ausbringung der Samen sind diese mit 250 g bzw. 62,5 g Vogelsand gemischt worden. Die Ansaat erfolgte mit einem Sieb mit einer Porenweite von 0,5 mm. Der Sand und die darin enthaltenen Samen sind zur gleichmäßigen Verteilung auf der Fläche mäanderförmig über diese ausgestreut worden (siehe Abb. 12). Angesät wurde nur in die kreuzförmig um die Population angelegten Transekte.



Abb. 12: Ansaat von Samen auf einer Trittsiegelfläche in Neuhof am 19.09.04.

In den Gebieten Neuhof und Anklam Redoute, mit Restpopulationen von 80 bzw. 50 Individuen, konnte nicht genügend Saatmaterial für den Ansaatversuch gesammelt werden. Zur Aufrechterhaltung des Versuches in diesen Gebieten wurden Samen aus Gützkow West in Neuhof und Samen aus Gützkow Ost in Anklam Redoute ausgesät.

4.5 Auszählen der *Primula farinosa*-Keimlinge

Die *Primula farinosa*-Keimlinge wurden in jedem Gebiet mehrfach gezählt, um den Keimungsverlauf charakterisieren zu können. Die Auszählungen erfolgten im Jahr 2005 in drei Etappen: Anfang Juni, Ende Juli und Mitte September. Insbesondere zum ersten Auszähltermin war die Ähnlichkeit der *Primula farinosa*-Keimlinge zu denen von *Succisa pratensis* und *Cirsium palustre* zu beachten (vgl. Kap. 5.1.3).



Abb. 13: *Primula farinosa*-Keimling aus der Ansaat 2004 (roter Pfeil) in Gü O am 19.06.05.

4.6 Auspflanzversuch mit *Primula farinosa*-Keimlingen

Die aus dem Keimungsversuch stammenden *Primula farinosa*-Keimpflanzen wurden im Gewächshaus für den Auspflanzversuch aufgezogen.

Nach gut sichtbarer Ausbildung der Keimblätter im Labor wurden die *Primula farinosa*-Keimlinge in kalkreiches Bodensubstrat umgesetzt und unter Gewächshausbedingungen weiter aufgezogen. Die Rezeptur des kalkreichen Bodensubstrates war folgendermaßen: 95% bestehen zu 2 Teilen aus gedämpfter Lauberde, 1 ½ Teilen Torf und 1/3 Teile Sand, die mit 5% gebrochenem Kalkstein (gesiebt mit 2mm Maschenweite) gemischt wurden.

Am 09.06.05 wurden die im Gewächshaus vorgezogenen Keimlinge ins Freiland gestellt, damit sie sich an die Umweltverhältnisse in freier Natur gewöhnen können. Vom 14.06.05 bis 18.06.05 sind die etwa einen Monat alten Keimlinge in die Untersuchungsgebiete gepflanzt worden. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die *Primula farinosa*-Keimlinge hauptsächlich im Vier-Blattstadium und hatten einen Durchmesser von etwa 1,5 bis 2,0 cm (siehe Abb. 14, vgl. Kap. 5.1.3).

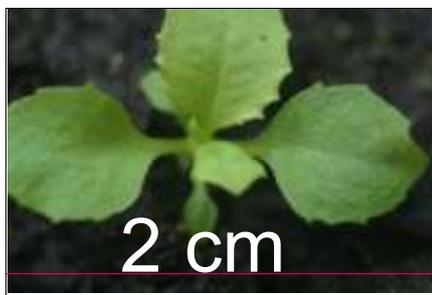


Abb. 14: Größe eines *Primula farinosa*-Keimlings zum Zeitpunkt des Auspflanzens.

In die Untersuchungsgebiete wurden nur Keimlinge gepflanzt, die aus *Primula farinosa*-Samen ihrer Population entstanden sind.

Mit Hilfe einer 0,5 x 0,5 m großen Plexiglasscheibe mit Löchern im Abstand von 5 cm, die horizontal und vertikal 9 Lochreihen ergaben, wurde ausgepflanzt. Die horizontalen und vertikalen Lochreihen wurden mit Buchstaben (A – I) bzw. Zahlen (1 - 9) bezeichnet. Jeder ausgepflanzte Keimling hat so seine spezifischen Koordinaten erhalten (Abb. 15) (vgl. Tab. 4, Anh. 1). Sie dienen dem besseren Wiederauffinden der ausgebrachten *Primula farinosa*-Pflanzen.



Abb. 15: Plexiglasscheibe, an die Position der Pflanzstäbchen wurden die *Primula farinosa*-Keimlinge gepflanzt.

Die Plexiglasscheibe wurde immer am linken oberen Rand der Kontrollflächen der Transekte angelegt. Diese Anlege-Punkte sind mit Magneten markiert worden. Darüber wurden Plastikröhrchen platziert, mit deren Hilfe die Plexiglasscheibe fixiert werden konnte. So war es möglich, daß die Plexiglasscheibe waagrecht einige cm über der Erdoberfläche “eingehängt” wurde. Mit Pflanzstäbchen wurde die Position der Keimlinge bestimmt, in die *Primula farinosa* mit kalkreichem Substrat eingepflanzt wurde.



Abb. 16: Auspflanzen eines Keimlings mit kalkreichem Substrat.

Je Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 70 – 80 Keimlinge in die Kontrollflächen der Transekte ausgebracht (Tab. 5). In die Kontrollflächen der “Populationstransekte” wurden keine Keimlinge ausgepflanzt.

Tab. 5: Anzahl der ausgepflanzten Keimlinge in den Untersuchungsgebieten

Untersuchungsgebiet	<i>Birk</i>	<i>Neu</i>	<i>An Re</i>	<i>Gü W</i>	<i>Gü O</i>
Datum des Auspflanzens	13.06.05	18.06.05	17.06.05	16.06.05	18.06.05
Anzahl der ausgepflanzten Keimlinge	86	76	85	68	76

Zur Bestimmung der Überlebensraten wurden die ausgepflanzten Keimlinge in den Zeiträumen vom 15.07. - 03.08.05 und 09.09. - 12.09.05 ausgezählt. Die mit der Plexiglasscheibe festgelegten Koordinaten für jeden *Primula farinosa*-Keimling haben sich dabei als sehr hilfreich erwiesen.

4.7 Bestandserfassung der Zielarten

Die Individuen der Zielarten *Dactylorhiza curvifolia*, *Ophrys insectifera* und *Pinguicula vulgaris* wurden für den Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow ausgezählt. Dabei ist jeder Fundort mit einem GPS-Gerät (Garmin 72) aufgenommen worden (Tab.25 – 27, Anh.1). Das Auszählen von *Pinguicula vulgaris* erwies sich als sehr aufwendig. Daher wurden drei mal 50 Pflanzen ausgezählt und bei der weiteren Bestandsaufnahme dementsprechend die Anzahl der Individuen geschätzt.

Die Fundorte und zugehörige Anzahl der Exemplare aller Zielarten wurden zusätzlich auf Karten dargestellt (vgl. Karten 13 – 15, Anh. 2).

Die Bestandsdaten für *Primula farinosa* aus den Jahren 2003 – 2005 wurden von HACKER zur Verfügung gestellt.

4.8 Vegetationsaufnahmen

Die Höheren Pflanzen wurden mit ROTHMALER (Bd. 2 u. 4, 2002 und Bd. 3, 2000) bestimmt. Die Bestimmung der Moose erfolgte mit Hilfe von FRAHM & FREY (1992) sowie LANDWEHR (1966, 1980). Die Nomenklatur der Höheren Pflanzen und der Moose richtet sich nach der in TURBOVEG enthaltenen Liste: MV Flora 2.

Bei der Protokollierung der Vegetationsaufnahmen wurde die kombinierte Abundanz-Dominanz-Schätzskala von BRAUN-BLANQUET in der abgewandelten Version nach WILLMANN (1998) verwendet:

- r** selten, 1 – 2 Individuen, Deckung < 1%
- +** spärlich, 3 – 5 Individuen, Deckung < 5%
- 1** zahlreich, 6 – 50 Individuen, Deckung < 5%
- 2m** sehr zahlreich, > 50 Individuen, Deckung < 50 %
- 2a** Individuenzahl beliebig Deckung 5 – 12,5 %
- 2b** Individuenzahl beliebig Deckung 12,5 – 25 %
- 3** Individuenzahl beliebig Deckung 25 – 50 %
- 4** Individuenzahl beliebig Deckung 50 – 75 %
- 5** Individuenzahl beliebig Deckung 75 – 100 %

Der Schwerpunkt der Vegetationsaufnahmen lag im Hauptuntersuchungsgebiet NSG Peenewiesen bei Gützkow. In diesem Gebiet erfolgten im Nordostteil der Peenewiesen (Kirchenwiese) 71 Aufnahmen mit jeweils 4 m² Fläche (vgl. FISCHER 1995). Dabei wurde darauf geachtet, daß eine ausreichende Anzahl von Vegetationsaufnahmen (min. 5) im Bereich der besten Fundorte für die Zielarten von *Primula farinosa*, *Dactylorhiza curvifolia*, *Ophrys insectifera* und *Pinguicula vulgaris* lagen.

Ein Teil der Vegetationsaufnahmen diente gleichzeitig dem Vergleich zu den von FISCHER (1995) erfolgten Aufnahmen, weshalb hierzu auf eine möglichst identische Lage geachtet wurde (vgl. Karte 12, Anh. 2; Tab.11, Anh. 1).

In den anderen Untersuchungsgebieten wurden nur jeweils vier Vegetationsaufnahmen durchgeführt, welche einer groben Bewertung der Vegetation in den jeweils konkreten Untersuchungsflächen für die Ansaat- und Auspflanzversuche von *Primula farinosa* dienten. Für diese Gebiete war eine pflanzensoziologische Charakterisierung nicht Ziel dieser Arbeit.

4.9 Methoden der Datenverarbeitung

Zur Bearbeitung der Vegetationsaufnahmen wurden diese in das Programm TURBOVEG, Version 2.34 (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) eingegeben und mit den ELLENBERG-Zeigerwerten (ELLENBERG et al. 1991) versehen. Dieses Programm bot die Grundlage für den Export in das Programm JUICE (TICHY & HOLT 2006), Version 6.3.127, mit dessen Hilfe die Vegetationstabellen (Tab. 10, 12, 13, Anh. 1) sortiert wurden. Zu beachten ist, dass die in JUICE bearbeiteten Daten nicht vollständig exportierbar waren. So kam es zum Verlust der Buchstaben für die Abundanz-Dominanz-Schätzskala von BRAUN-BLANQUET abgewandelt von WILLMANN (1998). Für die Vegetationsaufnahmen aus den Untersuchungsgebieten Neuhof, Birkbuschwiesen, Anklam Redoute und Gützkow West konnte dieser Datenverlust ausgeglichen werden. Bei der pflanzensoziologisch sortierten Vegetationstabelle für Gützkow Ost (Tab. 10, Anh. 1) wäre der Arbeitsaufwand (im Verhältnis zum Nutzen) zu hoch gewesen, um diesen Datenverlust auszugleichen. Die vollständigen Daten sind in der Tab. 29, Anh. 1 nachzulesen.

Das Kartenmaterial wurde mit dem Programm ArcView, Version 3.2 angefertigt.

Die Diagramme sind mit Hilfe des Statistik-Programmes SPSS, Version 11.5 erstellt worden, mit Ausnahme der Abb. 1 – 3 Anh. 1, die in EXCEL, Version MS Office XP bearbeitet wurden.

5 Ergebnisse

5.1 Keimungsversuch mit *Primula farinosa* im Labor

5.1.1 Samengewicht

Um für den Ansaatversuch vergleichbare Samenmengen in den Versuchsfeldern der Transekte (750 Samen pro m² bzw. 187 Samen pro 0,25 m²) ausbringen zu können, wurde für jedes Untersuchungsgebiet das spezifische Samengewicht von *Primula farinosa* im Labor ermittelt.

Außerdem können Unterschiede in der Vitalität von Einzelpflanzen bzw. von Populationen an verschiedenen Standorten auch an der Samengröße und dem Samengewicht abgelesen werden. Die aus den jeweiligen Untersuchungsgebieten geernteten Samen ergaben ein Gewicht zwischen 2,9 mg und 3,9 mg pro 50 Samen (Abb. 17).

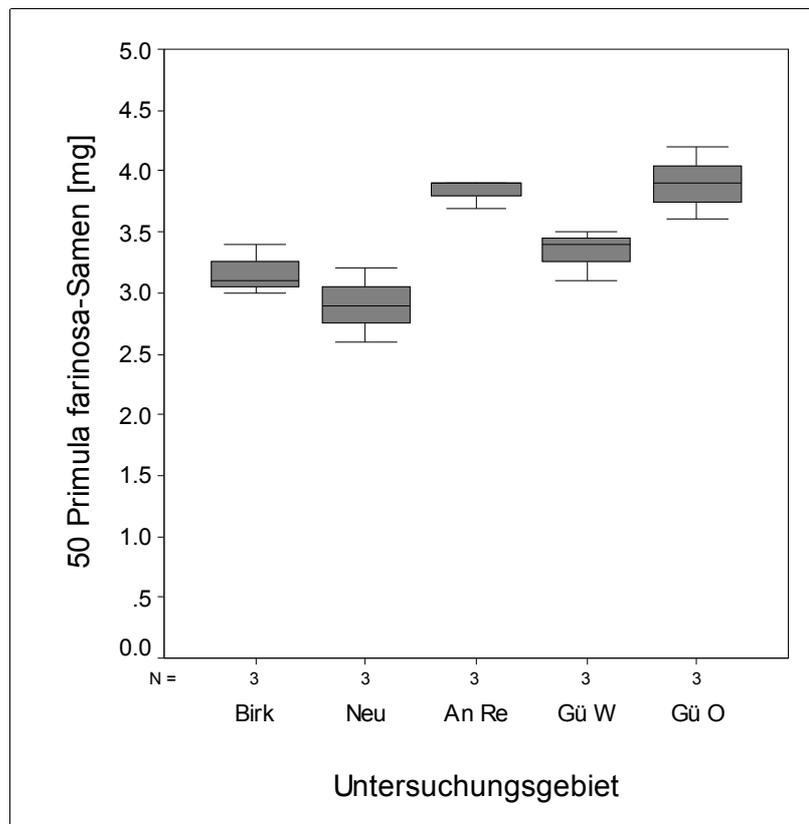


Abb. 17: Gewicht von 50 *Primula farinosa*-Samen in Abhängigkeit vom Untersuchungsgebiet

Dies entspricht einem Einzel-Korn-Gewicht von 58 µg bis 78 µg. Dabei war das Gewicht von 50 Samen aus den Gebieten Anklam Redoute und Gützkow Ost am höchsten und lag deutlich über den Werten aus den anderen Untersuchungsgebieten. Tendenziell hatten die Gebiete mit hohen Grundwasserständen im Sommerhalbjahr (An Re, Gü W, Gü O) ein höheres Samengewicht als die Gebiete mit niedrigen Grundwasserständen im Sommerhalbjahr (Birk, Neu).

5.1.2 Keimungsverlauf und Keimungsraten

Die gewählte Versuchsbedingung mit einer fünftägigen Stratifizierung zu Beginn des Versuches und nachfolgend gestaffelter Temperaturerhöhung, führte zu guten Ergebnissen des Keimungsversuches (vgl. Tab. 3, Kap. 4.). In der Abb. 18 ist der Keimungsverlauf dargestellt, die gestaffelte Temperaturerhöhung wird hier genauer erläutert.

Die Keimung der ersten Samen setzte acht Tage nach Erhöhung der Temperatur auf 11 °C ein. Die ersten Keimlinge zeigten sich bei den Samen aus den Untersuchungsgebieten Gü O und Gü W, wobei anschließend fünf Tage eine Stagnation der Keimung einsetzte.

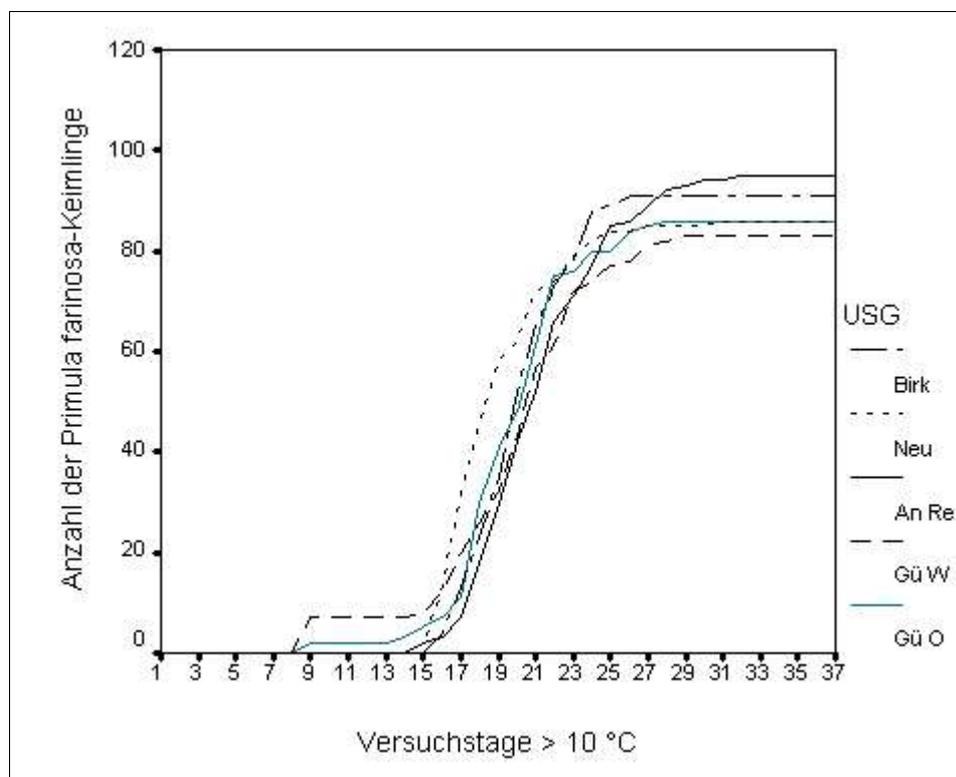


Abb. 18: Keimungsverlauf von *Primula farinosa* im Laborversuch. Für die Versuchstage > 10 °C gelten folgende Temperaturen: 1 – 9 = 11 °C, 10 – 15 = 15 °C, 16 – 37 = 21 °C.

Die Keimung der Samen aus den anderen Untersuchungsgebieten erfolgte bei 15 °C, sechs bis sieben Tage nach Auftreten der ersten Keimlinge. Zu diesem Zeitpunkt begannen die Samen aus den Gebieten Gü O und Gü W wieder zu keimen. Bemerkenswert war, daß innerhalb einer Woche nach Temperaturerhöhung auf 21 °C über 50 % der 120 Samen pro Gebiet gekeimt waren. Die Keimung der Samen aus dem Untersuchungsgebiet Birkbuschwiesen war bereits nach 26 Versuchstagen mit Temperaturen > 10 °C beendet. Dagegen erstreckte sich die Keimung der Samen aus dem Untersuchungsgebiet Anklam Redoute noch bis zum 32. Versuchstag. Insgesamt ergab sich jedoch ein relativ einheitliches Keimungsverhalten für die Samen aus allen Untersuchungsgebieten.

Die abschließenden Keimungsraten zum Versuchsende lagen in einem Bereich von ca. 70 – 80 % und spiegeln eine relativ einheitliche Keimfähigkeit der Samen aus allen Untersuchungsgebieten wieder. Für Anklam Redoute und die Birkbuschwiesen ließen sich mit 79,2 % bzw. 75,8 % die höchsten Keimungsraten von *Primula farinosa* nachweisen, während in den anderen Untersuchungsgebieten die Werte um die 70 % lagen (Tab. 6). Ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen Einzel-Korn-Gewicht pro Gebiet und den ermittelten Keimungsraten konnte damit nicht nachgewiesen werden .

Tab. 6: Keimungsraten der *Primula farinosa*-Samen der Untersuchungsgebiete im Labor

Untersuchungs- gebiet	<i>Birk</i>	<i>Neu</i>	<i>An Re</i>	<i>Gü W</i>	<i>Gü O</i>
Keimungsrate [%]	75,8	71,7	79,2	69,2	71,7

5.1.3 Entwicklung der Keimlinge im Gewächshaus

Die aus dem Laborversuch gewonnenen Keimlinge wurden im Gewächshaus weiter aufgezogen und erlaubten sehr gute Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf und die Morphogenese der frühen Entwicklungsstadien von *Primula farinosa*. Zwischen den Keimlingen der einzelnen Untersuchungsgebiete konnten dabei keine wesentlichen Vitalitätsunterschiede registriert werden.

Die dabei gewonnenen Daten sind in der Tab. 7 zusammengefaßt. Insgesamt wurden sechs Blattstadien unterschieden, wobei das Fünf-Blattstadium nur von einem Keimling vor dem Auspflanzen im Freiland erreicht wurde. Das 1. Primärblatt erschien 1 – 2 ½ Wochen nach Ausbildung der Keimblätter und die weiteren drei Primärblätter folgten unter den gegebenen

Versuchsbedingungen in relativ kurzer Folge nach weiteren zwei bis drei Wochen.

Danach stagnierte die weitere Blattneubildung, während sich das Blattspreitenwachstum der bereits gebildeten Blätter verstärkte. Auffallend war, daß bei *Primula farinosa* das erste und meist auch zweite Primärblatt anfangs noch ganzrandig ausgebildet war und sich erst mit zunehmendem Blattalter die Zähnung ausprägt. In diesen frühen Stadien sind die Keimlinge im Freiland deshalb leicht mit den Jungpflanzen anderer Arten (z.B. *Succisa pratensis*, *Cirsium palustre*) zu verwechseln. Als Ergänzung zu Tab.7 dokumentieren Fotos im Anhang die einzelnen frühen Entwicklungsstadien von *Primula farinosa*.

Tab. 7: Frühe Entwicklungsstadien von *Primula farinosa* mit Angaben zum Entwicklungszeitraum und zugehöriger Blattmorphologie

Entwicklungsstadium	Zeitpunkt nach dem Einsetzen in Erde	Durchmesser [cm]	Blattmorphologie
Keimblatt-Stadium	bis 1 Wo.	0,3 – 0,5	2 Keimblätter mit länglich elliptischen Blattspreiten, am Ende etwas schmaler, stumpf
Ein-Blattstadium	1 - 2½ Wo.	bis 0,8	1. Primärblatt herzförmig, ganzrandig; 2 Keimblätter
Zwei-Blattstadium	2 ½ – 3 Wo.	0,8 – 1,5	2 herzförmige Primärblätter, meist ganzrandig oder gesägt, 2 Keimblätter
Drei-Blattstadium	3 – 3 ½ Wo.	1,0 – 1,5	3 herzförmige Primärblätter, gezähnt; 2 Keimblätter
Vier-Blattstadium	3 ½ – 4 Wo.	1,5 – 2,0	4 herzförmige, gezähnte Primärblätter, meist das 1. spatelförmige, gezähnte Sekundärblatt; 2 Keimblätter
Fünf-Blattstadium	ab 4 Wo.	> 2,0	5 herzförmige, gezähnte Primärblätter, ein spatelförmiges, gezähntes Sekundärblatt; 2 Keimblätter

5.2 Keimung und Etablierung von *Primula farinosa* in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet

5.2.1 Entwicklung und Keimungsverlauf

Die Ansaat von *Primula farinosa* war in allen Untersuchungsgebieten erfolgreich. Die ersten Keimlinge in den Transekten der Untersuchungsgebiete konnten im NSG Birkbuschwiesen am 25.05.06 festgestellt werden. Entsprechend erfolgte im Zeitraum zwischen dem 25.05. und dem 03.06.05 die erste Auszählung der Keimlinge in allen Gebieten. Die Keimlinge befanden sich zu diesem Zeitpunkt noch alle im Keimblatt-Stadium und hatten einen Durchmesser von ca. 0,4 – 0,6 cm. Aufgrund der geringen Größe ist davon auszugehen, daß nicht alle Keimlinge in diesem Stadium erfasst wurden. Bei den folgenden Auszählungen befanden sich die Keimlinge hauptsächlich im Zwei- bis Vier-Blattstadium mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 0,7 bis 1,5 cm. Auffällig war, daß Blattstadium und Größe vom zweiten zum dritten Auszähltermin relativ konstant blieben. Die Größe der Keimlinge im Freiland war geringer als bei den unter Gewächshausbedingungen aufgezogenen Keimlingen aus dem Laborversuch. Beim Auszählen der Keimlinge fiel auf, daß diese in vielen Fällen punktförmig gehäuft auftraten und seltener vereinzelt standen.

Die Keimungsrate lag in allen Untersuchungsgebieten zum ersten Auszähltermin fast immer unter 1 % (Tab. 8). Allerdings gab es hierzu im Untersuchungsgebiet Gü O bei den Varianten *b* und *c* mit Keimungsraten von 6,8 % bzw. 3,37 % eine Ausnahme (vgl. Anh. 1, Tab. 5 – 9). Etwa drei bis sechs Wochen nach Auftreten der ersten Keimlinge war die Hauptkeimungsperiode abgeschlossen.

Über den gesamten Beobachtungszeitraum von 3 – 3 ½ Monaten nahmen die Überlebensraten im NSG Birkbuschwiesen kontinuierlich ab, während sie im Untersuchungsgebiet Anklam Redoute bis zum letzten Auszähltermin zunahmen.

In den Untersuchungsgebieten Gü O und Gü W waren die Flächen der Pflegevariante *a* über mehrere Monate mit Wasser überstaut, dies traf auch noch zum Zeitpunkt des ersten Auszähltermins zu. Nach Abtrocknung der Flächen konnten Keimlinge in beiden Gebieten zum zweiten Auszähltermin nachgewiesen werden. In Gü O nahm die Zahl der Keimlinge bis zum letzten Auszähltermin in den Flächen der Var. *a* zu, während in Gü W, nach erneuten Überstau mit Wasser, keine Keimlinge mehr zu finden waren.

Tab. 8: Keimungs- und Überlebensraten von *Primula farinosa* in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem USG

Untersuchungsgebiet	Pflege- variante	Keimungsrate [%]			
		25.05.05	13.06.05	03.08.05	11.09.05
<i>Birkbuschwiesen</i>					
Handtorfstich	<i>a</i>	0,40	14,04	11,90	11,50
Großviehbeweidung	<i>b</i>	0,27	3,77	2,67	2,50
Mahd mit Mähgut- & Streuentfernung	<i>c</i>	0,03	5,63	2,90	1,93
Mahd ohne Mähgut- & Streuentfernung	<i>d</i>	0,00	0,60	1,00	0,77
<i>Neuhof</i>					
Handtorfstich	<i>a</i>		0,40	8,82	9,49
Großviehbeweidung	<i>b</i>		0,27	6,07	4,07
Mahd mit Mähgut- & Streuentfernung	<i>c</i>		0,13	3,23	1,80
Mahd ohne Mähgut- & Streuentfernung	<i>d</i>		0,00	0,07	0,17
<i>Anklam Redoute</i>					
Handtorfstich	<i>a</i>		1,20	5,08	12,43
Großviehbeweidung	<i>b</i>		0,83	11,47	15,77
Mahd mit Mähgut- & Streuentfernung	<i>c</i>		0,27	9,37	10,07
Mahd ohne Mähgut- & Streuentfernung	<i>d</i>		0,43	3,73	5,03
<i>Gützkow West</i>					
Handtorfstich	<i>a</i>		0,00	0,27	0,00
Großviehbeweidung	<i>b</i>		1,17	2,70	2,27
Mahd mit Mähgut- & Streuentfernung	<i>c</i>		0,90	3,07	2,33
Mahd ohne Mähgut- & Streuentfernung	<i>d</i>		0,27	1,43	1,73
<i>Gützkow Ost</i>					
Handtorfstich	<i>a</i>		0,00	0,94	1,20
Großviehbeweidung	<i>b</i>		6,80	9,97	9,70
Mahd mit Mähgut- & Streuentfernung	<i>c</i>		3,37	6,97	7,03
Mahd ohne Mähgut- & Streuentfernung	<i>d</i>		0,57	2,83	1,53

5.2.2 Überlebensraten im Ansaatversuch

Zur Bewertung der Keimlings-Etablierung von *Primula farinosa* in Abhängigkeit von der simulierten Pflegevariante in den Untersuchungsgebieten, werden hier nur die Daten des letzten Auszähltermins herangezogen (Tab. 8).

Wie aus der Abb. 19 ersichtlich ist, waren deutliche Unterschiede der Überlebensrate in Abhängigkeit von der jeweils simulierten Pflegevariante festzustellen.

In den Gebieten Birkbuschwiesen und Neuhof war die ermittelte Überlebensrate auf den Flächen des simulierten Handtorfstiches (Var. *a*) deutlich höher als die Überlebensraten der anderen Pflegevarianten. In den Flächen der Var. *a* wurde die höchste Keimungsrate von 27,27 % ermittelt. Insgesamt hatte *Primula farinosa* jedoch in den Flächen der simulierten Großviehbeweidung mit Trittsiegeln (Var. *b*) den höchsten Etablierungserfolg in Anklam Redoute.

Im Untersuchungsgebiet Gü O konnten für die Var. *b* und Var. *c* (Mahd + zusätzliche Mahd- und Streugutentfernung) deutlich höhere Keimungsraten festgestellt werden als für die Var. *a* und Var. *d* (Mahd ohne Mahd- und Streugutentfernung), wobei auch hier für die Var. *b* generell der höchste Etablierungserfolg festzustellen war.

Auffallend war, daß zwischen den Keimungsraten innerhalb der einzelnen Pflegevarianten im Untersuchungsgebiet Gü W nur sehr geringe Unterschiede zu verzeichnen waren.

Die Unterschiede zwischen den Überlebensraten der Pflegevarianten der einzelnen Transekte, sind für jedes Untersuchungsgebiet noch einmal grafisch dargestellt (Anh. 2, Abb. 1 – 5).

Betrachtet man die Abb. 20, so wird deutlich, daß die Höhe der Keimungsrate von *Primula farinosa* abhängig ist von den spezifischen Verhältnissen des Untersuchungsgebietes.

Herausragend sind die hohen Keimungsraten für alle simulierten Pflegevarianten in Anklam Redoute. Die Überlebensraten der Var. *a*, *b* und *c* liegen alle um die 10 %. Dagegen fällt das Gebiet Gü W mit durchgängig niedrigen Keimungsraten in allen Pflegevarianten auf, welche immer unter 2,5 % liegen. Die Etablierungsrate der Var. *a* weist hier sogar einen Wert von 0 % auf.

Insgesamt war die Keimlingsetablierung von *Primula farinosa* in den Flächen mit der Simulation der Großviehbeweidung (12 Trittsiegel, Var. *b*) am erfolgreichsten.

So konnten in den Gebieten Gü O und Anklam Redoute die höchsten und in den Untersuchungsgebieten Birkbuschwiesen und Neuhof die zweithöchsten Überlebensraten für die Var. *b* festgestellt werden (Abb.20).

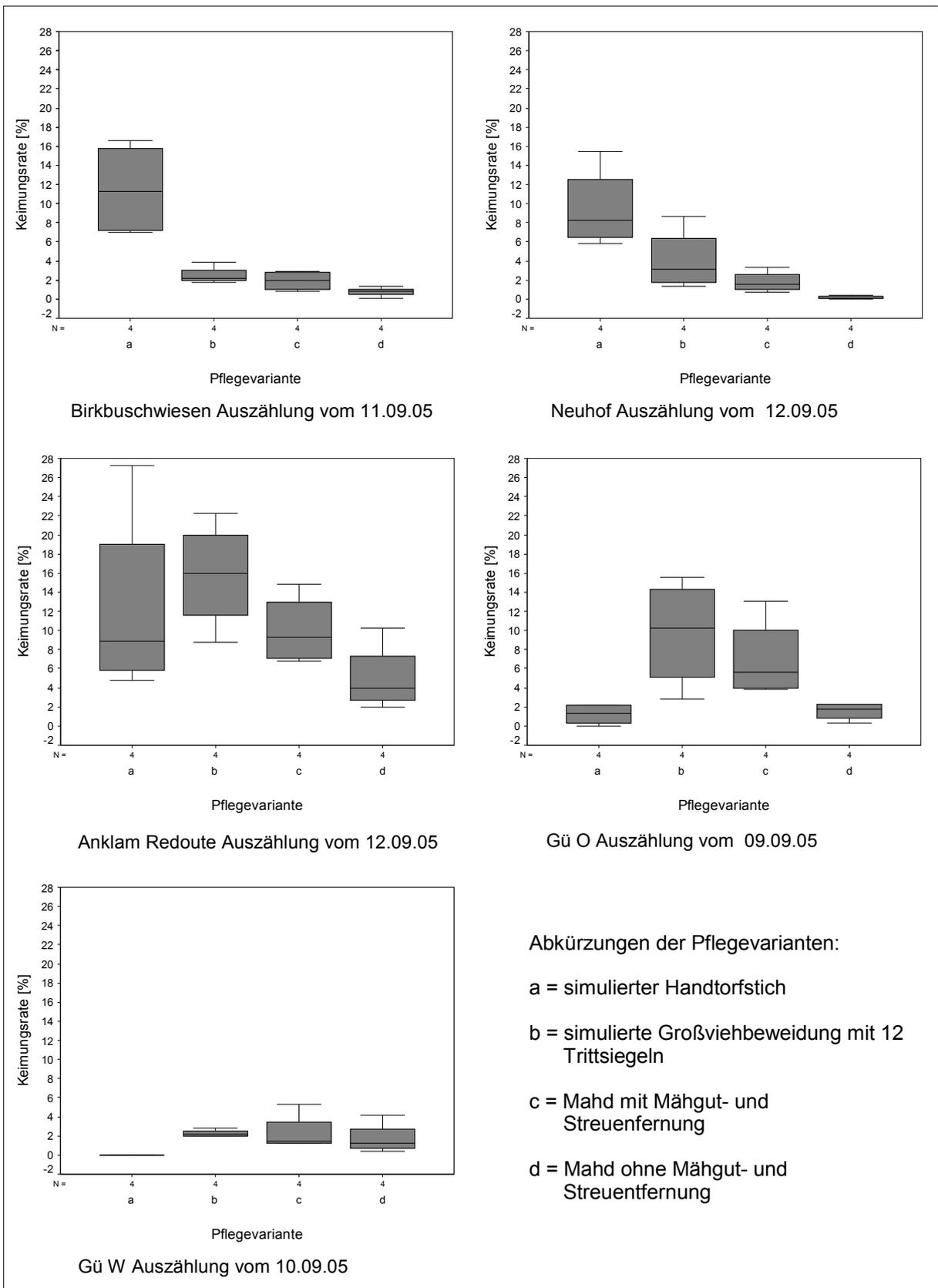


Abb.19: Box Plots der Überlebensraten des Ansaatversuches mit *Primula farinosa* in Abhängigkeit von der Pflegevariante. Für die Darstellung wurden die Überlebensraten von vier Transekten je Gebiet verwendet (N = 4; das entspricht 4 Wiederholungen je Pflegevariante).

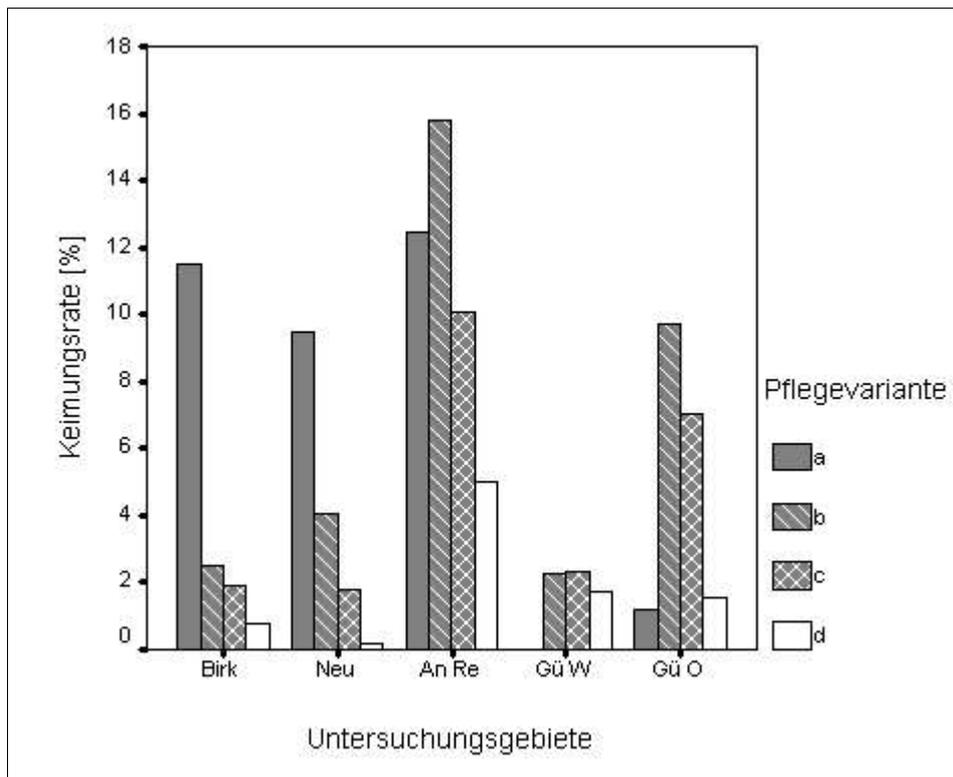


Abb. 20: Mittelwerte der Überlebensraten (vom 09.09. - 12.09.05) von *Primula farinosa* in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet.

Der Keimungserfolg in den Flächen mit den simulierten Handtorfstichen (Var. *a*) war sehr unterschiedlich. In den Gebieten Birkbuschwiesen und Neuhof konnten hier die höchsten Überlebensraten registriert werden, während im Gegensatz dazu in Gü O und Gü W die niedrigste Überlebensraten bzw. keine Keimlinge ermittelt werden konnten. In Anklam Redoute waren die Überlebensraten in den Flächen der Var. *a* am zweithöchsten.

Für die Flächen mit Mahd sowie zusätzlicher Mäh- und Streugutentfernung (Var. *c*) war der Erfolg der Keimlingsetablierung in den Gebieten Birkbuschwiesen, Neuhof und Anklam Redoute am dritthöchsten, im Untersuchungsgebiet Gü O jedoch am zweithöchsten. Insgesamt konnte für die Simulation der Pflege Mahd ohne Mäh- und Streugutentfernung (Var. *d*) der niedrigste Etablierungserfolg verzeichnet werden. Der Etablierungserfolg und die Höhe der Keimungsraten von *Primula farinosa* hängt nicht nur von der simulierten Pflegevariante ab, sondern wird auch von den ökologischen Rahmenbedingungen des jeweiligen Untersuchungsgebietes bestimmt.

5.2.3 Keimlinge der Kontrollflächen

Die Kontrollflächen der Transekte dienten zur Prüfung, ob eine Diasporenbank von *Primula farinosa* vorhanden ist. Die Suche nach Keimlingen in den Kontrollflächen der Transekte außerhalb der *Primula farinosa*-Teilpopulationen blieb in allen Gebieten vollkommen erfolglos (siehe Tab. 5 – 9, Anh. 1).

Auch in den Transekten, die direkt in der Teilpopulation von *Primula farinosa* angelegt wurden, konnten nur sehr wenige Keimlinge in den Gebieten Gü W und Gü O aufgefunden werden, wie aus der Tab. 9 ersichtlich wird (siehe auch Tab. 5 u. 6, Anh. 1).

Interessanterweise traten gerade in der Var. *A* gar keine Keimlinge auf.

Tab. 9: Anzahl der Keimlinge in den Populationstransekten der Untersuchungsgebiete Gü W und Gü O

Untersuchungs- gebiet	Datum	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	Transekt
<i>Gü W</i>	02.06.05 – 10.09.05	-	-	-	2	16
<i>Gü O</i>	03.06.05	-	-	2	-	21
<i>Gü O</i>	15.07.05 – 09.09.05	-	1	2	-	21

5.2.4 Überlebensraten im Auspflanzversuch

Die Auspflanzung der im Gewächshaus vorgezogenen Keimlinge erwies sich für die Etablierung von *Primula farinosa* als eine sehr gut geeignete Methode.

Die Keimlinge wurden dafür in die Kontrollflächen der Transekte ausgepflanzt. In der Abb. 21 sind die ermittelten Überlebensraten für jedes Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von der simulierten Pflegevariante dargestellt. Die Höhe der Überlebensraten hing von den spezifischen Verhältnissen des Untersuchungsgebietes ab. Die ermittelten Überlebensraten lagen zwischen 29 und 100 %. Bemerkenswert sind die hohen Überlebensraten in allen Pflegevarianten in Gü W, welche immer über 90 % liegen. In den Var. *B* (Simulation der Großviehbeweidung) und *C* (Mahd + Mahd- u. Streugutentfernung) haben 100 % der ausgepflanzten Keimlinge überlebt. Im Vergleich dazu fallen die besonders niedrigen Überlebensraten in den Birkbuschwiesen auf. Sie liegen alle unter 35 %. Für die Untersuchungsgebiete Neuhof, Anklam Redoute und Gü O lagen die Überlebensraten im Durchschnitt bei 70 %.

Eine Abhängigkeit der Überlebensrate von der Pflegevariante ist nicht erkennbar. Vergleicht man die Höhe der Überlebensraten innerhalb der Untersuchungsgebiete, kann für jedes Gebiet eine andere Reihenfolge der Pflegevarianten von der höchsten bis zur niedrigsten Überlebensrate angegeben werden. Bestenfalls ist festzustellen, daß die Überlebensrate der Var. *A* (Handtorfstich) in den Gebieten An Re, Gü W und Gü O am niedrigsten ist, während dies in den Gebieten Birkbuschwiesen und Neuhof für die Überlebensraten der Var. *D* (Mahd ohne Mahd- u. Streugutentfernung) zutrifft.

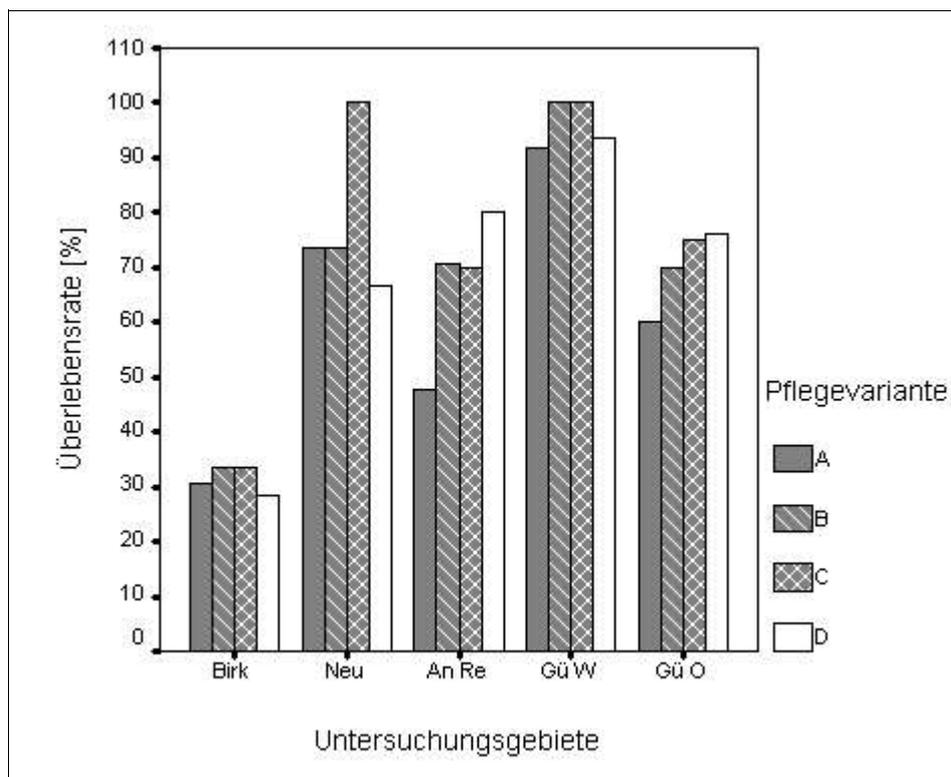


Abb. 21: Mittelwerte der Überlebensraten 12 Wochen nach dem Auspflanzen der *Primula farinosa*-Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und dem Untersuchungsgebiet.

5.3 Vegetation der Untersuchungsgebiete

Die durchgeführten Vegetationsaufnahmen dienten dem Zweck, die Untersuchungsflächen in den verschiedenen Gebieten vegetationskundlich zu charakterisieren. Eine exakte und umfassende pflanzensoziologische Beschreibung der Untersuchungsgebiete war hingegen nicht Ziel dieser Arbeit. Im Hauptuntersuchungsgebiet Gü O wurden die meisten Vegetationsaufnahmen durchgeführt, um hier zusätzlich Änderungen im Vergleich zu den Vegetationsaufnahmen von FISCHER (1995) zu dokumentieren.

5.3.1 Vegetation des NSG Peenewiesen bei Gützkow 2005

Insgesamt wurden 71 Vegetationsaufnahmen für den Nordostteil der Peenewiesen bei Gützkow erarbeitet (vgl. Karte 1, Anh. 2). Die Standorte der einzelnen Aufnahmen sind auf der Karte 11 im Anhang 1 grafisch dargestellt. Pflanzensoziologisch kann man die gewonnenen Aufnahmen zwei Verbänden zuordnen, dem Caricion davallianae (Braunmoos-Kalkbinsen-Riede) und dem Molinion caeruleae (Pfeifengras-Streuwiesen) (Anh. 1, Tab. 10). Sie entsprechen den FFH-Lebensraumtypen Kalkreiche Niedermoore (7230) und den Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden (6410).

Das Braunmoos-Kalkbinsen-Ried ist typisch für noch sehr gut erhaltene, nährstoffarme und kalkreiche Quell- und Durchströmungsmoore, welche in MV nur noch in Restbeständen vorhanden sind. Innerhalb des Braunmoos-Kalkbinsen-Riedes lassen sich für die Untersuchungsfläche mit dem Schoenetum ferruginei (Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried) und dem Juncetum subnodulosi (Kalkbinsen-Ried) zwei Assoziationen unterscheiden (nach POTT 1992, KOSKA & TIMMERMANN 2004, PÄZOLT & JANSEN 2004). Die standörtliche Besonderheit für beide Assoziationen besteht in dem, bis an die Oberfläche reichenden, Kalkreichtum des Substrates und des Wassers. Die Lebensräume sind recht unmittelbar an kalkreiche, aber nährstoffarme Quellaustritte mäßig starker Durchrieselung gebunden (KOSKA & TIMMERMANN 2004).

Das Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried zählt zu den artenreichsten und blumenreichsten Kleinseggenrieden von geringer Produktivität und weist eine hohe Zahl an gefährdeten Arten auf. Heute existieren nur noch wenige Reste im Bereich von Peene, Landgraben, Tollense und Friedländer Großer Wiese, oft nur als kleinflächige Nassstellen innerhalb von Pfeifengras-Wiesen (KOSKA & TIMMERMANN 2004).

In seiner ursprünglichen Artenzusammensetzung ist das Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried laut SUCCOW (1970b) und VOIGTLÄNDER (1977) in MV nicht mehr zu finden. Auch im Untersuchungsgebiet wies das Schoenetum ferruginei einen hohen Anteil an Molinion-Arten auf. Als typische Vertreter des Mehlsprimel-Kopfbinsen-Riedes konnten, neben *Primula farinosa* und *Schoenus ferrugineus*, die Arten *Linum catharticum*, *Pinguicula vulgaris*, *Polygala amarella* nachgewiesen werden. Außergewöhnlich war das Auftreten von vier *Liparis loeselii*-Exemplaren innerhalb des Mehlsprimel-Kopfbinsen-Riedes (Tab. 10, 28, Anh. 1). Seit 1965 wurde diese Art nicht mehr im Nordostteil der Peenewiesen gesichtet (FISCHER 1997). Vom Kalkbinsen-Ried grenzt sich das Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried im Untersuchungsgebiet durch das Vorkommen von *Schoenus ferrugineus* ab (Anh. 1, Tab. 10). Auf den nur leicht nährstoffreicheren Standorten findet sich das Kalkbinsen-Ried oft in enger Verzahnung mit dem Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried. Deshalb wurden mehrere Vegetationsaufnahmen für das Untersuchungsgebiet auch einem Übergangsbereich von beiden Assoziationen zugeordnet (vgl. Anh. 1, Tab. 10). Das Juncetum subnodulosi weist ein heterogeneres Bestandsbild auf als das Schoenetum ferruginei, da einzelne Großseggenarten (z.B. *Carex elata*) auftreten und einige Kleinseggenarten (z.B. *Carex disticha*) verstärkt am Bestandsaufbau beteiligt sind. Die beiden Assoziationen der Braunmoos-Kalkbinsen-Riede weisen im Untersuchungsgebiet vielfach auch Übergänge zu den Pfeifengraswiesen auf, was hauptsächlich durch die Mahdnutzung bedingt ist. Das Vorkommen der Moosarten *Campylium stellatum*, *Fissidens adianthoides* und *Drepanocladus revolvens* wurde zur Trennung der Verbände genutzt. Als Arten mit hohem bioindikatorischen Zeigerwert geben sie kalkreiche, oligotrophe und besonders feuchte Verhältnisse an, die typisch für die Braunmoos-Kalkbinsen-Riede sind.

Die Kalk-Pfeifengras-Wiese (*Selino carvifoliae*-Molinionetum caeruleae) ist als Assoziation dem Verband Molinion caeruleae untergeordnet.

Bei diesem Typus handelt es sich um die feuchte Ausprägung, in der Pfeifengras und Sauergräser dominieren und die Moose einen hohen Deckungsgrad erreichen. Die Kalk-Pfeifengras-Wiese ist charakteristisch für schwach entwässerte Standorte mit einmaliger, herbstlicher Mahd. Sie ist Sekundärgesellschaft des Braunmoos-Kalkbinsen-Riedes auf mesotroph-subneutralen und mesotroph-basenreichen Mooren (KOSKA & TIMMERMANN 2004). Weiterhin spielen in dieser Assoziation mesotrophente Arten, wie *Selinum carvifolia*, *Salix repens*, *Parnassia palustre* u.a., eine große Rolle. Die Aufnahmen der Kalk-Pfeifengras-Wiese mit Verstaudungstendenz liegen in den Bereichen, die vermutlich in den letzten Jahren bei der Mahd verstärkt ausgespart wurden (vgl. Anh. 1, Tab. 10).

Für die oben beschriebenen Assoziationen wurden charakteristische Vegetationsparameter berechnet, die in Tab. 10 zusammengefaßt sind. Daraus wird sehr gut deutlich, daß insbesondere die Stickstoff- und Kalkversorgung weitgehend über Lage und Ausbreitung der verschiedenen Assoziation bestimmen. Die Stickstoffzahlen nahmen vom Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried über den Kalkbinsen-Ried bis in die Flächen mit einer Verstaudungstendenz in den Pfeifengras-Wiesen von 2,8 bis 4,1 hin zu, während die Reaktionszahl in gleicher Reihenfolge abnahm.

Deutlich ist die Zunahme der Streuschicht in der Vegetation, aus der klar auch eine Verstaudungstendenz ersichtlich war. Die Aufnahmen der Braunmoos-Kalkbinsen-Riede weisen eine niedrigere Vegetationshöhe auf, die gleichzeitig mit einem höheren Deckungsgrad der Moose verbunden war.

Tab. 10: Vegetationsparameter für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Assoziationen

Vegetationsparameter	Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried	Übergang vom Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried zum Kalkbinsen-Ried	Kalkbinsen-Ried	Kalk-Pfeifengras-Wiese	Kalk-Pfeifengras-Wiese mit Verstaudungstendenz
Gesamtdeckung [%]	99,4	100,0	100,0	100,0	100,0
Krautschicht [%]	88,4	90,0	90,8	92,5	88,6
Moosschicht [%]	71,8	74,0	61,8	64,5	51,9
Streuschicht [%]	49,2	48,0	48,2	49,1	63,8
Vegetationshöhe [cm]	45,2	44,0	54,1	59,5	89,4
Lichtzahl - Mittelwert	6,0	6,1	6,0	5,7	6,2
Feuchtezahl - Mittelwert	7,7	7,7	7,4	7,3	7,6
Reaktionszahl - Mittelwert	6,9	6,8	6,7	6,5	6,4
Stickstoffzahl - Mittelwert	2,8	2,9	3,0	3,4	4,1
Artenzahl - Mittelwert	29,5	29,8	29,6	30,3	26,4

5.3.2 Vergleich der Vegetation im NSG Peenewiesen bei Gützkow zwischen 1995 und 2005

Die Vegetation der Peenewiesen bei Gützkow wurde vor 10 Jahren von FISCHER (1995) kartiert. Um die Entwicklung der Vegetation mit den darin enthalten Zielarten und die Auswirkungen der Pflegemaßnahmen bewerten zu können, bietet sich ein Vegetationsvergleich für den Nordostteil des Untersuchungsgebietes an.

Dazu wurden den Vegetationsaufnahmen von 1995 (FISCHER 1995) Ellenbergzeigerwerte hinzugefügt. Für den Vegetationsvergleich wurden nur Aufnahmen herangezogen, die für die Jahrgänge 1995 und 2005 einen engen Lagebezug zueinander aufwiesen (Anh. 1, Tab. 11). Insgesamt konnten 12 miteinander vergleichbare Aufnahmepaare gefunden werden. Die Standorte der einzelnen Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsgebiet sind in der Karte 12 im Anhang 2 dargestellt.

Im Vergleich zur Vegetation von 1995 (Anh. 1, Tab. 12 u. 13) ergab sich für 2005 eine Zunahme der Arten des Mehlprimel-Kopfbinsen-Riedes, wie *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris*, *Linum catharticum*, sowie eine gleichzeitige Abnahme von Arten der Kalk-Pfeifengras-Wiese u.a. von *Lathyrus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum* und *Helictotrichon pubescens* (vgl. Anh. 1, Tab. 14). Bemerkenswert ist, daß die Braunmoose *Campylium stellatum*, *Drepanocladus revolvens*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Tomentypnum nitens* etwa um 50 % in ihrer Stetigkeit zugenommen haben (vgl. Anh. 1, Tab. 14). Damit wird die Entwicklungstendenz von der Pfeifengraswiese zum Braunmoos-Kalkbinsen-Ried besonders deutlich.

Um die einzelnen Vegetationsparameter besser vergleichen zu können, wurden die Durchschnitte für beide Jahre berechnet und die Differenz von 2005 zu 1995 gebildet. Die gewonnenen Ergebnisse sind in der Tabelle 11 aufgeführt. Bei der Betrachtung der Lichtzahl, Feuchtezahl und Reaktionszahl ergeben sich keine relevanten Unterschiede. Auffällig ist die Zunahme der Vegetationshöhe um 25 cm gegenüber 1995, die sich nicht auf unterschiedliche Aufnahmezeitpunkte zurückführen läßt (für beide Jahrgänge Ende Juni). Die Zunahme kann auf einer unterschiedlichen persönlichen Bewertung bei der Messung sowie auf einer unterschiedlichen Höhendefinition beruhen, d.h. ob die mittlere Bestandshöhe oder die Spitzen der höchsten Pflanzen gemessen wurden. Die tendenziell niedrigere Stickstoffzahl von 3,13 im Jahr 2005 (gegenüber 3,49 im Jahr 1995) ist besonders durch den Rückgang der Arten wie *Agrostis stolonifera*, *Carex disticha* und *Filipendula ulmaria* begründet, sowie durch die generelle Abnahme typischer Arten der Kalk-Pfeifengras-Wiese.

Tab. 11: Durchschnittliche Werte der Vegetationsparameter für die Aufnahmen von 1995 und 2005

Vegetationsparameter	FISCHER (1995)	2005	Differenz von 2005 zu 1995
	Durchschnitt der Vegetationsparameter	Durchschnitt der Vegetationsparameter	
Gesamtdeckung in %	95	100	5,00
Moosschicht in %	71	64	-7,00
Vegetationshöhe in cm	37	62	25,00
Lichtzahl - Mittelwert	6,23	6,07	-0,16
Feuchtezahl - Mittelwert	7,47	7,49	0,02
Reaktionszahl - Mittelwert	6,53	6,61	0,08
Stickstoffzahl - Mittelwert	3,49	3,13	-0,36
Artenzahl	27	29	2,00
Aufnahmen	12	12	-

5.3.3 Bestandssituation der Zielarten im NSG Peenewiesen bei Gützkow

Pinguicula vulgaris - Gemeines Fettkraut

Die Bestandsdichte von *Pinguicula vulgaris* wurde im Nordostteil der Peenewiesen (Handtorfstich-Komplex) auf 1000 bis 1300 Exemplare geschätzt (Tab. 12). Auffallend war, daß *Pinguicula vulgaris* besonders an den Rändern der Torfstiche und Wildschweinkuhlen vorkam. Dabei trat es meist in Vergesellschaftung mit *Primula farinosa* auf. Für *Pinguicula vulgaris* wurde deshalb auch eine sehr enge Bindung zum Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried nachgewiesen. Außerdem trat es im Kalkbinsen-Ried auf, dort aber mit abnehmender Stetigkeit (Anh. 1, Tab. 10). *Pinguicula vulgaris* ist somit eine typische Art der Braunmoos-Kalkbinsen-Riede, seine Verbreitung ist auf die Bereiche mit dem Vorkommen von Braunmoosen beschränkt. Eine besonders hohe Individuendichte konnte auf einem Trampelpfad (der vermutlich von einem Otter herrührt) inmitten des Kalkbinsen-Riedes festgestellt werden.

Sämtliche Fundorte von *Pinguicula vulgaris* sind mit zugehöriger Anzahl der Exemplare auf der Karte 15 im Anhang 2 dargestellt (vgl. Tab.25, Anh. 1).

***Dactylorhiza curvifolia* – Ostsee-Knabenkraut**

Dactylorhiza curvifolia kommt, bis auf einen Neufund auf der Insel Usedom, deutschlandweit nur in den Peenewiesen bei Gützkow vor (Kap. 3.6.3). Im Untersuchungsgebiet wurden 243 Exemplare von *Dactylorhiza curvifolia* gezählt (Tab. 16). Das Vorkommen von *Dactylorhiza curvifolia* war dabei nicht auf das Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried beschränkt, sondern konnte auch im Kalkbinsen-Ried und in der Kalk-Pfeifengras-Wiese mit gleichbleibender Stetigkeit nachgewiesen werden (Tab. 10, Anh. 1). Diese seltene Orchidee kam in Vergesellschaftung mit Arten wie *Helictotrichon pubescens*, *Dicranum bonjeanii*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Climacium dendroides* und *Holcus lanatus* vor, die typische Vertreter der leicht erhöhten Standorte sind (im Vergleich zu den Flächen in denen *Pinguicula vulgaris* vorkam). Auch SLOBODDA & KRISCH (1975) stellten fest, daß die kalkertragenen Moose *Climacium dendroides* und *Rhytidiadelphus squarrosus* eine Überstauung sehr schlecht vertragen. Auf der Karte 14 im Anhang 2 sind alle Fundorte von *Dactylorhiza curvifolia* angegeben (vgl. Tab. 26, Anh. 1).

***Ophrys insectifera* – Fliegen-Ragwurz**

Eine weitere botanische Besonderheit für die Peenewiesen war das Vorkommen von *Ophrys insectifera*, welche in MV nur noch in der Stubnitz zu finden ist (vgl. Kap. 3.6.2). An allen Standorten in denen *Ophrys insectifera* auftrat wurden Vegetationsaufnahmen gemacht. Die 73 gefundenen Exemplare dieser Orchidee waren dabei im Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried, im Kalkbinsen-Ried und in der Kalk-Pfeifengras-Wiese gleichermaßen verteilt (Anh. 1, Tab. 10). Fundorte und Exemplare sind auf der Karte 13 im Anhang 2 dargestellt (vgl. Tab. 27, Anh. 1).

Tab. 12: Anzahl der Exemplare der Zielarten im NSG Peenewiesen bei Gützkow 2005

Zielart	<i>Primula farinosa</i>	<i>Ophrys insectifera</i>	<i>Dactylorhiza curvifolia</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
Exemplare	3000	73	243	1000 - 1300

***Primula farinosa* - Mehlprimel**

Primula farinosa ist Charakterart des Mehlprimel-Kopfbinsen-Riedes. Im Untersuchungsgebiet trat sie außerdem noch in dem Übergangsbereich vom Schoenetum ferruginei zum Juncetum subnodulosi auf (Anh. 1, Tab. 10).

Der Bestand von *Primula farinosa* wurde 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow auf etwa 3000 Exemplare geschätzt (mdl. HACKER).

Für die Jahrgänge 2003, 2004 und 2005 wurden von HACKER die Umrisse der von *Primula farinosa* besetzten Fläche m.H. eines GPS-Gerätes aufgenommen. Auf der Karte 16, im Anhang 2 sind die von *Primula farinosa* besetzten Flächen für die einzelnen Jahrgänge grafisch dargestellt. Die Ausdehnung der Flächen, in denen *Primula farinosa* nachgewiesen werden konnte, lag in einem Bereich zwischen 2700 und 3000 m² (Tab. 13).

Tab. 13: Ausdehnung der von *Primula farinosa* besetzten Fläche für die Jahrgänge 2003, 2004, 2005

Jahr	Besetzte Fläche von <i>Primula farinosa</i> [m²]
2003	2710
2004	2660
2005	2960

5.3.4 Vegetation des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes

Die Untersuchungsfläche weist innerhalb einer Kalk-Pfeifengras-Wiese Bereiche mit Kalkbinsen- und Kleinseggenrieden auf. In dieser sind auch Kalkflachmoorarten wie *Pinguicula vulgaris* und *Primula farinosa* anzutreffen.

Die Vegetationshöhe betrug im Bereich der Transekte im Durchschnitt 110 cm und ist durch das dominante Auftreten von *Phragmites australis* bedingt. Die geringe Höhe der Lichtzahl von 5,6 ist vermutlich auf diesen Umstand zurückzuführen. Die Stickstoffzahl war mit einem Wert von 3,88 von allen Untersuchungsgebieten am höchsten (Anh. 1, Tab. 19).

Stellenweise dominieren *Phragmites australis* und *Juncus subnodulosus*. Auffällig waren außerdem die hohen Stetigkeiten von *Salix pentandra*, *Salix cinerea* und *Betula pubescens* in der Krautschicht, die Anzeichen einer drohenden Verbuschung sind (Anh. 1, Tab.15). Das Gebiet ist besonders moosartenreich (14 Moosarten).

Eine Besonderheit ist das kleinflächige Auftreten von *Sphagnum subnitens* und *Sphagnum palustre* im Transekt 18. Ihr Vorkommen ist an Oligotrophie und Versauerung gebunden. Im Vergleich zu allen anderen Untersuchungsgebieten hatte die Moosschicht mit rund 88 % die höchste Deckung (Tab. 14).

Tab. 14: Vegetationsparameter des NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes

Deckungsgrad: Gesamt, Streuschicht, Moosschicht [%]	Ges.: 100; Streu: 58; Moos: 88
Zeigerwerte nach Ellenberg	L = 5,6; F = 7,58; R = 6,65; N = 3,88
Vegetationshöhe [cm] (Ende Juli)	110
dominierende Arten	<i>Juncus subnodulosus</i> , <i>Phragmites australis</i>
Anzahl der Moosarten, Besonderheiten	14; <i>Sphagnum subnitens</i> , <i>Sphagnum palustre</i>
dominierende Moosarten	<i>Calliergonella cuspidata</i>
Besonderheiten	dichte Moosdecke, Gehölzarten in Krautschicht

5.3.5 Vegetation des NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute

Die Kalk-Pfeifengras-Wiese in Anklam Redoute weist z. T. Kalk-Niedermoorbereiche auf, in denen *Primula farinosa* vorkommt. Stellenweise dominieren Schwarzschofseggenriede. Kleinflächig sind Senken mit Nässezeigern wie *Potentilla palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Caltha palustris* zu finden. In der gesamten Untersuchungsfläche war *Filipendula ulmaria* als Verstaudungszeiger stark vertreten (Anh. 1, Tab. 16).

Im Bereich der Transekte wies die Vegetation eine durchschnittliche Höhe von 45 cm auf (Tab. 15). Auffallend war die hohe Moosartenzahl, die aber nur eine Deckung von rund 50 % aufwies (Anh. 1, Tab. 19).

Tab. 15: Vegetationsparameter des NSG Unteres Peenetal – Gebietsteil Anklam Redoute

Deckungsgrad: Gesamt, Streuschicht, Moosschicht [%]	Ges.: 100; Streu: 78; Moos: 50
Zeigerwerte nach Ellenberg	L = 6,3; F = 7,55; R = 6,18; N = 3,58
Vegetationshöhe [cm] (Mitte Juli)	45
dominierende Arten	<i>Carex nigra</i> , <i>Molinia caerulea</i>
Anzahl der Moosarten, Besonderheiten	11
dominierende Moosarten	<i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Plagiomnium elatum</i>
Besonderheiten	

5.3.6 Vegetation des FND Neuhof

Die Vegetation dieses Untersuchungsgebietes wird von einer blütenreichen Kalk-Pfeifengras-Wiese gebildet, mit typischen Arten wie *Silene flos-cuculi*, *Selinum carvifolia* und *Equisetum palustre* (Anh. 1, Tab. 17). Außerdem kommen stark gefährdete Arten, wie *Laserpitium prutenicum*, *Sanguisorba officinalis*, *Pedicularis palustris* und *Dactylorhiza incarnata* vor.

Die durchschnittliche Vegetationshöhe im Bereich der Transekte betrug rund 45 cm (Tab.16). Die Moosschicht hatte eine Deckung von 60 % und wurde von nur 5 Moosarten gebildet.

Tab. 16: Vegetationsparameter des FND Neuhof

Deckungsgrad: Gesamt, Streuschicht, Moosschicht [%]	Ges.: 100; Streu: 68; Moos: 58
Zeigerwerte nach Ellenberg	L = 6,45; F = 7,55; R = 6,03; N = 3,45
Vegetationshöhe [cm] (Anfang Juli)	45
dominierende Arten	<i>Molinia caerulea</i> , <i>Carex panicea</i>
Anzahl der Moosarten, Besonderheiten	5, moosartenarm
dominierende Moosarten	<i>Calliergonella cuspidata</i>
Besonderheiten	

5.3.7 Vegetation des NSG Birkbuschwiesen

Die Pfeifengraswiese innerhalb der Moorbirken-Wälder des NSG Birkbuschwiesen, weist Reste eines Mehlsprimel-Kopfbinsen-Riedes auf (Anh. 1, Tab. 18). Sie wird stellenweise durch *Eupatorium cannabinum* dominiert. Eine Besonderheit ist die ausgeprägte Bult-Senken-Physiognomie der Pfeifengraswiese. Die Bulten werden durch *Molinia caerulea* (mit Durchmesser bis zu 30 cm) und *Schoenus ferrugineus* gebildet. In den Senken wachsen *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris* und *Valeriana dioica* (BEIZ 2004).

Die Vegetation wies im Bereich der Transekte eine durchschnittliche Höhe von 70 cm auf (Tab. 17). Stickstoffzahl (3,09) und Deckung der Moosschicht (49 %) waren im Vergleich zu allen anderen Untersuchungsgebieten am niedrigsten (Anh. 1, Tab. 19).

Tab. 17: Vegetationsparameter des NSG Birkbuschwiesen (die mit den Sternchen versehenen Daten wurden m.H. der Vegetationsaufnahmen aus BEIZ (2004) berechnet)

Deckungsgrad: Gesamt, Streuschicht, Moosschicht [%]	Ges.: 100*; Streu: 70; Moos: 49*
Zeigerwerte nach Ellenberg	L = 6,06*; F = 7,63*; R = 6,64*; N = 3,09*
Vegetationshöhe [cm] (Anfang August)	70
dominierende Arten	<i>Molinia caerulea</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i>
Anzahl der Moosarten, Besonderheiten	8, <i>Thuidium recognitum</i>
dominierende Moosarten	<i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Campylium stellatum</i>
Besonderheiten	Bult-Senken-Physiognomie der Pfeifengraswiese

6 Diskussion

6.1 Keimungsversuch im Labor

Anhand des im Labor ermittelten Samengewichtes konnten Differenzen im spezifischen Gewicht der *Primula farinosa*-Samen aus den einzelnen Untersuchungsgebieten festgestellt werden. Auffällig waren die tendenziell höheren Samengewichte der Untersuchungsgebiete An Re, Gü O und Gü W. Man kann vermuten, daß die höheren Samengewichte dieser Gebiete auf bessere Habitateigenschaften und einer damit einhergehenden besseren Wasser- und ggf. Nährstoffversorgung der Mutterpflanze zurückzuführen sind. Dies korrespondiert mit dem Ergebnis, daß in diesen drei Gebieten die besten hydrologischen Verhältnisse herrschten (vgl. 6.3.2).

Bei der Interpretation ist zu beachten, daß für die Ermittlung des Samengewichtes nur drei Wiederholungen mit jeweils 50 Samen durchgeführt wurden. Bei einer höheren Wiederholungszahl der Wägungen, ließen sich die aufgetretenen Unterschiede im Samengewicht besser absichern.

Das im Labor ermittelte durchschnittliche Einzel-Korn-Gewicht von 68 µg liegt im Bereich der in der Literatur angegebenen Werte. So haben die von TREMAYNE & RICHARDS (2000) durchgeführten Wägungen von *Primula farinosa*-Samen ein Einzel-Korn-Gewicht von 62 µg* ergeben. LINDBORG & EHRLÉN (2002) ermittelten ein etwas niedrigeres Samengewicht von 47 µg. TREMAYNE & RICHARDS (2000) haben darüber hinaus herausgefunden, daß Samen mit einem höheren Gewicht, später zu Individuen mit größeren Blattrosetten heranwachsen. Außerdem wurde festgestellt, daß größere Samen von *Primula farinosa* schneller und besser keimten.

In dem vom Autor durchgeführten Versuch, hatte das Samengewicht keinen Einfluß auf den Keimungsverlauf und Keimungserfolg im Labor. Die Samen der Untersuchungsgebiete reagierten trotz der unterschiedlichen Samengewichte sowohl in der Keimfähigkeit als auch im Keimungsverhalten weitgehend sehr einheitlich.

* Das durchschnittliche Einzel-Korn-Gewicht wurde anhand der in dieser Publikation aufgeführten Daten selbst berechnet

Es ist nicht ganz auszuschließen, daß das gegen Verpilzungen beigefügte Thymol-Kristall, zu einer Verzögerung der Keimung geführt hat. Das könnte auch die Stagnation der Keimung für die Samen aus Gü O und Gü W erklären, nachdem schon erste Keimlinge bei 11 °C aufgetreten waren.

Für die Samen aus den Birkbuschwiesen mit einem relativ niedrigen Gewicht (vgl. Abb. 18), konnte mit 75,8 % die zweithöchste Keimungsrate festgestellt werden. Die Keimungsraten der Samen aus Gützkow O (mit dem höchsten Samengewicht) und Neuhof (mit dem niedrigsten Samengewicht) lagen einheitlich bei 71,7 %. Ein Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen Einzel-Korn-Gewicht und den ermittelten Keimungsraten konnte damit nicht nachgewiesen werden.

6.2 Reaktion von *Primula farinosa* auf die simulierten Pflegevarianten

6.2.1 Keimungsverhalten und Überlebensraten im Ansaatversuch

Grundsätzliches zum Keimungsverhalten

Die im Ansaatversuch ausgesäten 750 Samen pro Quadratmeter waren ausreichend, um anhand der registrierten Keimlinge in den einzelnen Pflegevarianten Aussagen zur Keimungsrate treffen zu können. Auch in einem anderen Ansaatversuch mit *Primula farinosa* wurde in etwa die gleiche Samenmenge verwendet. So hat MAAS (1988) für die Untersuchung der Keimung und Etablierung von *Primula farinosa* 800 Samen pro Quadratmeter ausgesät.

Die Hauptkeimungsphase von *Primula farinosa* war im Freiland nach ca. drei bis sechs Wochen abgeschlossen, während im Laborversuch 50 % der Samen bereits innerhalb von einer Woche keimten, nach der Temperaturerhöhung auf 21 °C (vgl. Abb. 18, Kap. 5.1.2). Da im Freiland keine konstanten und optimalen Bedingungen für die Keimung von *Primula farinosa* bestanden, dehnte sich die Hauptkeimungsperiode auf mehrere Wochen aus.

Die Zunahme der Keimungsraten vom ersten bis zum letzten Auszähldatum in Anklam Redoute (vgl. Tab. 8, Kap. 5.2.1) zeigt, daß immer wieder neue Keimlinge über einen Zeitraum von 3 bis 3 ½ Monaten auftreten können. MAAS (1987) hat im Rahmen seiner Dissertation immer wieder Keimpflanzen der untersuchten Arten (u.a. *Primula farinosa*)

zwischen Juli und Mitte September gefunden. "Eine zeitweilig aufgezwungene Keimruhe, kann typische Keimungsmaxima einzelner Arten zusätzlich verschieben" (MAAS 1987).

Interessant ist, daß *Primula farinosa*-Samen anaerobe, aquatische Bedingungen ertragen können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren. Während des ersten Auszähltermins (Anfang Juni) stand in Gützkow Ost in allen Flächen des simulierten Handtorfstiches (Var. *a*) das Bodenwasser oberflächlich an, so daß sich stellenweise schon *Chareeen* in diesen Flächen ausbreiten konnten. Keimpflanzen wurden dementsprechend zu diesem Zeitpunkt nicht gefunden (Tab. 8, Kap. 5.2.1). Nach Abtrocknen dieser Versuchsflächen konnten bei den nächsten beiden Auszählterminen Keimlinge festgestellt werden. Die Keimungsraten blieben mit Werten unter 1,5 % aber sehr gering.

Da *Primula farinosa* kleine, weichschalige Samen hat, kann man vermuten, daß ein Großteil der Samen aus Var. *a* durch Quellung, bei gleichzeitigem Sauerstoffmangel im Wasser, abgestorben sind (vgl. MAAS 1987).

Erwartungsgemäß war der Feldaufgang geringer als die experimentell auf Filterpapier bestimmte Keimungsrate im Labor (vgl. Tab. 6, Kap. 5.1.2 u. Abb. 20, Kap. 5.2.2). Die höchsten Keimungsraten lagen im Freiland bei 10 – 15 %. Im Vergleich dazu, wurden im Labor Keimungsraten von 70 – 80 % ermittelt. Dieses Phänomen ist aus der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Praxis bekannt und ist auf die differenziert einwirkenden Umweltfaktoren im Freiland zurückzuführen (GEISLER 1980, in: MAAS 1987).

Beim Auszählen der Keimlinge fiel auf, daß diese oft punktförmig gehäuft auftraten und seltener vereinzelt standen. Diese Anhäufung von Keimpflanzen weist auf besonders geeignete Keimungsstellen hin (*suitable microsites*). Oft waren diese in Bestandslücken (*gap sites*) der Vegetation zu finden.

Einfluß der Pflegevarianten

Als Ergebnis des Ansaatversuches konnten deutliche Unterschiede im Keimungsverhalten von *Primula farinosa* für die einzelnen Pflegevarianten festgestellt werden.

Die erfolgreichste Etablierung der Keimpflanzen war für die Flächen der simulierten Großviehbeweidung (Var. *b*) zu verzeichnen, gefolgt von den Flächen mit den simulierten Handtorfstichen (Var. *a*). Mit abnehmenden Überlebensraten reagierte *Primula farinosa* auf die Variante Mahd mit zusätzlicher Mäh- u. Streugutentfernung (Var. *c*) sowie mit den deutlich niedrigsten Keimungsraten auf die Variante Mahd ohne Mäh- u. Streugutentfernung (Var. *d*).

Nach den Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (1991) ist *Primula farinosa* eine Halblicht- bis Volllichtpflanze und nach MAAS (1987) ein ausgesprochener Lichtkeimer.

Dementsprechend bevorzugt *Primula farinosa* offene Bestände für Keimung und Etablierung. Die Mehlsprimel hat sehr kleine und leichte Samen, wie sie auch typisch für Pionierpflanzen sind (SPIESS 1989, in: PATZELT et al. 1997).

In der Literatur ist vielfach beschrieben worden, daß der Keimungserfolg von Lichtkeimern besonders hoch auf Flächen mit offenen Bodenstellen (*gap sites*) war oder an Stellen deren Bodenoberfläche bzw. Vegetation gestört wurde (*disturbances*) (vgl. BAKKER & OLFF 2003, POSCHLOD & BIEWER 2005, EHRLÉN et al. 2005, ERIKSSON & ERIKSSON 1997).

In einem Freilandexperiment von MAAS (1988) sollten niedrigwüchsige Arten, u.a. *Primula farinosa*, durch Einsaat wieder neu in Pfeifengraswiesen etabliert werden. Die Maßnahme hatte nur Erfolg, wenn die zur Dominanz neigende Art *Molinia caerulea* durch Sommermahd niedrigen und lückigen Wuchs aufwies.

POSCHLOD & BIEWER (2005) bewiesen, daß die besten Etablierungschancen für raschwüchsige Sofortkeimer des Feuchtgrünlandes auf offenen Flächen bzw. Bestandslücken in der Vegetation bestehen. (vgl. KOTOROVA & LEPŠ 1999, KRENOVA & LEPŠ 1996) BAKKER & OLFF (2003) fanden eine positive Korrelation zwischen offenen Bodenstellen und Pflanzenreichtum auf beweideten Grünlandflächen.

Da Bestandslücken entscheidend für den Etablierungserfolg von *Primula farinosa* sind, konnten für die Var. *b* bzw. *a* die höchsten Überlebensraten registriert werden.

Der Erfolg der Var. *b* für die Keimlingsetablierung ergibt sich v. a. daraus, daß durch die Simulation der Großviehbeweidung (mit 12 Trittsiegeln) ein stark ausgeprägtes Mikrorelief in den Versuchsflächen erzeugt wurde. Dieses lieferte entsprechend viele Mikrohabitate auf sehr kleinem Raum. Auf dem Grund der Trittsiegel selbst wurden wenige Keimlinge gefunden. Aber im Übergangsbereich von Trittsiegelgrund und Vegetation war die höchste Keimpflanzendichte zu verzeichnen. Dieser Übergangsbereich mit seinem eigenen Mikroklima bietet Schutz vor extremen Umweltbedingungen, wie z.B. starke Sonneneinstrahlung. Die zwischenartliche Konkurrenz ist aufgrund der Beeinträchtigung der vorhandenen Vegetation im Bereich der Trittsiegel geringer. Das Mikrorelief von 5 – 6 cm Vertiefung durch die Trittsiegel schafft ein breites Spektrum an räumlichen und zeitlichen Keimungsnischen.

Das heißt, für den Keimungs- und Etablierungserfolg von *Primula farinosa* ist nicht nur die Bestandslücke selbst (hier die Trittsiegel) wichtig, sondern ihr Übergangsbereich bietet sogenannte Schutzstellen (*safe sites*) für die Keimung (vgl. FOWLER 1988 und RYSER 1990).

Existenz und Dichte von Keimlingspopulationen hängen oft von der Häufigkeit solcher Schutzstellen ab (PATZELT et al. 1997, FOWLER 1988). Nach HARPER's Schutzstellenkonzept, soll eine Schutzstelle:

1. Elemente enthalten, die die Keimruhe brechen können,
2. über Ressourcen verfügen, die während der Keimung verbraucht werden, und
3. vor Risiken schützen, wie z.B. extremen Umweltschwankungen und Konkurrenten (URBANSKA 1992).

Die oben genannten Elemente konnten mit der Herstellung der simulierten Trittsiegel (Var. *b*) offensichtlich gut geschaffen werden.

Die Notwendigkeit von Schutzstellen für die Keimung und Etablierung von *Primula farinosa* wird durch eigene Beobachtung gestützt. Danach fanden sich *Primula farinosa*-Keimlinge häufig in der Nähe der Blattrosetten von *Cirsium palustre* bzw. *Succisa pratensis*. Auffällig war außerdem, daß Keimpflanzen auf den simulierten Handtorfstichen (Var. *a*), besonders an deren Rändern, im Schutz der angrenzenden Vegetation auftraten. Auch RYSER (1990) beobachtete, daß sich Keimlinge von *Arabis*, *Medicago* und *Plantago* sich besser in der Nähe von Nachbarpflanzen etablieren konnten. FOWLER (1988) fand heraus, daß das Überleben von Keimlingen zweier Graslandarten aus Texas neben Jungpflanzen und Keimlingen derselben Art höher war als bei Keimlingen ohne Nachbarpflanze. Sogar der Schattenwurf von Steinen, kann einen positiven Effekt für das Überleben von Keimlingen haben.

Allerdings ist für *Primula farinosa* zu beachten, daß sich eine zu große Abdeckung der Keimlinge als ungünstig für deren Etablierung erwies (siehe Var. *d*). So haben auch die Untersuchungen von FENNER (1978) ergeben, daß Pflanzenarten, die sehr schnell Störstellen (*disturbed sites*) besiedeln, bei zu großer Beschattung eine geringere Vitalität aufwiesen.

Vergleicht man die habituelle Situation der Var. *a* und *b* miteinander, so liefern beide ausreichend Raum für die Etablierung von Lichtkeimern wie *Primula farinosa*. In beiden Varianten ist der zwischenartliche Wettkampf um Licht herabgesetzt, welcher für die Koexistenz von Pflanzen im Grünland einer der bedeutendsten Einflußfaktoren ist (LEPŠ 1999). Die simulierte Flachabtorfung (Var. *a*) verringert den Abstand zum Grundwasser, was in Gebieten mit niedrigem Grundwasserstand von Bedeutung ist.

Der Vorteil der Var. *b* hingegen bestand darin, daß die Trittsiegel zusätzlich Schutzstellen für die Etablierung von *Primula farinosa* boten. Deshalb konnte insgesamt mit der Pflegevariante *b*, der höchste Etablierungserfolg für die Keimpflanzen von *Primula farinosa* nachgewiesen werden.

Auch in Var. *c* werden durch Mahd mit zusätzlicher Mäh- und Streugutentfernung vorteilhafte Lichtbedingungen für die Keimung von *Primula farinosa* geboten. Ein positiver Effekt für die Rekrutierung von Keimpflanzen, nach Moos- und Streuentfernung, ist auch bei KOTOROVÁ & LEPŠ (1999) beschrieben. Außerdem wurden, durch das Anritzen der Oberfläche mit dem Rechen kleine Bestandslücken geschaffen, die die Keimung fördern. Der Etablierungserfolg wird auf den Versuchsfeldern der Var. *c* aber durch zwischenartliche Konkurrenz, v.a. durch *Molinia caerulea* oder *Phragmites australis*, begrenzt.

Der geringe Keimungs- und Etablierungserfolg auf den Flächen mit Mahd ohne Mäh- und Streugutentfernung (Var. *d*) ist offensichtlich auf die besonders dichte und stellenweise mehrere Zentimeter dicke Streuschicht zurückzuführen (vgl. FOWLER 1988, LEPŠ 1999, KOTOROVÁ & LEPŠ 1999). Kleinere Samen, wie die von *Primula farinosa* fallen durch diese Schicht hindurch und Dunkelheit kann dann eine Dormanz induzieren (WESSON & WAREING 1969, in: MAAS 1988). Nicht nur die reduzierte Lichtstärke, sondern auch die veränderte spektrale Zusammensetzung des Lichts nach Durchdringen der Blattschicht kann eine Dormanz hervorrufen (SILVERTOWN 1980, in: MAAS 1988). Keimungshemmung durch Dunkelheit und Dunkel-Rot-Licht wurde von MAAS (1987) in einem Experiment für *Primula farinosa* nachgewiesen. Das Dunkel-Rot-Licht soll dabei direkt in Komponenten des Phytochromsystems eingreifen, dessen zwei Zustandsformen die Keimung fördern oder hemmen. Durch entsprechenden Lichteinfluß werden sie ineinander umgewandelt, was zu Verschiebungen im Verhältnis von Phytochrom *r* (Absorptionsmaximum bei ca. 670 nm) und Phytochrom *fr* (Absorptionsmaximum bei ca. 730 nm) führt. Das Phytochrom *r* wirkt hemmend auf die Bildung der an der Keimung beteiligten Gibberelline und Cytochrome (WAREING et al. 1973, in: MAAS 1987). Daraus läßt sich schließen, daß das Dunkel-Rot-Licht bei *Primula farinosa* das Verhältnis im Phytochromsystems zugunsten von Phytochrom *r* verschiebt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich mit abnehmender Störung der Vegetation auf den Versuchsfeldern der Transekte auch der Keimungs- und Etablierungserfolg von *Primula farinosa* verringert hat. Zu ähnlichen Ergebnissen für die Keimlingsetablierung von Feuchtwiesenpflanzen kamen auch POSCHLOD & BIEWER (2005) und KOTOROVÁ & LEPŠ (1999).

Für die hier diskutierten Keimungsraten in Abhängigkeit von der Pflegevariante wurden je Untersuchungsgebiet nur 4 Transekte außerhalb einer *Primula farinosa*-Teilpopulation angelegt (siehe Kap. 4). Für die aufwandsbedingt geringe Wiederholungszahl erwies sich eine statistische Auswertung als nicht sinnvoll. Die an den Ergebnissen ablesbaren Tendenzen waren so deutlich, daß hinreichende Aussagen bezüglich der Aufgabenstellung getroffen werden konnten.

6.2.2 Diasporenbank

Die Kontrollflächen der Transekte (Abb. 10, Kap. 3.2) dienten der Prüfung, ob sich Keimlinge aus einer Diasporenbank rekrutieren können.

Primula farinosa-Keimpflanzen wurden jedoch lediglich in den Populationstransekten der Gebiete Gü O und Gü W festgestellt (Tab. 7, Kap. 5.2.3).

Damit konnte eine Diasporenbank nachgewiesen werden. Da *Primula farinosa* ein Lichtkeimer ist, wäre zu erwarten, daß besonders in den Flächen der Pflegevariante A und B Keimlinge zu finden sind, was sich jedoch nicht bestätigte.

Das fehlende Aufkommen von Keimlingen in den Populationstransekten der anderen Untersuchungsgebiete läßt nicht zwingend darauf schließen, daß in diesen Gebieten keine Diasporenbank ausgebildet wurde. Die Kontrollflächen der Transekte haben evtl. nicht die Bereiche einer Diasporenbank abgedeckt, obwohl sie innerhalb einer *Primula farinosa*-Population angelegt wurden. Die Ursache kann eine unregelmäßige Verteilung der Samen in der Fläche gewesen sein. Da sich die Ausbreitungsfähigkeit der kleinen Mehlprimel-Samen nur von wenigen Dezimetern bis in den Meter-Bereich erstreckt, ist davon auszugehen, daß besonders um die Mutterpflanze herum eine hohe Konzentration an Diasporen im Boden vorhanden ist. So ergibt sich für eine Population ein bestimmtes Muster in der Verteilung der Diasporenbank, welches jedoch oberflächlich nicht ersichtlich ist. Außerdem haben die Studien von BULLOCK et al. (1994) ergeben, daß die Rekrutierung von Keimlingen aus der Diasporenbank selbst in Bestandslücken sehr selten ist (in: ERIKSSON & ERIKSSON 1997). Auffallend ist, daß in keinem Transekt mit mehr als 10 – 20 m Entfernung von einer *Primula farinosa*-Teilpopulation, Keimpflanzen der Mehlprimel gefunden wurden. Der Samenregen der fertilen Individuen der *Primula farinosa*-Population ist in seiner Reichweite offensichtlich stark beschränkt.

So ist es nicht möglich, daß der Samenregen in einer Entfernung von 10 - 20 m zur Population zum Aufbau einer Diasporenbank führt. Nach MAAS (1987) hat *Primula farinosa* ein mittelfristiges Samenpotential* mit einer Haltbarkeit von ein bis zwei Jahren** (vgl. LINDBORG & EHRLÉN 2002). Deshalb kann davon ausgegangen werden, daß in den Untersuchungsgebieten, in denen *Primula farinosa* vor Jahrzehnten mit großen Beständen vorkam, heute keine Diasporenbank mehr vorhanden ist. Auch wenn in diesen Gebieten optimale Keimungsbedingungen für *Primula farinosa* geschaffen werden (wie durch Flachabtorfung oder andere gezielte Störstellen), ist es nicht mehr möglich, daß Keimlinge aus einer Samenbank rekrutieren können.

6.2.3 Überlebensraten im Auspendanzversuch

Die Überlebensraten der ausgependanzten *Primula farinosa*-Keimlinge waren mit Ausnahme des Gebietes Birkbuschwiesen einheitlich hoch (Abb. 21, Kap. 5.2.4). Die Keimlinge erhielten im Gewächshaus optimale Lebensbedingungen hinsichtlich des Substrates und der Klimabedingungen. Sie waren geschützt vor extremen Umweltbedingungen und Herbivoren. Außerdem mußten sie sich nicht im Konkurrenzkampf um Licht und Nährstoffe behaupten. Die aufgezogenen Keimlinge waren beim Auspendanz Mitte Juni 2005 dementsprechend im Blattdurchschnitt größer sowie bereits im Blattstadium weiter fortgeschritten, als die im Freiland gefundenen Keimpflanzen des Ansaatversuches. Beim Auspendanz wurden mit dem Messer Streu- und Mooschicht im Bereich von einem Durchmesser von etwa 5 cm entfernt. Außerdem wurde zum Einsetzen des Keimlings noch Substrat, das zur Aufzucht der Keimlinge verwendet wurde, beigefügt. So entstanden kleine, künstlich geschaffene Mikrohabitate, in denen die Konkurrenz mit anderen Arten, z.B. um Licht, verringert wurde. (Abb. 22). Mit Hilfe dieses Mikrohabitates waren die ausgependanzten Keimlinge unabhängiger von den in den Pflegevarianten existierenden Bedingungen, als die aus dem Ansaatversuch stammenden Keimpflanzen.

* Der Begriff wird von MAAS (1987) synonym mit Diasporenbank verwendet.

**Typisch für Arten mit einem mittelfristigen Samenpotential sind kleine, weichschalige Samen, die zum Zeitpunkt ihrer Reife dormant sind. Die Dormanz ist auf thermischem und chemischem Wege aufzuheben. Aufgrund der Weichschaligkeit der Samen, sind diese im feuchten Zustand nicht sehr lange haltbar. Das ausgeprägte Kälte- oder Frostbedürfnis vor der Keimung, soll dafür sorgen, daß die Samen schon möglichst nach einem Winter an der Bodenoberfläche keimen. Dadurch wird verhindert, daß die Samen in tiefere Bodenschichten gelangen und dort verrotten. Mittelfristige Samenpotentiale sollen sich an der Bodenoberfläche befinden.



Abb. 22: Im Freiland ausgepflanzte *Primula farinosa*-Keimlinge (rote Pfeile). Deutlich ist der lückige Bestand um die Keimpflanzen herum zu sehen (16.06.05, Gützkow West).

Wahrscheinlich sind die für das Auflaufen der Keimlinge notwendigen Voraussetzungen, wie genügend Licht bzw. das Vorhandensein von Schutzstellen, bei den ausgepflanzten Keimlingen nur noch von untergeordneter Rolle. Außerdem wandeln sich die Ansprüche an den Standort bzw. auch an die Schutzstellen mit zunehmendem Alter der Keimlinge (vgl. URBANSKA 1992, FOWLER 1988). Der Einfluß der Standortbedingungen, welche durch die verschiedenen Pflegevarianten geschaffen wurden, war dementsprechend gering. Demzufolge konnten auch keine Unterschiede durch die Pflegevarianten bezüglich des Etablierungserfolgs nachgewiesen werden.

Hervorzuheben sind die äußerst hohen Überlebensraten (bis 100 %) im Gebiet Gü W. Dieses Untersuchungsgebiet fiel im Ansaatversuch durch besonders niedrige Etablierungsraten in allen Pflegevarianten auf (< 2,5 %) (Abb. 20, Kap. 5.2.2). Während die Samen in diesem Gebiet sehr schlechte Keimungsbedingungen finden, sind die Bedingungen für das Überleben und Heranwachsen der Keimlinge und Jungpflanzen anscheinend optimal (vgl. URBANSKA 1992). Auch ein Überstau mit Wasser in den simulierten Handtorfstichen hatte in Gü W keinen Einfluß auf die Überlebensrate (vgl. Abb. 21, Kap. 5.2.3).

Auffällig waren die niedrigen Überlebensraten der ausgepflanzten *Primula farinosa*-Keimlinge im NSG Birkbuschwiesen (vgl. Abb. 21, Kap. 5.2.4).

In diesem Gebiet konnte im Jahr 2005 eine regelrechte Nacktschneckeninvasion vom Autor beobachtet werden (vermutlich durch den angrenzenden Moorbirkenwald begünstigt). Viele der ausgepflanzten Keimlinge werden von Schnecken gefressen worden sein. So schreibt HITCHMOUGH (2003), daß Schnecken besonders Keimlinge bevorzugen und sogar einen Schlüsselfaktor für die Etablierung von *Trollius europaeus* -Keimlingen darstellen.

6.3 Einfluß der Umweltbedingungen der Untersuchungsgebiete auf den Etablierungserfolg von *Primula farinosa* durch Ansaat

Die im Labor ermittelten Keimungsraten für die *Primula farinosa*-Samen aus den einzelnen Untersuchungsgebieten waren mit Werten zw. 70 – 80 % relativ einheitlich (Tab. 6, Kap. 5.1.2), so daß man davon ausgehen kann, daß die Keimfähigkeit der Samen für alle Gebiete in etwa gleich hoch war. Für die im Gewächshaus aufgezogenen Keimlinge konnten ebenfalls keine bemerkenswerten Vitalitätsunterschiede festgestellt werden. Zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten konnten jedoch im Ansaatversuch Unterschiede in der Höhe der Keimungsraten und dementsprechend der Etablierungsraten festgestellt werden (vgl. Abb. 20, Kap. 5.2.2).

In den Gebieten Neuhof und Anklam Redoute waren die *Primula farinosa*-Populationen sehr klein, mit dementsprechend wenigen fertilen Adulten. So war es nicht möglich, genügend Samen für den Ansaatversuch aus diesen Populationen zu sammeln. Deshalb wurden in Neuhof Samen aus dem Gebiet Gützkow West ausgesät. In dem Untersuchungsgebiet Anklam Redoute wurden für den Ansaatversuch Samen aus dem Gebiet Gützkow Ost verwendet. Vergleicht man die Keimungsraten aus den Gebieten Anklam Redoute und Gützkow Ost sowie Neuhof und Gützkow West, so sind z.T. erhebliche Unterschiede in der Höhe des Keimungserfolges festzustellen. Da in den Untersuchungsgebieten Gützkow West und Neuhof Samen aus der gleichen *Primula farinosa*-Population ausgesät wurden, müssen die Unterschiede in der Höhe der Keimungsrate auf Habitatunterschiede in den jeweiligen Gebieten zurückgeführt werden. Das gleiche gilt entsprechend für die Gebiete Gützkow Ost und Anklam Redoute.

Außerdem reagierte *Primula farinosa* im Keimungsverhalten auf die gleiche Pflegevariante z.T. sehr unterschiedlich in den einzelnen Untersuchungsgebieten, was auf spezifische ökologische Rahmenbedingungen der jeweiligen Gebiete zurückzuführen ist (vgl. Kap. 6.2.1).

6.3.1 Einfluß der Vegetation

Das Untersuchungsgebiet Gützkow West fiel im Ansaatversuch durch besonders niedrige Keimungsraten in allen Pflegevarianten auf (< 2,5 %) (vgl. Abb. 20, Kap. 5.2.2).

Für die außerhalb der Population gelegenen Transekte konnten hier die höchsten Werte für die Deckung der Moosschicht (88 %), die Stickstoffzahl (3,88) und die Vegetationshöhe (110 cm) ermittelt werden (vgl. Tab. 14, Kap. 5.3.4 u. Tab. 19, Anh. 1). *Primula farinosa* ist ein Lichtkeimer und reagiert demzufolge empfindlich auf Beschattung, die in diesem Untersuchungsgebiet aufgrund der Vegetationshöhe besonders hoch ist. Das Gebiet ist durch die Dominanz von *Phragmites australis* gekennzeichnet. Außerdem wurden sehr viele Gehölzarten in der Krautschicht nachgewiesen (vgl. Kap. 5.3.4 u. Tab. 15, Anh. 1). Die Verschilfung und Verbuschung in diesem Gebiet werden die Keimlingsetablierung von *Primula farinosa* in Bereichen der Transekte herabgesetzt haben. Ganz spezifisch für dieses Gebiet waren außerdem die dichten Moospolster mit einer Deckung von rund 88 %. Es wurde beobachtet, daß Keimpflanzen von *Primula farinosa* selten in dichten Moospolstern zu finden waren (das gilt auch für andere Untersuchungsgebiete). Die dichte Moosvegetation kann das Auflaufen der *Primula farinosa*-Keimlinge zusätzlich verhindert haben, weil die Wurzeln des Keimlings diese Schicht nicht durchdringen konnten. In Übereinstimmung zu diesen Beobachtungen stellten KOTOROVÁ & LEPŠ (1999) eine Erhöhung der Keimlingszahlen von Feuchtgrünlandarten bei Entfernung der Moosschicht fest.

Im Gegensatz zum Untersuchungsgebiet Gützkow West fiel das Gebiet Anklam Redoute mit durchgängig hohen Keimungsraten in allen Pflegevarianten des Ansaatversuches auf (vgl. Abb. 20, Kap. 5.2.2). Die Vegetation wies mit 45 cm eine sehr geringe Höhe auf, was für die Keimung der *Primula farinosa*-Samen optimal gewesen sein wird. Außerdem war in Anklam Redoute die Deckung der Moosschicht mit nur 50 % sehr gering, so daß viele kleine Bestandslücken in der Bodenvegetation zu finden waren. Wahrscheinlich ist eine Kombination von Bestandslücken, niedriger Vegetationshöhe, geringer Moosdeckung sowie von guten hydrologischen Verhältnissen für die Keimung von *Primula farinosa* optimal.

6.3.2 Einfluß der hydrologischen Bedingungen

Unterschiede in der Etablierung von *Primula farinosa* zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten ergaben sich v.a. für die festgestellten Etablierungsraten auf den simulierten Handtorfstichen (Var. *a*).

Die Flachabtorfung der Var. *a* verringerte den Abstand zum Grundwasserstand, was in den Gebieten mit niedrigem Grundwasserstand von Vorteil war. In Gebieten mit hohem Grundwasserstand im Sommerhalbjahr kann dieser Umstand jedoch dazu führen, daß viele dieser Flächen, über mehrere Monate vollständig mit Wasser überstaut sind.

Im NSG Birkbuschwiesen stand das Grundwasser in den Sommermonaten bis > 60 cm unter Flur (Abb. 3, Anh. 1). Durch die Flachabtorfung (Var. *a*) konnte die hydrologische Situation verbessert werden. Im Untersuchungsgebiet Neuhof waren die hydrologischen Verhältnisse augenscheinlich besser, jedoch gab es hier im Frühjahr 2005 auch keinen Überstau der simulierten Flachabtorfungen.

In den Gebieten Gü W und Gü O lagen die Grundwasserstände 2005 ganzjährig über bzw. geringfügig unter der Geländeoberfläche (Abb. 1 u. 2, Anh.1). Anklam Redoute wies ähnliche hydrologische Verhältnisse auf. In diesen Gebieten waren die simulierten Handtorfstiche (Var. *a*) im Frühjahr mit Wasser überstaut, wobei im Gebiet Anklam Redoute die Flächen der Var. *a* deutlich schneller abtrockneten als in den beiden Gebieten bei Gützkow.

Der Etablierungserfolg war in den Flächen des simulierten Handtorfstiches (Var. *a*) in den Gebieten Birkbuschwiesen und Neuhof am höchsten. In den Untersuchungsgebieten Gü W und Gü O hingegen, wurden für diese Pflegevariante die niedrigsten Überlebensraten festgestellt (vgl. Abb. 20, Kap. 5.2.2). Für die Flächen des simulierten Handtorfstiches in Anklam Redoute wurden die zweithöchsten Überlebensraten nachgewiesen.

Die hydrologischen Verhältnisse der Untersuchungsgebiete sind damit ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der Wahl der günstigsten Pflegevariante zur Etablierung von *Primula farinosa* mittels Ansaat. In Gebieten mit niedrigen Grundwasserständen im Sommerhalbjahr erwies sich eine Flachabtorfung als sehr geeignet für die Etablierung durch Ansaat.

Variante *b* dagegen besitzt in Gebieten mit hohen Grundwasserständen im Sommerhalbjahr besondere Vorteile gegenüber allen anderen untersuchten Pflegevarianten, da das Mikrorelief auch eine Vielzahl „hydrologischer Nischen“ für eine erfolgreiche Keimlingsetablierung bietet (vgl. Kap. 6.2.1).

6.4 Vegetationsentwicklung im NSG Peenewiesen bei Gützkow im Zusammenhang mit der bestehenden Pflegestrategie

6.4.1 Vegetationsentwicklung von 1995 bis 2005

Mit den ausgewiesenen Assoziationen des Schoenetum ferruginei, Juncetum subnodulosi und Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae konnten seltene, naturnahe Vegetationseinheiten für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

Für die Entwicklung der Vegetation von 1995 bis 2005 können nur Schlußfolgerungen gezogen werden für die Aufnahmen mit engem Lagebezug zueinander (vgl. Kap. 5.3.2). Die Entwicklungstendenz von der Pfeifengraswiese zum Braunmoos-Kalkbinsen-Ried und die tendenziell niedrigere Stickstoffzahl von 2005 sind vermutlich auf eine Aushagerung des Gebietes durch die einmal jährliche Mahd im Sommer seit 1991 zurückzuführen.

Das bedeutet, daß die bisher angewandte Pflegestrategie zu einer allgemeinen Verbesserung der Verhältnisse im Untersuchungsgebiet geführt hat.

Der Nordostteil der Peenewiesen konnte hinsichtlich der Physiognomie der Vegetation und der hohen Streuauflage in einen gemähten und ungemähten Bereich eingeteilt werden (vgl. Karten 11 – 15, Anh. 2). In der Abb. 23 ist die Grenze zwischen diesen beiden unterschiedlichen Vegetationsstrukturen deutlich zu erkennen.



Abb. 23: Der Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow am 19.06.05. Deutlich hebt sich der ungemähte Bereich (rechte Bildhälfte) vom gemähten Bereich (linke Bildhälfte) ab.

Aufgrund dieser unzulänglichen Pflege (vgl. Kap. 3.2) konnten im ungemähten Bereich Gehölzarten (z.B. *Salix cinerea*) angetroffen werden, die schon der Strauchschicht zuzuordnen waren (Abb. 24). Das bedeutet, daß diese wertvollen Flächen der Peenewiesen, mit den FFH-Lebensraumtypen 7230 und 6410, einer weiter voranschreitenden Verbuschung ausgesetzt sind, die unterbunden werden sollte.

Bei der pflanzensoziologischen Einteilung der Vegetationsaufnahmen, wurde für die Kalk-Pfeifengras-Wiese eine Fazies mit Verstaudungstendenz nachgewiesen (vgl. Tab. 10, Anh.1). Die dazu gehörigen Aufnahmen befanden sich zum größten Teil in diesem ungemähten Bereich (vgl. Karte 11, Anh. 2).



Abb. 24: Blick auf den ungemähten Bereich im Nordostteil des NSG Peenewiesen bei Gützkow. In der Mitte ist ein *Salix cinerea*-Strauch zu sehen, umgeben von *Bistorta officinalis* und *Filipendula ulmaria*.

Für diese Vegetationsaufnahmen wurden wie erwartet die höchste Deckung der Streuschicht (63,8 %) und die höchste Stickstoffzahl (4,1) nachgewiesen (vgl. Tab. 10, Kap. 5.3.1). Außerdem weist *Phragmites australis* in den Aufnahmen mit Verstaudungstendenz die höchsten Deckungsgrade im gesamten Nordostteil des Untersuchungsgebietes auf. Eine durchschnittliche Vegetationshöhe von 89,4 cm, im Gegensatz zu 45,2 cm im Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried, bestätigt die Tendenz einer zunehmenden Verbuschung und Verschilfung für den seit einigen Jahren (mindestens von 2003 bis 2005) ungemähten Bereich.

Hinsichtlich der oben geschilderten Vegetationsstruktur war eine Verschlechterung der Habitatbedingungen von *Primula farinosa* im ungemähten Bereich zu beobachten. Die dichte Streuauflage sowie der hohe Aufwuchs durch *Phragmites australis* führten in diesen Bereichen zur Ausbildung von riesigen Blattrosetten bei *Primula farinosa*-Pflanzen, die als eine Reaktion auf den Lichtmangel zu werten ist (Abb. 25).

Die Vegetationsstruktur des ungemähten Bereiches läßt für niedrigwüchsige Hemikryptophyten, wie *Pinguicula vulgaris* oder *Primula farinosa*, geringe Überlebenschancen. Sie werden verdrängt von hochwüchsigen, konkurrenzstarken Arten, wie *Bistorta officinalis*, die sich im Wettkampf um Licht besser behaupten können. Auch LEPŠ hat in seinen Studien (1999) nachgewiesen, daß hohe Nährstoffverfügbarkeit den Wettkampf um Licht erhöht und nur wenige Arten nebeneinander existieren können.



Abb. 25: *Primula farinosa* (rote Pfeile) in der Streuschicht im ungemähten Bereich des NSG Peenewiesen bei Gützkow (19.06.05).

Im Freilandexperiment konnte das geringste Keimlingsaufkommen für *Primula farinosa* in Flächen mit dichter Streuauflage nachgewiesen werden. Um für *Primula farinosa* und andere niedrigwüchsige und lichtliebende Pflanzen (*Polygala amarella*, *Linum catharticum*) wieder günstige Lebensbedingungen zu schaffen, ist unbedingt über eine verbesserte Pflegestrategie nachzudenken.

6.4.2 Bestandsveränderung der Zielarten zwischen 1995 und 2005

Pinguicula vulgaris – Gemeines Fettkraut

FISCHER (1995) schätzte 1994 den Bestand von *Pinguicula vulgaris* im Nordostteil der Peenewiesen auf ca. 550 Exemplare. Mit 1000 - 1300 geschätzten *Pinguicula vulgaris*-Exemplaren im Jahr 2005 konnte eine Verdoppelung des Bestandes ermittelt werden. Wie auch schon FISCHER (1995) beobachtete, kamen diese besonders an den Rändern der 130 Jahre alten Handtorfstiche vor. Die Lage der Fundorte von *Pinguicula vulgaris* (Karte 15, Anh. 2) entspricht weitgehend denen von FISCHER (1995).

Dactylorhiza curvifolia – Ostsee-Knabenkraut

Die Bestimmung von *Dactylorhiza curvifolia* bereitete aufgrund der Ähnlichkeiten zu *Dactylorhiza majalis* und *Dactylorhiza incarnata* Schwierigkeiten. „Bekannt sind die leichte Bastardisierung der Art mit *Dactylorhiza majalis* und *Dactylorhiza incarnata* (ebenfalls im Gebiet vorhanden) sowie ihre äußere Ähnlichkeit mit *Dactylorhiza majalis* subsp. *brevifolia*“ (ABDANK, VOIGTLÄNDER, HACKER 2005). Nach eigenen Beobachtungen ist das Ostsee-Knabenkraut durch eine spätere Blühphase (Juni – Juli) von *D. majalis* und *D. incarnata* zu unterscheiden. Da der Autor kein Orchideenexperte ist, können bei der Bestimmung der Bestandsdichte von *Dactylorhiza curvifolia* auch Bastarde bzw. *Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis* mitgezählt worden sein. Für das Jahr 2005 konnten mit dieser Einschränkung 243 *Dactylorhiza curvifolia*-Exemplare festgestellt werden.

FISCHER (1995) gibt für die Jahre 1994/95 nur einige Dutzend blühende Exemplare an, was auf eine deutliche Zunahme der Art im Gebiet in den letzten zehn Jahren schließen läßt. Allerdings ist zu beachten, daß die Häufigkeit blühender Exemplare bei Orchideen jahrweise sehr stark schwanken kann.

Interessant war weiterhin, daß *Dactylorhiza curvifolia* nicht nur im Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried festgestellt werden konnte, wie von SUCCOW (1970a) angegeben, sondern sich in vergleichbarer Häufigkeit auch im Kalkbinsen-Ried sowie in der Kalk-Pfeifengras-Wiese nachweisen ließ (vgl. Tab. 10, Anh. 1).

***Ophrys insectifera* – Fliegen-Ragwurz**

Als herausragende botanische Rarität des NSG Peenewiesen bei Gützkow gilt die, sonst fast ausschließlich auf Kalk-Trockenrasen in Süddeutschland vorkommende, Orchidee *Ophrys insectifera*. Diese Orchideenart wurde 2005 mit insgesamt 73 Exemplaren (vergleichbar mit *Dactylorhiza curvifolia*) sowohl im Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried und Kalkbinsen-Ried als auch in der Kalk-Pfeifengras-Wiese des NSG Peenewiesen bei Gützkow registriert. Zwischenzeitlich galt *Ophrys insectifera* für das Untersuchungsgebiet bereits als verschollen (mdl. SUCCOW 2005). Während KLOSS (1965) für dieses NSG noch ca. 200 Exemplare angibt, belegte FISCHER (1995) schon einen deutlichen Rückgang dieser Art auf ca. 30 Exemplare. Die Tatsache, daß 2005 bereits wieder 73 Exemplare nachgewiesen werden konnten, spricht entweder für ein außerordentlich günstiges Jahr für diese Orchideenart oder für eine einsetzende positive Wirkung der seit 1991 wieder verbesserten Pflegemaßnahmen im Gebiet.

***Primula farinosa* – Mehlsprimel**

Es läßt sich eine leichte Zunahme der Flächen feststellen, in denen *Primula farinosa* nachgewiesen wurde (Tab. 17, Kap. 5.3.3). Aufgrund der geringen Anzahl vergleichbarer Untersuchungsjahre läßt sich daraus jedoch noch keine eindeutige Aussage hinsichtlich der Ausdehnung des *Primula farinosa*-Bestandes im Untersuchungsgebiet treffen. Es kann lediglich von einer leicht zunehmenden Tendenz im Bestand ausgegangen werden (vgl. Karte 16, Anh. 2).

Die Zählung blühender Exemplare bestätigt die offensichtlich zunehmende Tendenz auch für *Primula farinosa*, ähnlich wie bei den anderen Zielarten. So ließ sich gegenüber FISCHER (1995), der den Bestand auf ca. 2000 blühende Exemplare schätzte, für 2005 mit 3000 Exemplaren (mdl. HACKER 2005) ein deutlich höherer Bestand ermitteln.

Die mit Hilfe von ArcView abgebildete Lage der Flächen mit *Primula farinosa*-Vorkommen, zeigt keine grundsätzlichen Unterschiede für die Jahre von 2003 – 2005. Allerdings läßt sich eine leichte Verschiebung der Vorkommensorte zum Gützkower Fährdamm hin erkennen.

Wie auf der Karte 16 im Anhang 2 ersichtlich ist, fanden sich nur wenige Einzelexemplare außerhalb der relativ kompakten Teilpopulationen des Gebietes. Diese Tatsache sowie die geringe flächenmäßige Verschiebung dieser Teilpopulationen zeigt, daß die Neubesiedlung durch *Primula farinosa* im wesentlichen auf das unmittelbare Umfeld der adulten Pflanzen beschränkt ist. Dies läßt sich vermutlich auf die geringe Reichweite des Samenregens (wie bereits in Kap. 6.2.2 diskutiert) zurückführen.

6.4.3 Pflegestrategie

Aufgrund der ausführlichen Recherchen von FISCHER (1995) ist bekannt, daß die heute noch wertvollen Feuchtwiesenbereiche des NSG Peenewiesen bei Gützkow (Kirchenwiesen) in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts traditionell jährlich zweimal (im Juni und September) regelmäßig und gründlich gemäht wurden. Teilbereiche wurden außerdem immer wieder abwechselnd und mit unterschiedlicher Tieranzahl beweidet. Aus der Schwedischen Matrikelkarte von 1694 und den folgenden Meßtischblättern geht hervor, daß es sich bei den betrachteten Flächen zwischen dem 17. und 20. Jahrhundert sowohl um nasse Kuhweiden als auch um reine Streuwiesen (vermutlich auch mit wechselnder Nutzung) gehandelt haben dürfte (vgl. Nutzungsgeschichte des Peene-Talmoores bei Gützkow in FISCHER 1995).

Bereits ab 1945 verringerte sich die Mahdnutzungsintensität. Im Zeitraum von 1955 bis 1990 wurde die wirtschaftliche Nutzung der Flächen schrittweise aufgegeben. Die fast ausschließlich aus Naturschutzgründen durchgeführte unregelmäßige Mahd von Teilflächen und Gebüschrodungen konnten zwar die fortschreitende Verstaudung und Vebuschung aufhalten, jedoch erhebliche Beeinträchtigungen der wertgebenden Vegetationseinheiten nicht verhindern, was FISCHER (1995) mit seinen umfangreichen vegetationskundlichen Untersuchungen des Gebietes belegen konnte.

Aufgrund dieser Kenntnisse wurden seit Beginn der 1990er Jahre wieder eine einmalige Mahd der gesamten Feuchtwiesenfläche des Gebietes mit Beräumung des Mähgutes aus Naturschutzmitteln als Mindeststandard eingeführt.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, daß bezüglich der Qualität der wertvollsten Vegetationstypen (Mehlprimel-Kopfbinsen-Ried, Kalkbinsen-Ried, Kalk-Pfeifengras-Wiese) durch die einmal jährliche Mahd offensichtlich eine Stabilisierung erreicht wurde und z.T. eine Verbesserung seit den Untersuchungen von FISCHER (1995) eingetreten ist (vgl. Kap. 6.4.1 u. 6.4.2). Allerdings sind die Flächen damit trotzdem noch weit entfernt von den optimalen Ausprägungen der charakteristischen Vegetationstypen dieses Gebietes vor Mitte des 20. Jahrhunderts (vgl. KLOSS 1965, SUCCOW 1970a).

Während der Untersuchungen in den Jahren 2004 und 2005 konnten durch den Autor noch deutliche Defizite in der gegenwärtigen Nutzungsstrategie festgestellt werden:

1. Die oftmals unzureichende Mähgutentfernung hinterläßt zunächst Mähgut- und später „Streugutstreifen“ auf den Wiesen, unter denen insbesondere die lichtempfindlichen, rosettenbildenden Hemikryptophyten (z.B. *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*) fast vollständig abgedunkelt werden.
2. Ca. 1/4 der wertvollsten Teilbereiche im Nordostteil der Peenewiesen sind seit Jahren ungemäht (nach Aussagen des Peenetal-Zweckverbandes aus entomologischen Gründen) und zeigen bereits wieder sehr deutliche Verstaudungs- und Verbuschungstendenzen (vgl. Kap. 6.4.1).
3. Die Wiesenbereiche entlang der Hangkante zur Ackerbrache hin sind überwiegend durch Eutrophierung anzeigende Hochstauden geprägt (*Anthriscus sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Epilobium hirsutum*) und werden trotzdem keiner zweimaligen Mahd unterzogen.

Insgesamt wird auf Grund der mit dieser Arbeit ermittelten Ergebnisse eingeschätzt, daß die Pflegestrategie der letzten 10 - 15 Jahre bereits eine Stabilisierung für die Vegetation des Gebietes gebracht hat. Für eine Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetation ist jedoch eine wesentliche Verbesserung der Pflegestrategie, über die oben genannten Einzelpunkte hinaus, erforderlich.

Entsprechend der historischen Angaben zur Flächennutzung sollte zumindest für die nährstoffreichen Teilbereiche des Gebietes (vgl. Kap. 6.4.1) eine zweischürige Mahd zu den Zeitpunkten Juni und August/September eingeführt werden. Eine konsequente Mahdberäumung würde für eine noch stärkere Aushagerung sorgen und damit zu einer Auflichtung der Bestände führen.

Die relativ hohen Etablierungsraten von *Primula farinosa* in der Variante mit simulierten Trittsiegeln zeigen, daß bei der künftigen Pflege auch gezielte Bodenverwundungen zu berücksichtigen sind. Dies könnte durch Einführung einer zeitlich und räumlich begrenzten Beweidung mit Wildrindern erfolgen. KLOSS (1965) schreibt, daß das Mehlsprimel-Kopfbinsen-Ried Beweidung und Mahd gleichermaßen verträgt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden von Rindern gezogene Mähmaschinen in den Peenewiesen eingesetzt. In dieser Zeit leuchtete die Wiese im Mai/Juni rosarot durch die Blüten tausender Mehlsprimeln. Ebenso können Bestandslücken mit gezielten Flachabtorfungen geschaffen werden.

In der Kombination aus einer regelmäßigen, einschürigen Wiesenmahd und gezielten Verletzungen der Grasnarbe (z.B. durch größere Trittsiegel) liegt der Schlüssel für eine auch heute noch mögliche Renaturierung des Gebietes zu der ursprünglich hochwertigen Kalkflachmoorvegetation Nordostdeutschlands.

7 Schlußfolgerungen

1. Bezüglich der Keimfähigkeit und des Keimungsverhaltens von *Primula farinosa* im Labor gibt es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Samen aus den verschiedenen Untersuchungsgebieten. Gleiches gilt für die Vitalität der im Labor aufgezogenen *Primula farinosa*-Keimlinge.
2. Wesentliche Unterschiede in den Keimungsraten im Freiland lassen sich auf die spezifischen Umweltbedingungen in den einzelnen Untersuchungsgebieten zurückführen.
3. Für die Etablierung von *Primula farinosa* bei Ansaat sind sowohl Flachabtorfung als auch die Schaffung gezielter Störstellen (z.B. Trittsiegel) gut geeignet, während Verfahren ohne ausreichende Bodenverletzung nicht sinnvoll sind. In Gebieten mit sehr hohen Grundwasserständen im Sommerhalbjahr erwies sich eine Flachabtorfung allerdings nur als bedingt geeignet.
4. Die Ansaat von *Primula farinosa* auf Flächen mit Mahd ohne Mähgut- und Streuentfernung war weitgehend erfolglos, was eine fehlende Ausbreitung auf Flächen mit vergleichbarer Situation erklärt.
5. Ansaat und Auspflanzen von *Primula farinosa* sind geeignete Mittel zur Re-Etablierung dieser Art. Die Überlebensrate der ausgepflanzten Keimlinge ist relativ hoch, jedoch ist das Auspflanzen von *Primula farinosa*-Keimlingen zeit- und arbeitsaufwendiger. Ein Ansaatversuch ist hingegen weniger aufwendig, die Samen sind aber den Witterungsbedingungen stärker ausgesetzt.
6. Eine Rekrutierung von *Primula farinosa*-Keimlingen aus der Diasporenbank konnte nur ausnahmsweise festgestellt werden. Um *Primula farinosa* außerhalb einer bestehenden Population zu etablieren, sind Ansaat oder Auspflanzen notwendig.
7. Im Vergleich zu den Vegetationsaufnahmen von FISCHER (1995) ließ sich eine Entwicklungstendenz von der Kalk-Pfeifengras-Wiese zu den Assoziationen des Braunmoos-Kalkbinsen-Riedes nachweisen. Dies ist vermutlich bereits Folge des verbesserten Pflegeregimes seit 1991.
8. Zur Verbesserung der Pflegestrategie im NSG Peenewiesen bei Gützkow sollte künftig eine bessere Beräumung des Mähgutes erfolgen und keine Fläche über mehrere Jahre ungemäht bleiben. Auf nährstoffreichen Teilflächen ist eine zweimalige Mahd einzuführen.

9. Da das Vorhandensein von Bestandslücken sich als entscheidende Voraussetzung für die Keimung und Entwicklung von *Primula farinosa*-Pflanzen erwiesen hat, sollte künftig eine zeitlich und räumlich begrenzte Beweidung mit Wildrindern erwogen werden. Alternativ dazu, ist auch die Anlage von Flachabtorfungen im Abstand von mehreren Jahren zu prüfen.
10. Die Ansprüche vieler gefährdeter Arten der Braunmoos-Kalkbinsen-Riede sind vergleichbar mit denen von *Primula farinosa*. Eine Erhöhung der Bestandslücken würde demzufolge auch alle anderen Arten mit vergleichbaren Habitatansprüchen fördern und somit das Arteninventar der "Kalkreichen Niedermoore" (FFH-LRT 7230) und "Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden" (FFH-LRT 6410) aufwerten.

8 Zusammenfassung

Mecklenburg-Vorpommern hat europaweit eine besondere Verantwortung für die Erhaltung der spezifischen Vegetation der Flußtalmoore, insbesondere für die hier vorkommenden FFH-Lebensraumtypen “Kalkreiche Niedermoore” und “Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden”. Zur Erhaltung und Verbesserung dieser überregional bedeutsamen Vegetationseinheiten sind Kenntnisse der wichtigen Zielarten erforderlich.

Primula farinosa ist eine Kennart der Kalk-Flachmoore und hat zugleich Mitnahmeeffekt für andere stark gefährdete Arten. Die Untersuchung ihres ökologischen Verhaltens war Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit, welche in fünf Untersuchungsgebieten durchgeführt wurde.

Aufgrund seiner herausragenden floristischen Bedeutung wurde das NSG Peenewiesen bei Gützkow als Hauptuntersuchungsgebiet ausgewählt. Für dieses Gebiet wurden zusätzlich die Zielarten *Ophrys insectifera*, *Dactylorhiza curvifolia* und *Pinguicula vulgaris* untersucht und die Bestandsentwicklung im Vergleich zu den Vegetationsdaten von FISCHER (1995) betrachtet.

In einem Keimungsversuch im Labor wurden die Keimfähigkeit und das Keimungsverhalten von *Primula farinosa* für das Saatgut der fünf Untersuchungsgebiete untersucht.

Mit Hilfe eines Freilandexperimentes mit vier simulierten Pflegevarianten wurde die Re-Etablierung von *Primula farinosa* durch Ansaat und Auspflanzen erprobt sowie deren Bestandsentwicklung (Diasporenbank) beobachtet.

Im Hauptuntersuchungsgebiet wurden außerdem die Bestände der Zielarten erfasst und die Vegetation mit den Daten von FISCHER (1995) verglichen, um Schlußfolgerungen zu den Auswirkungen der bisherigen Pflegestrategie ziehen zu können.

In der Keimfähigkeit und im Keimungsverhalten im Labor waren keine wesentlichen Unterschiede für *Primula farinosa* zwischen den Untersuchungsgebieten zu erkennen.

Unterschiede der Überlebensraten zwischen den Untersuchungsgebieten sind demzufolge auf die spezifischen Umweltbedingungen dieser zurückzuführen.

Zur Bestandsregeneration ist *Primula farinosa* auf Bestandslücken angewiesen. Besonders geeignet sind dafür Flachabtorfungen und die Simulation von Trittsiegeln. In Gebieten mit hohen Grundwasserständen in den Sommermonaten ist die Flachabtorfung nur bedingt anwendbar.

Auf Flächen mit dichter Streuauflage ist die Ansaat mit *Primula farinosa* weitgehend erfolglos.

Ansaat und Auspflanzen sind geeignete Methoden für die Re-Etablierung von *Primula farinosa*.

Im Vergleich zu den Daten von FISCHER (1995) konnte eine Entwicklungstendenz von der Kalk-Pfeifengras-Wiese zu den Assoziationen des Braunmoos-Kalkbinsen-Riedes festgestellt werden sowie eine Bestandszunahme der Zielarten, was auf die seit 1991 einmal jährliche Mahd zurückzuführen ist. Für die Herstellung der ursprünglich hochwertigen Kalk-Flachmoorvegetation ist eine verbesserte Pflegestrategie mit einer konsequenten Mähgutberäumung und einer gezielten Verletzung der Grasnarbe nötig.

Da *Primula farinosa* eine Art mit Mitnahmeeffekt für viele andere gefährdete Arten der "Kalkreichen Niedermoore" (FFH-LRT 7230) und "Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden" (FFH-LRT 6410) ist, würde eine Erhöhung der Bestandslücken das Arteninventar dieser Lebensräume aufwerten.

Literaturverzeichnis

ABDANK, A., VOIGTLÄNDER, U. & HACKER, F. (2005): Botanisches Artenmonitoring der Jahre 2001 bis 2004 als ein Beitrag zum Florenschutz in Mecklenburg-Vorpommern. - In: Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern 48 (2): 1 – 14.

AHRNS, Ch. (2001): Botanisches Arten-Monitoring in Mecklenburg-Vorpommern 2001 – Endbericht *Primula farinosa* L. und *Swertia perennis* L. - Gesellschaft für Naturschutz & Landschaftsökologie e. V., unveröff.

BAKKER, E. & OLFF, H. (2003): Impact of different-sized herbivores on recruitment opportunities for subordinate herbs in grasslands. - Journal of Vegetation Science 14: 465 – 474.

BEIZ, A. (2004): Vegetations- und Standortswandel im NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg. - Diplomarbeit. Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald.

BILLWITZ, K. (1997): Die Naturraumausstattung von Mecklenburg-Vorpommern vor dem Hintergrund der Lautensachschen Formenwandellehre. - Greifswalder Geographische Arbeiten. Band 14: 7 – 18.

EHRLÉN, J., SYRJÄNEN, K., LEIMU, R., GARCIA, M.B. & LEHTILÄ, K. (2005): Land use and population growth of *Primula veris*: an experimental demographic approach. - Journal of Applied Ecology (42): 317 – 326.

ELLENBERG, H., WEBER, H. W., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - SCRIPTA GEOBOTANICA, 18, Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 248 S.

ERIKSSON, A. & ERIKSSON, O. (1997): Seedling recruitment in semi-natural pastures: the effects of disturbance, seed size, phenology and seed bank. - Nordic Journal of Botany 17 (5): 469 – 480.

FENNER, M. (1978): Susceptibility to shade in seedlings of colonizing and closed turf species. - New Phytol. 81: 739 – 744.

FISCHER, U. (1995): Das NSG Peenewiesen bei Gützkow – Zur Vegetationsentwicklung im mittleren Peene-Talmoor. - Diplomarbeit. Ernst-Moritz-Arndt-Universität.

FISCHER, U. (1997): Das Vorkommen bedrohter Höherer Pflanzen im NSG "Peenewiesen bei Gützkow". - Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 30: 47 – 66.

FISCHER, U. (1999): Zur Vegetationsentwicklung naturnaher Flußtalmoore am Beispiel des NSG "Peenewiesen bei Gützkow"(Mecklenburg-Vorpommern). - Feddes Repert., Beiheft 110: 287 – 324.

- FOWLER, N. L. (1988): What is a safe site?: Neighbor, Litter, Germination Date, and Patch Effects. - *Ecology* 69 (4): 947 – 961.
- FRAHM, J.P. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3.Auflage. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FUKAREK, F. & H. HENKER (2005): Flora von Mecklenburg-Vorpommern – Farn- und Blütenpflanzen. Herausgegeben von Heinz HENKER und Christian BERG. 428 Seiten. Weissdorn-Verlag Jena.
- HENNECKE, F. (2001): Das Naturschutzgroßprojekt “Peenetal-Landschaft”. In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg. - 2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig überarbeitete Aufl.- Schweizerbart Stuttgart. 487 – 497.
- HENNEKENS, & SCHAMINÉE, S. (2001): TURBOVEG - A comprehensive data base management system for vegetation data. Green World Research.
- HITCHMOUGH, J.D. (2003): Effects of Sward Height, Gap Size, and Slug Grazing on Emergence and Establishment of *Trollius europaeus* (Globeflower). - *Restoration Ecology* 11 (1): 20 – 28.
- JESCHKE, L., LENSCHOW, U. & ZIMMERMANN, H. (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Herausgegeben vom Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern. 713 S. Demmler Verlag GmbH Schwerin.
- KLIEWE, H. (1951): Die Klimaregionen Mecklenburgs. - Univ. Greifswald, Diss.
- KLOSS, H. (1965): Schoenetum, Juncetum subnodulosi und Betula pubescens-Gesellschaften der kalkreichen Moorniederungen Nordostmecklenburgs. Feddes Repert., Beiheft. 142.
- KOSKA, I. & TIMMERMANN, T. (2004): Parvo-Caricetea den Held & Westhoff in Westhoff & den Held 1969 nom. cons. propos. - Riede und Röhrichte mäßig nährstoffreicher Niedermoore und Ufer – In: BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 163-195.
Herausgegeben vom Landesumweltamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdorn-Verlag Jena.
- KOTOROVÁ, I. & LEPŠ, J. (1999): Comparative ecology of seedling recruitment in an oligotrophic wet meadow. - *Journal of Vegetation Science* 10: 175 – 186.
- LANDWEHR, J. (1966): Atlas van de Nederlandse Bladmossen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. 559 S.
- LANDWEHR, J.(1980): Atlas van de Nederlandse Levermossen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. 119 S.
- LEPŠ, J. (1999): Nutrient status, disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow copy. - *Journal of Vegetation Science* 10: 219 – 230.
- LIENERT, J. & FISCHER, M. (2003): Habitat fragmentation affects the common wetland specialist *Primula farinosa* in north-east Switzerland. - *Journal of Ecology* 91: 587 – 599.

- LINDBORG, R. & EHRLÉN, J. (2002): Evaluating the Extinction Risk of a Perennial Herb: Demographic Data versus Historical Records. - *Conservation Biology* 16 (3): 683-690.
- MAAS (1987): Keimungsansprüche von Streuwiesenpflanzen und deren Auswirkungen auf das Samenpotential. TU München-Weihenstephan, Dissertation
- MAAS (1988): Keimung und Etablierung von Streuwiesenpflanzen nach experimenteller Ansaat. *Natur und Landschaft* 63 (10), 411 – 415.
- PATZELT, A., MAYER, F., PFADENHAUER, J. (1997): Renaturierungsverfahren zur Etablierung von Feuchtwiesenarten. - *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Band 27: 165 – 172.
- PÄZOLT, J. & JANSEN, F. (2004): Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 – Wirtschaftsgrünland - In: BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 163-195. Herausgegeben vom Landesumweltamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdorn-Verlag Jena.
- POSCHLOD, P. & BIEWER, H. (2005): Diaspore and gap availability are limiting species richness in wet meadows. - *Folia Geobotanica* 40: 13 – 34.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. UTB für Wissenschaft, Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart. 427 S.
- ROTHMALER, Prof. Dr. W., (2000): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 3, Gefäßpflanzen: Atlasband. JÄGER, Prof. Dr. E. J. & WERNER, Dr. K. [Hrsg.]. 10. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin. 753 S.
- ROTHMALER, Prof. Dr. W., (2002): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 2, Gefäßpflanzen: Grundband. JÄGER, Prof. Dr. E. J. & WERNER, Dr. K. [Hrsg.]. 18. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin. 640 S.
- ROTHMALER, Prof. Dr. W., (2002): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. JÄGER, Prof. Dr. E. J. & WERNER, Dr. K. [Hrsg.]. 9. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin. 948 S.
- RYSER, P. (1990): Influence of gaps and neighbouring plants on seedling establishment in limestone grassland. Experimental field studies in northern Switzerland. - *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, in Zürich*, Heft 104. 71 S.
- SLOBODDA, S. & KRISCH, H. (1975): Grundlagen der Pflege geschützter Gebiete und Objekte. - Anlage zum Forschungsbericht “Ökologisch begründete Pflegenormative für Niedermoor-Naturschutzgebiete mit Torfstichregenerationskomplexen”. - Universität Greifswald, unveröff.
- SUCCOW, M. (1970a): Zur Verbreitung und Soziologie der Orchideen in den mecklenburgischen Talmooren. *Mitteilung des Arbeitskreises heimische Orchideen* 6.
- SUCCOW, M. (1970b): Die Vegetation nordmecklenburgischer Flußtalmoore und ihre anthropogene Umwandlung. Universität Greifswald, Dissertation

SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft. 2. Auflage, Urania Verlag Leipzig, Jena, Berlin. 268 S.

SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg. - 2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig überarbeitete Aufl.- Schweizerbart Stuttgart, 622 S.

TICHY, L. & HOLT, J. (2006): JUICE – program for management, analysis and classification of ecological data. Vegetation Science Group, Masaryk University Brno, Czech Republic. 68 S.

TREMAYNE, M.A. & RICHARDS, A. J. (2000): Seed weight and seed number affect subsequent fitness in outcrossing and selfing *Primula* species.- New Phytol. 148:127 – 142.

URBANSKA, K. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.

VEGELIN, K. (2005/2006): Pegelmessungen zum laufendem Projekt: Wissenschaftliche Begleitung und Erfolgskontrolle bei der Maßnahmenbündelung “Neuregelung des hydrologischen Systems in den Peenewiesen östlich des Gützkower Fährdammes”

VOIGTLÄNDER, U. (1977): Die gegenwärtige Verbreitung der Mehlsprimel (*Primula farinosa* L.) in der DDR. - Botanischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg 7: 24 – 34.

WILLMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie – Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. UTB für Wissenschaft, Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiesbaden. 405 S.

Internetseiten

http://fotothek.slub-dresden.de/index.html?/html/ausstellungen/walther_09.html

<http://www.floraweb.de/datenservice/datenservice.html?datenservice/datenservicetext.html>

Anhang I

Anh 1 Tab. 1: Übersicht über die Pflegemaßnahmen NSG Birbuschwiesen seit 1991 (aus BEIZ 2004, verändert)

Jahr	Pflegemaßnahme
1991	Mahd und Beräumung der Kleinen Wiese durch A. Mohr
1992	Handmahd A. Mohr und Beräumung der Kleinen Wiese durch ABM
1993	Handmahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch IPSE Neustrelitz
1994	Handmahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch IPSE Neustrelitz
1995	Handmahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch IPSE Neustrelitz
1996	Handmahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch IPSE Neustrelitz
1997	Handmahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch IPSE Neustrelitz
1998	Mahd und Beräumung der Kleinen und Großen Wiese durch Jagdpächter Schulz u. Bockhold
1999	maschinelle Mahd auf der Kleinen Wiese ohne Beräumung durch Jagdpächter Bockhold, Beräumung durch NEUMAB (Beschäftigungsgesellschaft Neubrandenburg)
2000	maschinelle Mahd auf der Kleinen Wiese ohne Beräumung durch Jagdpächter Bockhold, Handmahd und Beräumung der Kleinen Wiese durch NEUMAB
2001	Pflege (Mahd u. Beräumung) auf der Kleinen Wiese sowie den <i>Betula humilis</i> -Flächen durch NEUMAB, Mahd ohne Beräumung auf der Großen Wiese durch Jagdpächter Bockhold
2002	Pflege (Mahd u. Beräumung) auf der Kleinen Wiese sowie den <i>Betula humilis</i> -Flächen durch NEUMAB, Mahd ohne Beräumung auf der Großen Wiese durch Jagdpächter Bockhold
2003	Pflegevertrag mit NEUMAB

Anh. 1 Tab. 2: GPS-Punkte vom Anfang und Ende der Transekte in den Untersuchungsgebieten

USG	Transekt	Anfang	Ende	GPS-Punkt	Rechtswert	Hochwert	Winkelabweichung von Nord
An Re	1	x		A1	4611527	5973295	302°
			x	A2	4611510	5973305	
	2	x		A3	4611525	5973283	286°
			x	A4	4611506	5973288	
	3	x		A5	4611502	5973283	10°
			x	A6	4611506	5973304	
	4	x		A7	4611533	5973293	310°
			x	A8	4611517	5973306	
	5	x		A9	4611538	5973288	4°
			x	A10	4611543	5973303	
Neu	6	x		A11	4605699	5971688	10°
			x	A12	4605702	5971706	
	7	x		A13	4605683	5971694	18°
			x	A14	4605688	5971713	
	8	x		A15	4605719	5971711	286°
			x	A16	4605700	5971719	
	9	x		A17	4605708	5971677	10°
			x	A18	4605713	5971695	
	10	x		A19	4605684	5971687	108°
			x	A20	4605704	5971682	
Birk	11	x		A21	4583271	5942155	239°
			x	A22	4583253	5942143	
	12	x		A23	4583256	5942115	354°
			x	A24	4583251	5942136	
	13	x		A25	4583272	5942205	75°
			x	A26	4583277	5942198	
	14	x		A27	4583260	5942185	354°
			x	A28	4583260	5942202	
	15	x		A29	4583243	5942173	57°
			x	A30	4583262	5942182	
Gü W	16	x		A31	4592426	5977334	15°
			x	A32	4592430	5977353	
	17	x		A33	4592440	5977321	-
			x	A34	4592437	5977341	
	18	x		A35	4592472	5977340	241°
			x	A36	4592455	5977332	
	19	x		A37	4592411	5977310	162°
			x	A38	4592418	5977290	
	20	x		A39	4592409	5977294	227°
			x	A40	4592395	5977280	
Gü O	21	x		A41	4594485	5977897	187°
			x	A42	4594482	5977878	
	22	x		A43	4594450	5977891	79°
			x	A44	4594471	5977896	
	23	x		A45	4594455	5977858	-
			x	A46	4594464	5977875	
	24	x		A47	4594555	5977862	261°
			x	A48	4594535	5977860	
	25	x		A49	4594503	5977898	77°
			x	A50	4594521	5977900	

Anh. 1 Tab. 3: Koordinaten der Dauerflächen der Pflegevarianten in den einzelnen Transekten. Die Bezeichnung re = rechts und li = links bezieht sich auf die Lage der Dauerfläche am Transekt bezogen auf den Anfangspunkt eines Transektes.

Transekt	A	Lage	B	Lage	C	Lage	D	Lage	d	Lage	c	Lage	b	Lage	a	Lage
1	6,8 - 7,3	re	7,7 - 8,7	re	9,1 - 10,1	re	10,5 - 11,5	re	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11,5 - 12,0	re	8,4 - 9,4	re	7,0 - 8,0	re	5,6 - 6,6	re	4,2 - 5,2	re	2,8 - 3,8	re	1,4 - 2,4	re	0,5 - 1,0	re
3	13,0 - 13,5	re*	12,5 - 13,5	li	7,7 - 8,7	re	6,0 - 7,0	li	4,2 - 5,2	re	2,8 - 3,8	re	1,4 - 2,4	re	0,5 - 1,0	re
4	15,4 - 15,9	re	14,0 - 15,0	re	11,3 - 12,3	re	9,9 - 10,9	re	5,8 - 6,8	re	4,4 - 5,4	re	1,4 - 2,4	re	0,5 - 1,0	re
5	13,7 - 14,2	re*	13,2 - 14,2	li	11,8 - 12,8	li	11,8 - 12,8	re*	10,4 - 11,4	re*	10,4 - 11,4	li	9,0 - 10,0	li	8,0 - 8,5	li
6	5,5 - 6,0	re	6,4 - 7,4	re	7,8 - 8,8	re	9,2 - 10,2	re	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2,0 - 2,5	re	5,3 - 6,3	re	7,9 - 8,9	re	10,9 - 11,9	re	12,8 - 13,8	re	15,0 - 16,0	re	16,8 - 17,8	re	18,5 - 19,0	re
8	2,0 - 2,5	re	2,9 - 3,9	re	6,3 - 7,3	re	8,0 - 9,0	re	10,0 - 11,0	re	12,0 - 13,0	re	13,4 - 14,4	li	14,8 - 15,3	re
9	1,0 - 1,5	re	2,0 - 3,0	re	5,0 - 6,0m	re	7,5 - 8,5	re	12,2 - 13,2	re	14,2 - 15,2	re	15,8 - 16,8	re	18,8 - 19,3	re
10	0,5 - 1,0	re	1,8 - 2,8	re	3,9 - 4,9	re	5,9 - 6,9	re	13,4 - 14,4	re	15,4 - 16,4	re	17,4 - 18,4	re	18,9 - 19,4	re
11	17,0 - 17,5	re	15,5 - 16,5	re	14,0 - 15,0	re	10,5 - 11,5	re	7,8 - 8,8	re	6,0 - 7,0	re	3,4 - 4,4	re	1,0 - 1,5	re
12	18,0 - 18,5	li	16,5 - 17,5	re	15,0 - 16,0	re	12,0 - 13,0	re	8,5 - 9,5	re	7,0 - 8,0	re	5,5 - 6,5	re	4,5 - 5,0	li
13	15,0 - 15,5	re	13,8 - 14,8	re	12,5 - 13,5	re	11,0 - 12,0	re	9,5 - 10,5	re	8,0 - 9,0	re	6,5 - 7,5	re	5,3 - 5,8	re
14	9,0 - 9,5	re	10,0 - 11,0	re	12,0 - 13,0	re	14,0 - 15,0	re	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15,0 - 15,5	re	13,5 - 14,5	re	10,5 - 11,5	re	8,0 - 9,0	re	6,5 - 7,5	re	5,0 - 6,0	re	3,5 - 4,5	re	2,5 - 3,0	re
16	5,5 - 6,0	re	6,5 - 7,5	re	8,0 - 9,0	re	11,0 - 12,0	re	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1,0 - 1,5	re	3,5 - 4,5	re	5,0 - 6,0	re	6,5 - 7,5	re	13,0 - 14,0	re	15,5 - 16,5	re	16,5 - 17,5	re	18,5 - 19,0	re
18	12,5 - 13,0	re	11,0 - 12,0	re	9,5 - 10,5	re	8,0 - 9,0	re	6,5 - 7,5	re	5,0 - 6,0	re	3,5 - 4,5	re	2,5 - 3,0	re
19	5,6 - 6,1	li	7,0 - 8,0	li	9,5 - 10,5	re	11,5 - 12,5	li	13,0 - 14,0	re	14,5 - 15,5	re	16,0 - 17,0	re	18,5 - 19,0	re
20	1,0 - 1,5	re	2,5 - 3,5	re	4,0 - 5,0	re	5,5 - 6,5	re	7,0 - 8,0	re	8,5 - 9,5	re	10,2 - 11,2	re	11,7 - 12,2	re
21	10,3 - 10,8	re	12,5 - 13,5	re	15,4 - 16,4	re	18,0 - 19,0	re	-	-	-	-	-	-	-	-
22	18,0 - 18,5	re	16,6 - 17,6	re	15,0 - 16,0	re	11,8 - 12,8	re	8,1 - 9,1	re	5,6 - 6,6	re	4,0 - 5,0	re	2,3 - 2,8	re
23	17,0 - 17,5	li	15,5 - 16,5	re	13,5 - 14,5	re	10,5 - 11,5	re	7,0 - 8,0	re	5,0 - 6,0	re	3,5 - 4,5	re	2,0 - 2,5	re
24	1,0 - 1,5	re	3,0 - 4,0	re	5,0 - 6,0	re	7,0 - 8,0	re	14,0 - 15,0	re	15,5 - 16,5	re	17,0 - 18,0	re	18,5 - 19,0	re
25	18,0 - 18,5	re	16,0 - 17,0	re	14,0 - 15,0	re	12,0 - 13,0	re	10,5 - 11,5	re	5,5 - 6,5	re	3,5 - 4,5	re	1,5 - 2,0	re

Anh. 1 Tab. 4: In der Tabelle sind die Koordinaten der ausgepflanzten *Primula farinosa* Keimlinge aufgeführt.

Gü O				Gü W				An Re				Neu				Birk			
Transekt 22				Transekt 17				Transekt 2				Transekt 7				Transekt 11			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
D5	C2	C3	D5	C3	C3	C3	C3	C3	D4	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C3	C2	C6
B6	C5	C8	F3	G3	H3	G3	G3	G3	H4	G3	G3	C7	C7	C7	C7	I3	F5	I4	F6
F6	E2	G3	F6	C7	E5	E5	C7	E5	E6	E5	E5	-	-	E5	E5	F5	I6	F5	I4
D7	F6	H2	H5	G7	C8	C7	G7	C7	G6	C7	C7	G3	G3	G3	G3	C8	F7	B8	B9
C8	H2	H7	I2		G8	G7		G7	C7	G7	G7	G7	H7	G7	G7	H8	D8	G8	E8
			D8						E9										
Transekt 23				Transekt 18				Transekt 3				Transekt 8				Transekt 12			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
C4	C3	C3	C3	-	G4	B2	C3	C3	B3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	B2	F9	H4	B2
E5	D7	C7	C7	-	E5	H3	G3	G3	F3	C7	C7	C7	C7	C7	C7	H2	E2	E2	D5
D6	H3	E5	E5	-	I6	D4	C7	E5	E5	E5	E5	E5	E5	E5	E5	E2	F4	I2	I6
E8	I2	G3	G3	-	G7	B7	G7	C7	G5	G3	G3	G3	G3	G3	G3	B5	B5	B7	C9
F9	I8	G7	G7	-	D8	H7		G7	H7	G7	G7	G7	G7	G7	G7	E4	C8	E8	H9
									D8							I4	I8	I8	B5
																E7			
																C8			
Transekt 24				Transekt 19				Transekt 4				Transekt 9				Transekt 13			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
C3	C3	C3	C3	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	B3	B3
G3	C7	C7	C7	G2	G4	G3	G3	C7	C7	C7	C7	C7	C7	C7	C7	H3	G3	F4	F3
E5	E5	E5	E5	C8	C6	C8	C7	E5	E5	E5	E5	E5	E5	E5	E5	F6	E5	D6	D5
C7	G3	G3	G3	H8	E6	G8	G7	G3	G3	G3	G3	G3	G3	G3	G3	C8	C7	B8	E8
E1	G7	G7	G7		F9	E6		G7	G7	G7	G7	G7	G7	G7	G7	H8	G7	F8	H8
									H9										
Transekt 25				Transekt 20				Transekt 5				Transekt 10				Transekt 15			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
-	C3	C3	C3	D5	C3	C3	C3	E2	D4	C3	C3	C3	C3	C3	C3	B2	B2	B3	C3
-	C7	C7	C7	H3	G3	G3	G3	C3	F3	C7	C7	C7	C7	C7	-	H2	I2	I2	I3
-	E5	E5	E5	B8	E5	E5	C7	C7	G5	E5	E5	E5	E5	E5	-	E5	F4	F5	F5
-	G3	G3	G3	H8	C7	G7	G7	E5	E7	G3	G3	G3	G3	G3	G3	B8	F8	B8	C8
-	G7	G7	G7		G7	C7		G3	H7	G7	G7	G7	G7	G7	G7	H8	I8	I8	H8
								G7	F9										

Anh. 1 Tab. 5: Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und Transekt zu versch. Auzzählzeiten im NSG Gü O

NSG Peenewiesen bei Gützkow										
03.06.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	21	-	-	-	-	0	2	0	0	2
	22	-	66	32	4	0	0	0	0	102
	23	-	38	37	3	0	0	0	0	78
	24	-	97	22	7	0	0	0	0	126
	25	-	3	10	3	0	0	0	0	16
Summe je Pflegevariante		0	204	101	17		2		Summe	324
Keimungsrate in %		0,00	6,80	3,37	0,57					
Mittelwert		0,00	51,00	25,25	4,25					
Median		0,00	52,00	27,00	0,00					
Standardabweichung		0,00	34,69	10,33	0,00					
15.07.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	21	-	-	-	-	0	2	1	0	3
	22	1	87	70	28	0	0	0	0	186
	23	-	81	58	14	0	0	0	0	153
	24	1	116	41	10	0	0	0	0	168
	25	5	15	40	33	0	0	0	0	93
Summe je Pflegevariante		7	299	209	85		2	1	Summe	603
Keimungsrate in %		0,94	9,97	6,97	2,83					
Mittelwert		2,33	74,75	52,25	21,25					
Median		0,00	84,00	49,50	0,00					
Standardabweichung		0,00	36,95	12,50	0,00					
09.09.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	21	-	-	-	-	0	2	1	0	3
	22	0	98	98	10	0	0	0	0	206
	23	1	55	53	2	0	0	0	0	111
	24	4	117	29	17	0	0	0	0	167
	25	4	21	31	17	0	0	0	0	73
Summe je Pflegevariante		9	291	211	46		2	1	Summe	560
Keimungsrate in %		1,20	9,70	7,03	1,53					
Mittelwert		2,25	72,75	52,75	11,50					
Median		0,00	76,50	42,00	0,00					
Standardabweichung		0,00	37,38	27,77	0,00					

Anh. 1 Tab. 6: Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und Transekt zu versch. Auzzählzeiten im NSG Gü W

NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes										
02.06.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	16	-	-	-	-	2	0	0	0	2
	17	-	15	14	5	0	0	0	0	34
	18	-	9	13	1	0	0	0	0	23
	19	-	9	-	-	0	0	0	0	9
	20	-	2	-	2	0	0	0	0	4
Summe je Pflegevariante		0	35	27	8	2	Gesamtsumme			72
Mittelwert		0,00	8,75	13,50	2,67					
Keimungsrate in %		0,00	1,17	0,90	0,27					
Median		0,00	9,00	13,50	0,00					
Standardabweichung		0,00	4,60	0,50	0,00					
26.07.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	16	-	-	-	-	2	0	0	0	2
	17	-	19	38	24	0	0	0	0	81
	18	2	33	24	12	0	0	0	0	71
	19	-	19	14	3	0	0	0	0	36
	20	-	10	16	4	0	0	0	0	30
Summe je Pflegevariante		2	81	92	43	2	Gesamtsumme			220
Mittelwert		2,00	20,25	23,00	10,75					
Keimungsrate in %		0,27	2,70	3,07	1,43					
Median		2,00	19,00	20,00	0,00					
Standardabweichung		0,00	8,23	9,43	0,00					
10.09.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	16	-	-	-	-	2	0	0	0	2
	17	0	15	40	31	0	0	0	0	86
	18	0	17	9	10	0	0	0	0	36
	19	0	21	9	3	0	0	0	0	33
	20	0	15	12	8	0	0	0	0	35
Summe je Pflegevariante		0	68	70	52	2	Gesamtsumme			192
Mittelwert		0,00	17,00	17,50	13,00					
Keimungsrate in %		0,00	2,27	2,33	1,73					
Median		0,00	16,00	10,50	0,00					
Standardabweichung		0,00	2,45	13,05	0,00					

Anh. 1 Tab. 7: Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und Transekt zu versch. Auzzählzeiten in An Re

NSG Unteres Peenetal - Gebietsteil Anklam Redoute										
01.06.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	2	3	1	-	-	-	-	-	-	4
	3	-	4	1	7	-	-	-	-	12
	4	-	9	4	4	-	-	-	-	17
	5	6	11	3	2	-	-	-	-	22
Summe je Pflegevariante		9	25	8	13		Gesamtsumme			55
Mittelwert		4,50	6,25	2,67	4,33					
Keimungsrate in %		1,20	0,83	0,27	0,43					
Median		4,50	6,50	3,00	0,00					
Standardabweichung		1,50	3,96	1,25	0,00					
16.07.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	2	7	43	63	16	-	-	-	-	129
	3	-	100	51	37	-	-	-	-	188
	4	3	67	49	45	-	-	-	-	164
	5	28	134	118	14	-	-	-	-	294
Summe je Pflegevariante		38	344	281	112		Gesamtsumme			775
Mittelwert		12,67	86,00	70,25	28,00					
Keimungsrate in %		5,08	11,47	9,37	3,73					
Median		7,00	83,50	57,00	0,00					
Standardabweichung		10,96	34,31	28,08	0,00					
12.09.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	2	9	66	84	26	-	-	-	-	185
	3	20	132	51	33	-	-	-	-	236
	4	13	108	56	77	-	-	-	-	254
	5	51	167	111	15	-	-	-	-	344
Summe je Pflegevariante		93	473	302	151		Gesamtsumme			1019
Mittelwert		23,25	118,25	75,50	37,75					
Keimungsrate in %		12,43	15,77	10,07	5,03					
Median		16,50	120,00	70,00	0,00					
Standardabweichung		16,50	36,74	24,05	0,00					

Anh. 1 Tab. 8: Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und Transekt zu versch. Auzzählzeiten in Neuhof

FND Neuhof										
29.05.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	7	-	3	2	-	-	-	-	-	5
	8	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	9	1	2	2	-	-	-	-	-	5
	10	1	3	-	-	-	-	-	-	4
Summe je Pflegevariante		3	8	4	0		Gesamtsumme			15
Mittelwert		1,00	2,67	2,00	0,00					
Keimungsrate in %		0,40	0,27	0,13	0,00					
Median		1,00	3,00	2,00	0,00					
Standardabweichung		0,00	0,47	0,00	0,00					
02.08.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	7	35	81	34	-	-	-	-	-	150
	8	15	26	30	2	-	-	-	-	73
	9	10	25	18	-	-	-	-	-	53
	10	6	50	15	-	-	-	-	-	71
Summe je Pflegevariante		66	182	97	2		Gesamtsumme			347
Mittelwert		16,50	45,50	24,25	2,00					
Keimungsrate in %		8,82	6,07	3,23	0,07					
Median		12,50	38,00	24,00	2,00					
Standardabweichung		11,15	22,81	7,95	0,00					
12.09.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	7	29	65	25	1	-	-	-	-	120
	8	11	16	14	3	-	-	-	-	44
	9	18	10	5	1	-	-	-	-	34
	10	13	31	10	0	-	-	-	-	54
Summe je Pflegevariante		71	122	54	5		Gesamtsumme			252
Mittelwert		17,75	30,50	13,50	1,25					
Keimungsrate in %		9,49	4,07	1,80	0,17					
Median		15,50	23,50	12,00	1,00					
Standardabweichung		6,98	21,34	7,37	0,00					

Anh. 1 Tab. 9: Keimlinge in Abhängigkeit von der Pflegevariante und Transekt zu versch. Auzzählzeiten im NSG Birkbuschwiesen

NSG Birkbuschwiesen bei Neubrandenburg										
25.05.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	11	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	12	-	2	-	-	-	-	-	-	2
	13	3	5	1	-	-	-	-	-	9
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Summe je Pflegevariante		3	8	1	0		Gesamtsumme			12
Mittelwert		3,00	2,67	1,00	0,00					
Keimungsrate in %		0,40	0,27	0,03	0,00					
Median		3,00	2,00	1,00	0,00					
Standardabweichung		0,00	1,70	0,00	0,00					
13.06.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	11	26	16	40	1	-	-	-	-	83
	12	39	51	26	2	-	-	-	-	118
	13	19	21	47	15	-	-	-	-	102
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	15	21	25	56	-	-	-	-	-	102
Summe je Pflegevariante		105	113	169	18		Gesamtsumme			405
Mittelwert		26,25	28,25	42,25	6,00					
Keimungsrate in %		14,04	3,77	5,63	0,60					
Median		23,50	23,00	43,50	0,00					
Standardabweichung		7,79	13,52	10,96	0,00					
03.08.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	11	23	13	28	9	-	-	-	-	73
	12	40	42	9	13	-	-	-	-	104
	13	8	14	24	8	-	-	-	-	54
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	15	18	11	26	-	-	-	-	-	55
Summe je Pflegevariante		89	80	87	30		Gesamtsumme			286
Mittelwert		22,25	20,00	21,75	10,00					
Keimungsrate in %		11,90	2,67	2,90	1,00					
Median		20,50	13,50	25,00	0,00					
Standardabweichung		11,58	12,75	7,50	0,00					
11.09.2005	Transekt	a	b	c	d	D	C	B	A	Su. Tra
	11	14	16	10	6	-	-	-	-	46
	12	28	17	6	10	-	-	-	-	61
	13	13	13	22	6	-	-	-	-	54
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	15	31	29	20	1	-	-	-	-	81
Summe je Pflegevariante		86	75	58	23		Gesamtsumme			242
Mittelwert		21,50	18,75	14,50	5,75					
Keimungsrate in %		11,50	2,50	1,93	0,77					
Median		21,00	16,50	15,00	0,00					
Standardabweichung		8,08	6,10	6,69	0,00					

Anh. 1, Tab. 11: Vegetationsaufnahmen 1995 und 2005 mit engem Lagebezug mit Abstand im Freiland bei einem Maßstab von 1:1200

Maßstab	Abstand auf der Karte in mm	Abstand im Gelände in m	Vegetationsaufnahmen FISCHER 1995	Vegetationsaufnahmen STEFFENHAGEN 2005
1:1200	2	2,4	69	13
	2	2,4	75	32
	3	3,6	71	62
	5	6,0	89	64
	5	6,0	80	1
	5	6,0	46	58
	6	7,2	52	24
	7	8,4	57	16
	7	8,4	91	12
	7	8,4	70	3
	8	9,6	56	17
	8	9,6	47	36

Anh. 1, Tab. 12: Vegetationsaufnahmen 2005 mit engen Lagebezug zu Vegetationsaufnahmen 1995															
Datum			26.06.2005	03.07.2005	19.06.2005	03.07.2005	23.06.2005	24.06.2005	22.06.2005	23.06.2005	01.07.2005	19.06.2005	23.06.2005	23.06.2005	Durchschnitt der Vegetationsparameter
Aufnahmefläche [m²]			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Gesamtdeckung [%]			100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100
Krautschicht [%]			80	95	95	99	90	85	85	75	85	95	90	90	89
Moosschicht [%]			80	75	80	10	70	70	80	90	10	70	50	85	64
Streuschicht [%]			30	60	50	80	50	70	40	30	80	50	70	50	55
Offene Wasseroberfläche [%]			0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Vegetationshöhe [cm]			60	80	45	95	40	50	40	40	140	40	50	60	62
Lichtzahl - Mittelwert		relative Steilheit	6,0	6,1	6,1	6,1	6,3	6,2	5,5	5,8	5,9	6,6	5,8	6,4	6,07
Feuchtezahl - Mittelwert		absolute Steilheit	7,7	7,4	7	7	7,7	7,7	7,8	7,4	7,3	7,6	7,6	7,7	7,49
Reaktionszahl - Mittelwert			6,6	6,4	6,6	6,4	7,2	6,7	6,7	6,4	5,8	6,6	6,8	7,1	6,61
Stickstoffzahl - Mittelwert			2,7	3,7	3,1	4,8	2,8	2,6	3,1	2,9	3,4	2,7	2,8	2,9	3,13
Artenzahl			29	30	29	26	29	28	24	30	28	28	38	33	29
Vegetationsaufnahmenr. 1995 mit engen Lagebezug			75	71	80	89	69	52	91	57	46	70	56	47	
Aufnahmenummer			32	62	1	64	14	24	12	16	58	3	17	36	
<i>Angelica sylvestris</i>	8	1				+									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	8	1									+				
<i>Bistorta officinalis</i>	25	3		r		+					+				
M: <i>Brachythecium rutabulum</i>	8	1				+									
<i>Briza media</i>	75	9	+		+			1	1	1	2a		1	+	1
M: <i>Bryum pseudotriquetrum</i>	50	6	+	+								r	+	+	1
M: <i>Calliergonella cuspidata</i>	92	11	4	2b	4			3	+	3	3	2a	3	2a	3
M: <i>Campylionella stellatum</i>	75	9	+		+			+	3	2b	+		r	+	+
<i>Carex disticha</i>	8	1		+											
<i>Carex elata</i>	8	1								1					
<i>Carex flacca</i>	83	10	1	+	+			1	+	+	1		+	+	1
<i>Carex hostiana</i>	67	8	1	+	1			+	2a	2a		1	1		
<i>Carex lepidocarpa</i>	33	4	1					1						1	+
<i>Carex nigra</i>	50	6	+	+	+			+						+	1
<i>Carex panicea</i>	25	3		1										+	+
<i>Carex pulicaris</i>	17	2								1	+				
<i>Carex rostrata</i>	8	1												+	
<i>Cirsium oleraceum</i>	8	1									2a				
<i>Cirsium palustre</i>	100	12	+	1	1	+	1	+	+	1	1	+	2a	1	
<i>Cladium mariscus</i>	8	1													+
<i>Crepis paludosa</i>	50	6		1	r	r	r		r					+	
<i>Dactylorhiza curvifolia</i>	8	1							r						
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0													
<i>Dianthus superbus</i>	8	1									r				
M: <i>Drepanocladus revolvens</i>	50	6	1					1		4		2a	2b	3	
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	8	1	2m												
<i>Epipactis palustris</i>	83	10	+		2a		1	1	1	+	r	1	2a	+	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	8	1													+
<i>Festuca arundinacea</i>	33	4	+	1		2a					1				
<i>Festuca rubra</i>	75	9		1	1		1	1	+	2a		+	1	+	
<i>Filipendula ulmaria</i>	33	4		2b		+	r			1					
M: <i>Fissidens adianthoides</i>	42	5					2a	2a		1			1	+	
<i>Galium boreale</i>	75	9	+	+	2m	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Galium palustre</i>	42	5	+		1				+	+				+	+
<i>Galium uliginosum</i>	58	7	r	+		2m	+				+	+		+	+
<i>Geum rivale</i>	25	3		+		1					+				
<i>Helictotrichon pubescens</i>	8	1			+										
<i>Holcus lanatus</i>	33	4		+		2a				r	1				
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	8	1									+				
<i>Juncus subnodulosus</i>	83	10	2a	4	2b		1	2a		+	1	1	1	1	1
<i>Laserpitium prutenicum</i>	17	2									r			+	
<i>Lathyrus pratensis</i>	17	2		+		+									
<i>Linum catharticum</i>	75	9	+	+	+	+	+	2m		2m				+	+
<i>Luzula multiflora</i>	17	2				2b					+				
<i>Lycopus europaeus</i>	8	1												+	
<i>Lythrum salicaria</i>	8	1									+				
<i>Mentha aquatica</i>	67	8	1		1	1		+	1	2m			+	2m	
<i>Molinia caerulea</i>	100	12	1	2a	1	2b	2a	+	2b	2a	2b	2b	2a	2a	2a
<i>Ophrys insectifera</i>	17	2				+								r	
<i>Phragmites australis</i>	100	12	2a	2a	2a	3	1*	1	2b	1*	1	2a	2a	2a	2a
<i>Pinguicula vulgaris</i>	50	6	1				1	+		2a				+	+
M: <i>Plagiomnium elatum</i>	75	9		1	1		+	1	+	+	+			+	+
M: <i>Plagiomnium undulatum</i>	8	1				2a									
<i>Poa pratensis</i>	17	2			+	1									
<i>Polygala amarella</i>	17	2					+							+	
<i>Potentilla erecta</i>	92	11	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Primula farinosa</i>	58	7					1	2m	1	1		r	1	2m	
<i>Ranunculus acris</i>	17	2				+									
<i>Rhinanthus angustifolia</i>	17	2			1									r	
M: <i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	25	3		2a	+							r			
<i>Rumex acetosa</i>	17	2				+					r				
<i>Salix cinerea</i>	17	2		+							1				
<i>Salix repens</i>	17	2	+									+			
<i>Salix spec.</i>	33	4	r					r	r					r	
<i>Schoenus ferrugineus</i>	42	5					+	1		+				+	1
<i>Scirpus sylvatica</i>	17	2								2a				1	
M: <i>Scleropodium purum</i>	75	9	r	3	2b		+	+	+	+	+			r	
<i>Selinum carvifolia</i>	17	2										+	r		
<i>Silene flos-cuculi</i>	8	1				+									
<i>Succisa pratensis</i>	75	9	1		+		1	1	1	+		1	1	1	1
<i>Swertia perennis</i>	17	2					2a					2b			
<i>Thelypteris palustris</i>	8	1				2a									
M: <i>Tomentypnum nitens</i>	50	6	+	+			+					1	+	+	
<i>Triglochin palustre</i>	50	6			+			+	+	2m		r		+	
<i>Urtica dioica</i>	8	1			1										
<i>Valeriana dioica</i>	92	11	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Valeriana officinalis</i>	8	1				r									
<i>Vicia cracca</i>	92	11	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	r	+	

Anh.1, Tab. 14: Relative und absolute Stetigkeiten 1995 und 2005

Arten	Relative Stetigkeit			Absolute Stetigkeit		
	1995	2005	Differenz 2005 - 1995	1995	2005	Differenz 2005 - 1995
Agrostis stolonifera	17	0	-17	2	0	-2
Angelica sylvestris	0	8	8	0	1	1
Anthoxanthum odoratum	50	8	-42	6	1	-5
M: Aulacomnium palustre	8	0	-8	1	0	-1
Bistorta officinalis	33	25	-8	4	3	-1
M: Brachythecium rutabulum	8	8	0	1	1	0
Briza media	50	75	25	6	9	3
M: Bryum pseudotriquetrum	8	50	42	1	6	5
M: Calliergonella cuspidata	83	92	9	10	11	1
M: Campylopus stellatum	17	75	58	2	9	7
Carex acutiformis	8	0	-8	1	0	-1
Carex appropinquata	8	0	-8	1	0	-1
Carex disticha	50	8	-42	6	1	-5
Carex elata ssp. elata	33	8	-25	4	1	-3
Carex flacca	75	83	8	9	10	1
Carex lepidocarpa	33	67	33	4	4	0
Carex hostiana	75	33	-42	9	8	-1
Carex nigra	17	50	33	2	6	4
Carex panicea	83	25	-58	10	3	-7
Carex pulicaris	8	17	8	1	2	1
Carex rostrata	17	8	-8	2	1	-1
Chara vulgaris	8	0	-8	1	0	-1
Cirsium oleraceum	8	8	0	1	1	0
Cirsium palustre	100	100	0	12	12	0
Cladium mariscus	8	8	0	1	1	0
Crepis paludosa	67	50	-17	8	6	-2
Dactylorhiza curvifolia	33	8	-25	4	1	-3
Dactylorhiza majalis	25	0	-25	3	0	-3
Deschampsia cespitosa	17	0	-17	2	0	-2
Dianthus superbus	0	8	8	0	1	1
M: Drepanocladus revolvens	8	50	42	1	6	5
Eleocharis quinqueflora	0	8	8	0	1	1
Eleocharis uniglumis	8	0	-8	1	0	-1
Epilobium hirsutum	8	0	-8	1	0	-1
Epipactis palustris	33	83	50	4	10	6
Eupatorium cannabinum	0	8	8	0	1	1
Eriophorum latifolium	8	0	-8	1	0	-1
Festuca arundinacea	50	33	-17	6	4	-2
Festuca rubra	100	75	-25	12	9	-3
Fillipendula ulmaria	58	33	-25	7	4	-3
M: Fissidens adianthoides	25	42	17	3	5	2
Galium boreale	75	75	0	9	9	0
Galium palustre ssp. palustre	25	42	17	3	5	2
Galium uliginosum	92	58	-33	11	7	-4
Geum rivale	33	25	-8	4	3	-1
Helictotrichon pubescens	33	8	-25	4	1	-3
Holcus lanatus	50	33	-17	6	4	-2
Hydrocotyle vulgaris	0	8	8	0	1	1
Juncus articulatus	17	0	-17	2	0	-2
Juncus subnodulosus	100	83	-17	12	10	-2
Laserpitium prutenicum	17	17	0	2	2	0
Lathyrus pratensis	67	17	-50	8	2	-6
Linum catharticum	17	75	58	2	9	7
Lotus pedunculatus	50	0	-50	6	0	-6
Luzula campestris	25	0	-25	3	0	-3
Luzula multiflora	0	17	17	0	2	2
Lycopus europaeus	0	8	8	0	1	1
Lythrum salicaria	17	8	-8	2	1	-1
Mentha aquatica	25	67	42	3	8	5
Molinia caerulea	100	100	0	12	12	0
Ophioglossum vulgatum	8	0	-8	1	0	-1
Ophrys insectifera	8	17	8	1	2	1
Phragmites australis	100	100	0	12	12	0
Pinguicula vulgaris	8	50	42	1	6	5
M: Plagiomnium elatum	58	75	17	7	9	2
M: Plagiomnium undulatum	0	8	8	0	1	1
Poa pratensis	33	17	-17	4	2	-2
Polygala amara	8	17	8	1	2	1
Potentilla erecta	92	0	-92	11	11	0
Primula farinosa	25	58	33	3	7	4
Ranunculus acris	25	17	-8	3	2	-1
Rhinanthus angustifolius	8	17	8	1	2	1
M: Rhytidadelphus squarrosus	33	25	-8	4	3	-1
Rumex acetosa	0	17	17	0	2	2
Salix cinerea	25	17	-8	3	2	-1
Salix repens	8	17	8	1	2	1
Salix spec.	0	33	33	0	4	4
Schoenus ferrugineus	33	42	8	4	5	1
Scirpus sylvatica	0	17	17	0	2	2
M: Scleropodium purum	50	75	25	6	9	3
Selinum carvifolia	8	17	8	1	2	1
Silene flos-cuculi	0	8	8	0	1	1
Succisa pratensis	25	75	50	3	9	6
Swertia perennis	0	17	17	0	2	2
Thelypteris palustris	0	8	8	0	1	1
M: Tomentypnum nitens	0	50	50	0	6	6
Triglochin palustre	17	50	33	2	6	4
Urtica dioica	0	8	8	0	1	1
Valeriana dioica	92	92	0	11	11	0
Valeriana officinalis	0	8	8	0	1	1
Vicia cracca	75	92	17	9	11	2

Anh. 1, Tab. 15: Vegetationsaufnahmen NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes 2005

	26.07.05	26.07.05	26.07.05	26.07.05	Durchschnitt der Vegetations- parameter
Datum					
Aufnahmefläche [m²]	4	4	4	4	4
Gesamtdeckung [%]	100	100	100	100	100,00
Krautschicht [%]	95	95	95	90	93,75
Moosschicht [%]	90	80	85	95	87,50
Streuschicht [%]	40	60	60	70	57,50
Offene Wasserfläche [%]	0	0	0	0	0,00
Durchschnittliche Höhe der Krautschicht	130	120	90	100	110,00
Lichtzahl - Mittelwert	6	5	6	6	5,60
Lichtzahl - Median	7	7	7	7	6,88
Lichtzahl*	29	24	27	23	25,75
Feuchtezahl - Mittelwert	7,5	7,5	7,4	7,9	7,58
Feuchtezahl - Median	8	8	8	8	8,00
Feuchtezahl*	25	18	22	19	21,00
Reaktionszahl - Mittelwert	6,4	6,7	6,6	6,9	6,65
Reaktionszahl - Median	7	7	7	7	7,00
Reaktionszahl*	17	13	16	14	15,00
Stickstoffzahl - Mittelwert	3,7	4,1	3,8	3,9	3,88
Stickstoffzahl - Median	4	4	3,5	4	3,88
Stickstoffzahl*	19	14	16	14	15,75
Artenzahl	29	24	27	23	25,75
Aufnahmenummer	1	2	3	4	
<i>Betula pubescens</i>	r	r	+		
M: <i>Brachythecium rutabulum</i>	+	2a	2b		
M: <i>Bryum pseudotriquetrum</i>				+	
M: <i>Calliergonella cuspidata</i>	3	4	3	4	
<i>Carex disticha</i>			+		
<i>Carex flacca</i>	1	+	1	+	
<i>Carex lepidocarpa</i>				1	
<i>Carex nigra</i>	+				
<i>Carex panicea</i>	+			r	
<i>Cirsium palustre</i>	1	2a	2a		
<i>Crepis paludosa</i>			+		
<i>Dactylorhiza incarnata</i>			+		
M: <i>Drepanocladus revolvens</i>				3	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	+		r	
<i>Festuca arundinacea</i>		+	+		
<i>Festuca rubra</i>		+	+	+	
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1	1		
<i>Fraxinus excelsior</i>		r			
<i>Galium boreale</i>	+	+	+		
<i>Galium palustre</i>		+	+	+	
<i>Galium uliginosum</i>	+	+	+	+	
<i>Geum rivale</i>	+	+			
<i>Juncus subnodulosus</i>	3	4	3	3	
<i>Lotus pedunculatus</i>	1	+	1		
<i>Lycopus europaeus</i>	1			1	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	+		
<i>Lythrum salicaria</i>	1	2a	1	1	
<i>Mentha aquatica</i>	3	3	1	2m	
<i>Molinia caerulea</i>	1	+	2a		
<i>Myosotis scorpioides</i>				+	
<i>Peucedanum palustre</i>				+	
<i>Phragmites australis</i>	2a	3	2a	3	
M: <i>Plagiomnium elatum</i>	+	+	+	+	
<i>Potentilla erecta</i>	+		1		
<i>Salix cinerea</i>	2a			r	
<i>Salix pentandra</i>	1				
<i>Salix repens</i>	1			+	
<i>Salix spec</i>	+	+			
M: <i>Scleropodium purum</i>			1		
<i>Thelypteris palustris</i>			+		
M: <i>Tomentypnum nitens</i>	3			1	
<i>Triglochin palustre</i>				+	
<i>Valeriana dioica</i>	1	1	2a	2a	
<i>Vicia cracca</i>	+		+		

**Anh. 1, Tab. 16: Vegetationsaufnahmen NSG Unteres Peenetal -
Gebietsteil Anklam Redoute**

	16.07.05	16.07.05	16.07.05	16.07.05	Durchschnitt der Vegetations- parameter
Datum	16.07.05	16.07.05	16.07.05	16.07.05	
Aufnahmefläche [m²]	4	4	4	4	
Gesamtdeckung [%]	100	100	100	100	100,00
Krautschicht [%]	95	99	95	99	97,00
Moosschicht [%]	60	60	50	30	50,00
Streuschicht [%]	70	80	80	80	77,50
Offene Wasserfläche [%]	0	0	0	0	0,00
Durchschnittliche Höhe der Krautschicht	40	50	40	50	45,00
Lichtzahl - Mittelwert	6,2	6,8	6,1	6,1	6,30
Lichtzahl - Median	7,0	7,0	7,0	7,0	7,00
Lichtzahl*	32	34	26	23	28,75
Feuchtezahl - Mittelwert	7,5	7,5	7,8	7,4	7,55
Feuchtezahl - Median	8	8	8	7	7,75
Feuchtezahl*	28	30	21	18	24,25
Reaktionszahl - Mittelwert	5,9	6,2	6,4	6,2	6,18
Reaktionszahl - Median	6	7	6,5	7	6,63
Reaktionszahl*	17	20	12	13	15,50
Stickstoffzahl - Mittelwert	3,6	3,2	3,4	4,1	3,58
Stickstoffzahl - Median	3,5	3	4	5	3,88
Stickstoffzahl*	24	27	19	17	21,75
Artenzahl	32	34	27	23	29,00
Aufnahmenummer	1	2	3	4	
Angelica sylvestris			r		
Anthoxanthum odoratum				+	
Betula pubescens	r				
Bistorta officinalis	r			1	
M: Brachythecium rutabulum	+	+			
Briza media		1	+	+	
Calamagrostis canescens	3	4	3	2b	
M: Calliergonella cuspidata			1		
M: Campylium stellatum		+	+		
Carex appropinquata	2a			2a	
Carex disticha	+	+	1	+	
Carex flacca	+				
Carex hostiana	2b	3	3	3	
Carex nigra	1	+	1		
Carex panicea		+			
Carex rostrata	+	1		1	
Cirsium palustre		r			
Crepis paludosa		r			
Dactylorhiza incarnata			r		
Epipactis palustris	+	1	+	+	
Festuca rubra	2a	1	+	2a	
Filipendula ulmaria	+	r			
Galium boreale	+		+		
Galium palustre	+	+	+	2a	
Galium uliginosum	+	+			
Geum rivale			+	+	
Holcus lanatus		+			
Juncus articulatus		+			
Laserpitium prutenicum	+	+		1	
Lathyrus pratensis		2m		+	
Linum catharticum		+			
M: Lophocolea bidentata	+	2m	+		
Lotus pedunculatus		+	+	+	
Mentha aquatica	r	2a			
Menyanthes trifoliata	1	2b	2a	3	
Molinia caerulea			+	+	
Phragmites australis	+	+	+	+	
M: Plagiomnium elatum	2a	1	1	1	
Poa trivialis ssp. trivialis	+			1	
Potentilla erecta	1	2m	+	1	
Potentilla palustris	2a	+			
Ranunculus acris	r	+	+	+	
Salix cinerea	1		r		
Salix pentandra	+				
Salix repens	1	+			
Succisa pratensis	+	1	1		
Triglochin palustre			2m		
Valeriana dioica	+	1	+		
Vicia cracca	+	+	+	2m	

Anh. 1, Tab. 17: Vegetationsaufnahmen FND Neuhof

	02.07.05	02.07.05	02.07.05	02.07.05	Durchschnitt der Vegetations- parameter
Datum					
Aufnahmefläche [m²]	4	4	4	4	4
Gesamtdeckung [%]	100	100	100	100	100,00
Krautschicht [%]	90	95	90	90	91,25
Moosschicht [%]	50	60	50	70	57,50
Streuschicht [%]	70	70	60	70	67,50
Offene Wasserfläche [%]	0	0	0	0	0,00
Durchschnittliche Höhe der Krautschicht	50	45	40	45	45,00
Lichtzahl - Mittelwert	6,2	6,3	6,8	6,5	6,45
Lichtzahl - Median	7,0	7,0	7,0	7,0	7,00
Lichtzahl*	32	32	18	25	26,75
Feuchtezahl - Mittelwert	7,5	7,5	7,7	7,5	7,55
Feuchtezahl - Median	8	8	8	8	8,00
Feuchtezahl*	25	27	17	22	22,75
Reaktionszahl - Mittelwert	5,9	5,6	6,4	6,2	6,03
Reaktionszahl - Median	6	5,5	7	7	6,38
Reaktionszahl*	12	14	9	11	11,50
Stickstoffzahl - Mittelwert	3,3	3,3	3,6	3,6	3,45
Stickstoffzahl - Median	3	3	4	4	3,50
Stickstoffzahl*	23	23	14	19	19,75
Artenzahl	32	32	18	25	26,75
Aufnahmenummer	1	2	3	4	
<i>Helictotrichon pubescens</i>		+			
<i>Bistorta officinalis</i>	+			+	
M: <i>Brachythecium rutabulum</i>	+			r	
<i>Briza media</i>	1	+			
M: <i>Calliergonella cuspidata</i>	3	3	3	4	
<i>Caltha palustris</i>		+	+	+	
<i>Campylium stellatum</i>	+				
<i>Carex appropinquata</i>				+	
<i>Carex disticha</i>			+	+	
<i>Carex flacca</i>			+	+	
<i>Carex hostiana</i>	3				
<i>Carex nigra</i>	+	1	1	1	
<i>Carex panicea</i>	1	2a	2b	2a	
<i>Carex riparia</i>			+		
<i>Carex rostrata</i>		1			
<i>Centaurea jacea</i>	r				
<i>Cirsium palustre</i>	+			+	
<i>Crepis paludosa</i>	+	1			
<i>Dactylorhiza incarnata</i>				+	
<i>Equisetum fluviatilis</i>	+	1			
<i>Equisetum palustre</i>	+	1			
<i>Fallopia convolvulus</i>		r			
<i>Festuca arundinacea</i>	+	r		1	
<i>Festuca rubra</i>	+	+	1	1	
<i>Filipendula ulmaria</i>	2a	1	+	+	
<i>Galium boreale</i>		1			
<i>Galium uliginosum</i>	+		2m	2m	
<i>Geum rivale</i>	+			+	
<i>Juncus articulatus</i>	+	+	+	2m	
<i>Lathyrus pratensis</i>	r				
<i>Lathyrus sylvaticus</i>	+	+	r		
<i>Lotus pedunculatus</i>	r	+			
<i>Luzula multiflora</i>					
<i>Lycopus europaeus</i>	r				
<i>Lysimachia vulgaris</i>		+	+		
<i>Mentha aquatica</i>	+		2m	+	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2a	1			
<i>Molinia caerulea</i>	1	1		2a	
<i>Myosotis scorpioides</i>		+	r		
M: <i>Plagiomnium elatum</i>		1			
<i>Poa pratensis</i>				r	
<i>Potentilla erecta</i>	+	1		+	
<i>Potentilla palustre</i>		+			
<i>Ranunculus acris</i>	1	+	+	+	
M: <i>Rhynchospora squarrosa</i>		r			
<i>Salix cinerea</i>		r			
<i>Salix repens</i>		+			
<i>Selinum carvifolia</i>	1	1	1	+	
<i>Succisa pratense</i>	1				
<i>Valeriana dioica</i>	1	2a	+	1	
<i>Vicia cracca</i>	+	+		+	

Anh. 1, Tab. 18: Vegetationsaufnahmen NSG Birkbuschwiesen (aus BEIZ 2004, verändert)

Datum	17.07.02	17.07.02	01.08.02	01.08.02	05.08.02	02.08.02	02.08.02	Durchschnitt der Vegetationsparameter
Aufnahmefläche [m²]	16	16	16	16	16	16	16	
Gesamtdeckung [%]	100	100	100	100	100	100	100	100,00
Krautschicht [%]	100	100	100	100	90	80	100	95,71
Moosschicht [%]	75	75	40	90	20	25	15	48,57
Streuschicht [%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Offene Wasserfläche [%]	-	-	-	-	-	-	-	-
Durchschnittliche Höhe der Krautschicht	-	-	-	-	-	-	-	-
Lichtzahl - Mittelwert	6,2	6,4	6,5	5,9	5,7	5,7	6,0	6,06
Lichtzahl - Median	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,00
Lichtzahl*	32	33	30	27	29	27	22	28,57
Feuchtezahl - Mittelwert	7,8	7,8	7,7	7,4	7,4	7,7	7,6	7,63
Feuchtezahl - Median	8	8	8	8	8	8	8	8,00
Feuchtezahl*	26	29	25	23	23	23	20	24,14
Reaktionszahl - Mittelwert	7,1	6,6	6,8	6,7	6,6	6,3	6,4	6,64
Reaktionszahl - Median	7	7	7	7	7	7	7	7,00
Reaktionszahl*	17	18	17	16	16	16	14	16,29
Stickstoffzahl - Mittelwert	2,7	2,8	2,8	3,2	3,1	3,4	3,6	3,09
Stickstoffzahl - Median	2	2	2	2	2	3	3	2,29
Stickstoffzahl*	24	23	22	17	18	18	14	19,43
Artenzahl	35	37	33	30	32	30	25	31,71
Aufnahmenummer nach BEIZ (2004)	10	9	25	26	29	27	28	
Briza media	1	1	1		1			
M: Calliergonella cuspidata	3	4	2	3	1	2	2	
M: Campylopus stellatum	3		2	2	2	1		
Carex dioica	1	2						
Carex flacca	2			2	2	1	1	
Carex lepidocarpa	2	1	2	2	2	2	1	
Carex panicea	+	1	2	2	2	1		
Cirsium oleraceum	+		1	2	2	2	2	
Cirsium palustre	1	1	r	+		+	1	
M: Ctenidium molluscum	3	r		1		+		
Deschampsia cespitosa	r	1	1	1	1	2	2	
Equisetum fluviatile	+	1	1			1	1	
Eriophorum latifolium	r	r						
Festuca arundinacea	+	r			1			
M: Fissidens adianthoides	+	2	2	2	2	1	1	
Galium boreale	+				+			
Galium palustre	r	1			+			
Galium uliginosum	1	+	+	1	+	1	+	
Juncus articulatus	2	1	1	1	+	1		
Linum catharticum	1		+					
Lythrum salicaria	1	1	1	1	+	1	1	
Mentha aquatica	+	1	1	+	1	+	+	
Molinia caerulea	2	2	2	3	3	3	3	
Peucedanum palustre	r	r						
Pinguicula vulgaris	2		+					
M: Plagiomnium elatum	+	+			1	+	1	
Potentilla erecta	2	1	2	2	1	+	+	
Primula farinosa	2	2	2	+				
Schoenus ferrugineus	3	3	3		2			
Succisa pratensis	2	2	2		2			
Triglochin palustre	+	1						
Valeriana dioica	2	2	2	1	2	+		
Carex hostiana		1	1	1		+		
Carex nigra		1			1	1	2	
Dactylorhiza majalis		r						
Eupatorium cannabinum		+		2	1	2	2	
Lysimachia vulgaris		r			+		2	
M: Plagiomnium undulatum		+	1	1			2	
Prunella vulgaris		1	1	+				
Angelica sylvestris			+	+		r		
Filipendula ulmaria			1				r	
Galium mollugo			+		1			
Parnassia palustris			+				+	
M: Thuidium spec			r			r		
Carex demissa				r				
Festuca rubra				+	+	1	1	
Lycopus europaeus				+				
Ranunculus acris				+				
M: Lophocolea bidentata					+		+	
Valeriana officinalis					+	r		
Frangula alnus						r		

Anh. 1 Tab. 19: Durchschnittliche Werte der Vegetationsparameter aus den Vegetationsaufnahmen 2005 für Neuhof, Anklam Redoute, Gü W und 2002 für Birkbuschwiesen (aus BEIZ 2004)

Durchschnittliche Werte der Vegetationsparameter					
Vegetationsparameter	Untersuchungsgebiet				
	<i>Birk</i>	<i>Neu</i>	<i>An Re</i>	<i>Gü W</i>	<i>Gü O</i>
Anzahl der Aufnahmen	7*	4	4	4	71
Aufnahmefläche [m²]	16*	4	4	4	4
Gesamtdeckung [%]	100*	100	100	100	100
Krautschicht [%]	96*	91	97	94	-
Moosschicht [%]	49*	58	50	88	64
Streuschicht [%]	70	68	78	58	-
Vegetationshöhe [cm]	70	45	45	110	62
Lichtzahl - Mittelwert	6,06*	6,45	6,3	5,6	6,07
Feuchtezahl - Mittelwert	7,63*	7,55	7,55	7,58	7,09
Reaktionszahl - Mittelwert	6,64*	6,03	6,18	6,65	6,61
Stickstoffzahl - Mittelwert	3,09*	3,45	3,58	3,88	3,13
Anzahl der Arten	32*	27	29	26	29

Anh. 1, Tab. 20: 2004 aufgenommene Moose in den Transekten in Gü O

Moosarten	NSG Peenewiesen bei Gützkow													
	Tra. 21	Tra. 22			Tra. 23			Tra. 24			Tra. 25			
	A	b	c	d	b	c	d	b	c	d	b	c	d	B
<i>Aulacomium palustre</i>					x	x								
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>					x			x						
<i>Plagiomnium undulatum</i>			x		x	x								
<i>Plagioimnium elatum</i>		x		x	x	x	x			x		x	x	
<i>Ctenidium molluscum</i>	x												x	
<i>Campylium stellatum</i>		x	x		x			x	x	x	x	x	x	x
<i>Calliergonella cuspidata</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Brachythecium rutabulum</i>														x
<i>Fissidens adianthoides</i>			x		x	x		x	x					
<i>Tomentypnum nitens</i>			x	x	x		x	x	x	x			x	
<i>Drepanocladus revolvens</i>		x	x			x		x	x					
<i>Scleropodium purum</i>		x		x		x	x	x		x				
<i>Dicranum bonjanii</i>					x	x								
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>				x	x	x	x							
<i>Lophocolea bidentata</i>						x								
<i>Climacium dendroides</i>						x								

Anh. 1, Tab. 21: 2004 aufgenommene Moose in den Transekten in Gü W

Moosarten	NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdamme													
	Tra. 16				Tra. 17			Tra. 18			Tra. 19			Tra. 20
	D	C	B	A	b	c	d	b	c	d	b	c	d	b
<i>Marchantia polymorpha</i>	r													
<i>Plagiomnium elatum</i>	x				x	x				x		x		
<i>Plagiomnium undulatum</i>														
<i>Calliergonella cuspidata</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
<i>Drepanocladus revolvens</i>	x		x	x										x
<i>Scleropodium purum</i>				x	x	x	x							
<i>Homalothecium nitens</i>														x
<i>Campylium stellatum</i>	x									x				
<i>Spagnum subnitens</i>								x	x					
<i>Sphagnum palustre</i>									x					
<i>Aulacomium palustre</i>									x					
<i>Climacium dendroides</i>												x		
<i>Helodium blandowii</i>														x
<i>Aneura pinguis</i>														x

Anh. 1, Tab. 22: 2004 aufgenommene Moose in den Transekten in Birk

Moosarten	NSG Birkbuschwiesen			
	Tra. 11	Tra. 15		
	c	b	c	d
<i>Calliergonella cuspidata</i>	x			
<i>Ctenidium molluscum</i>	x	x	x	x
<i>Dicranum bonjeanii</i>			x	
<i>Fissidens adianthoides</i>	x			

Anh. 1 Tab. 25: GPS-Punkte der Fundorte der Zielart *Pinguicula vulgaris* mit der Anzahl der gefundenen Exemplare im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

Anzahl der Exemplare und Fundorte von <i>Pinguicula vulgaris</i> im NSG Peenewiesen bei Gützkow				
GPS-Punkt	Datum/Zeit	Rechtswert	Hochwert	Exemplare
600	20-JUL-05 11:39	4594.624	5977.935	350
601	20-JUL-05 11:44	4594.612	5977.933	20
602	20-JUL-05 11:52	4594.590	5977.943	5
603	20-JUL-05 11:58	4594.579	5977.916	25
604	20-JUL-05 12:15	4594.539	5977.885	10
605	20-JUL-05 12:17	4594.534	5977.916	80
606	20-JUL-05 12:21	4594.530	5977.918	50
607	20-JUL-05 12:24	4594.529	5977.882	30
608	20-JUL-05 12:25	4594.530	5977.875	30
609	20-JUL-05 12:28	4594.526	5977.915	60
610	20-JUL-05 12:34	4594.520	5977.876	10
611	20-JUL-05 12:38	4594.512	5977.915	50
612	20-JUL-05 12:41	4594.512	5977.889	3
613	20-JUL-05 12:43	4594.512	5977.869	70
614	20-JUL-05 12:46	4594.505	5977.861	5
615	20-JUL-05 12:49	4594.501	5977.884	140
616	20-JUL-05 12:51	4594.501	5977.907	50
617	20-JUL-05 12:53	4594.499	5977.920	2
618	20-JUL-05 12:54	4594.499	5977.926	50
619	20-JUL-05 12:57	4594.493	5977.886	20
620	20-JUL-05 12:59	4594.495	5977.881	1
622	20-JUL-05 13:20	4594.446	5977.873	200

Anh. 1 Tab. 26: GPS-Punkte der Fundorte der Zielart *Dactylorhiza curvifolia* mit der Anzahl der gefundenen Exemplare im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

Anzahl der Exemplare und Fundorte von <i>Dactylorhiza curvifolia</i> im NSG Peenewiesen bei Gützkow				
GPS-Punkt	Datum/Zeit	Rechtswert	Hochwert	Exemplare
471	21-JUN-05 11:03	4594.618	5977.901	51
484	21-JUN-05 11:39	4594.554	5977.911	1
485	21-JUN-05 11:42	4594.538	5977.886	3
486	21-JUN-05 11:46	4594.535	5977.896	5
491	21-JUN-05 11:55	4594.514	5977.879	9
492	21-JUN-05 11:57	4594.514	5977.888	5
499	21-JUN-05 12:09	4594.506	5977.882	17
503	21-JUN-05 12:15	4594.501	5977.895	3
511	21-JUN-05 12:22	4594.499	5977.894	3
512	21-JUN-05 12:23	4594.497	5977.890	10
513	21-JUN-05 12:24	4594.497	5977.884	5
514	21-JUN-05 12:25	4594.493	5977.879	10
519	21-JUN-05 12:33	4594.482	5977.892	2
523	21-JUN-05 12:38	4594.477	5977.886	1
528	21-JUN-05 12:42	4594.472	5977.905	22
537	21-JUN-05 12:53	4594.456	5977.878	24
538	21-JUN-05 12:55	4594.458	5977.867	12
539	21-JUN-05 12:58	4594.458	5977.858	9
542	21-JUN-05 13:08	4594.446	5977.865	8
543	21-JUN-05 13:17	4594.451	5977.870	12
560	23-JUN-05 12:45	4594.514	5977.889	6
565	24-JUN-05 12:26	4594.495	5977.891	6
567	24-JUN-05 13:38	4594.468	5977.905	19

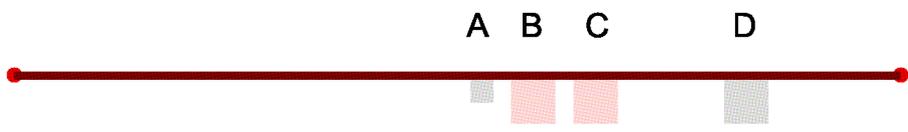
Anh. 1 Tab. 27: GPS-Punkte der Fundorte der Zielart *Ophrys insectifera* mit der Anzahl der gefundenen Exemplare im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

Anzahl der Exemplare und Fundorte von <i>Ophrys insectifera</i> im NSG Peenewiesen bei Gützkow				
GPS-Punkt	Datum/Zeit	Rechtswert	Hochwert	Exemplare
425	11-JUN-05 14:01	4594.576	5977.907	4
444	19-JUN-05 13:31	4594.464	5977.878	3
445	19-JUN-05 13:41	4594.451	5977.871	21
446	19-JUN-05 13:58	4594.453	5977.882	4
452	19-JUN-05 16:40	4594.539	5977.924	8
453	19-JUN-05 16:41	4594.538	5977.933	14
454	19-JUN-05 17:17	4594.527	5977.923	4
455	19-JUN-05 17:19	4594.514	5977.923	4
541	21-JUN-05 13:05	4594.454	5977.907	8
567	24-JUN-05 13:38	4594.468	5977.905	2
571	26-JUN-05 11:36	4594.503	5977.862	1

Anh. 1 Tab. 28: GPS-Punkte der Fundorte von *Liparis loeselii* und die Anzahl der gefundenen Exemplare im NSG Peenewiesen bei Gützkow.

Anzahl der Exemplare und Fundorte von <i>Liparis loeselii</i> im NSG Peenewiesen bei Gützkow				
GPS-Punkt	Datum/Zeit	Rechtswert	Hochwert	Exemplare
485	21-JUN-05 11:42	4594.538	5977.886	2
557	23-JUN-05 08:56	4594.455	5977.859	2

Anhang II



Transekt 21



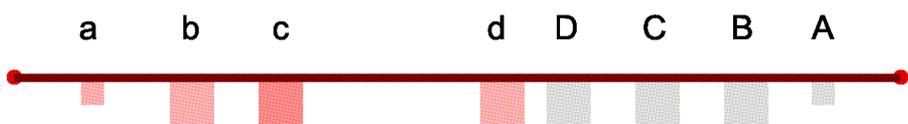
Transekt 22



Transekt 23

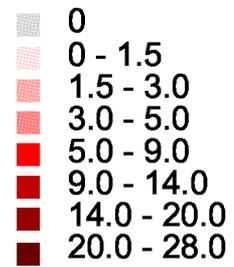


Transekt 24



Transekt 25

Keimungsrate in %



 Transekt 20 m

Pflegevariante

Kontrollflächen

- A abplaggen
- B Trittsiegel
- C Streuentfernung
- D ohne Streuentfernung

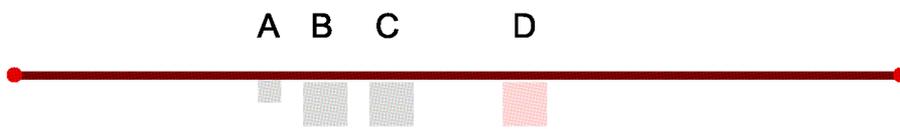
Aussaatflächen

- a abplaggen
- b Trittsiegel
- c Streuentfernung
- d ohne Streuentfernung

Ansaat der Samen

- 0.5 x 0.5 m, 187 Samen
- 1 x 1 m, 750 Samen

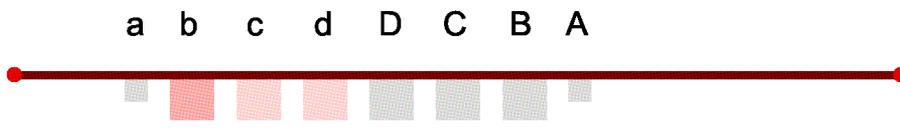
Abb. 1: Transekte mit Keimungsraten in den Pflegevarianten im NSG Peenewiesen bei Gützkow



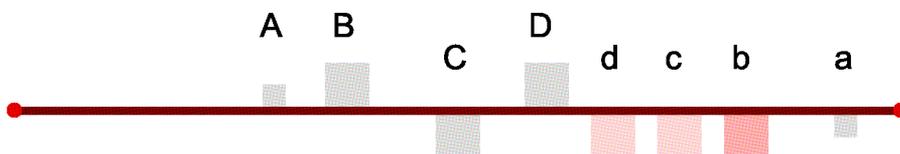
Transekt 16



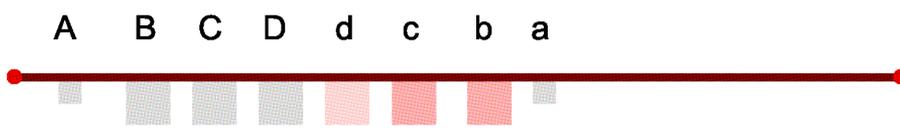
Transekt 17



Transekt 18

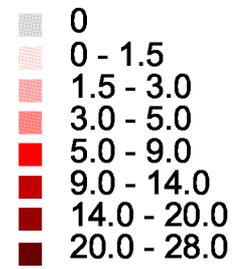


Transekt 19



Transekt 20

Keimungsrate in %



Transekt 20 m

Pflegevariante

Kontrollflächen

- A abplaggen
- B Trittsiegel
- C Streuentfernung
- D ohne Streuentfernung

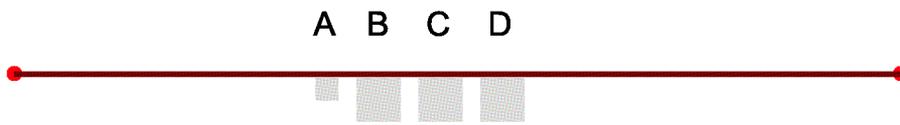
Aussaatflächen

- a abplaggen
- b Trittsiegel
- c Streuentfernung
- d ohne Streuentfernung

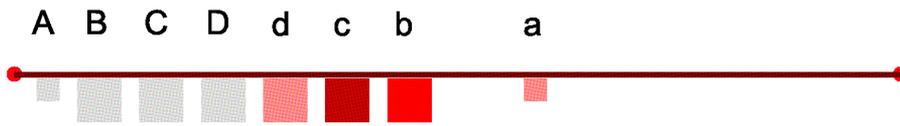
Ansaat der Samen

- 0.5 x 0.5 m, 187 Samen
- 1 x 1 m, 750 Samen

Abb. 2: Transekte mit Keimungsraten in den Pflegevarianten im NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdammes



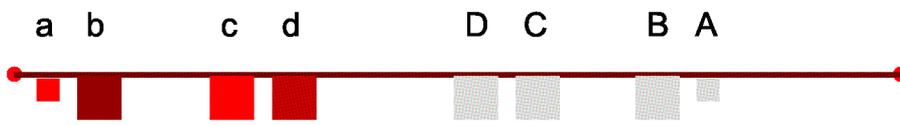
Transekt 1



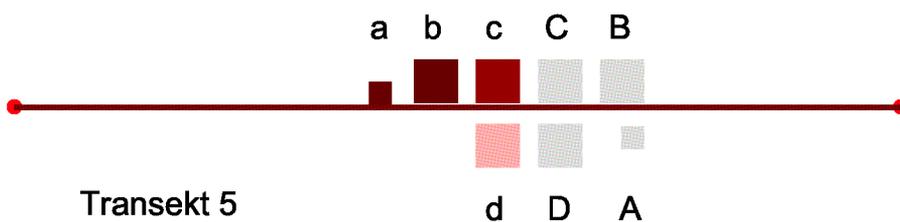
Transekt 2



Transekt 3

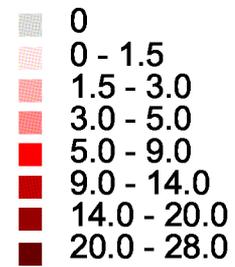


Transekt 4



Transekt 5

Keimungsrate in %



Transekt 20 m

Pflegevariante

Kontrollflächen

- A abplaggen
- B Trittsiegel
- C Streuentfernung
- D ohne Streuentfernung

Aussaatflächen

- a abplaggen
- b Trittsiegel
- c Streuentfernung
- d ohne Streuentfernung

Ansaat der Samen

- 0.5 x 0.5 m, 187 Samen
- 1 x 1 m, 750 Samen

Abb. 3: Transekte mit Keimungsraten in den Pflegevarianten im NSG Unteres Peenetal - Gebietsteil Anklam Redoute



Transekt 6



Transekt 7



Transekt 8

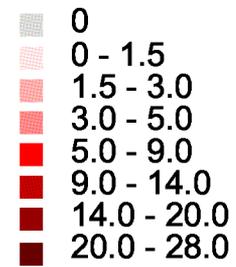


Transekt 9



Transekt 10

Keimungsrate in %



 Transekt 20 m

Pflegevariante

Kontrollflächen

- A abplaggen
- B Trittsiegel
- C Streuentfernung
- D ohne Streuentfernung

Aussaatflächen

- a abplaggen
- b Trittsiegel
- c Streuentfernung
- d ohne Streuentfernung

Ansaat der Samen

-  0.5 x 0.5 m, 187 Samen
-  1 x 1 m, 750 Samen

Abb. 4: Transekte mit Keimungsraten in den Pflegevarianten im FND Neuhof



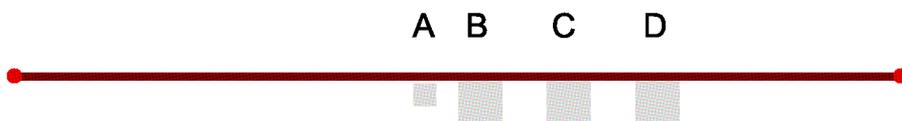
Transekt 11



Transekt 12



Transekt 13

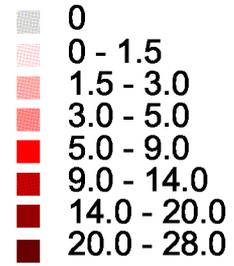


Transekt 14



Transekt 15

Keimungsrate in %



Transekt 20 m

Pflegevariante

Kontrollflächen

- A abplaggen
- B Trittsiegel
- C Streuentfernung
- D ohne Streuentfernung

Aussaatflächen

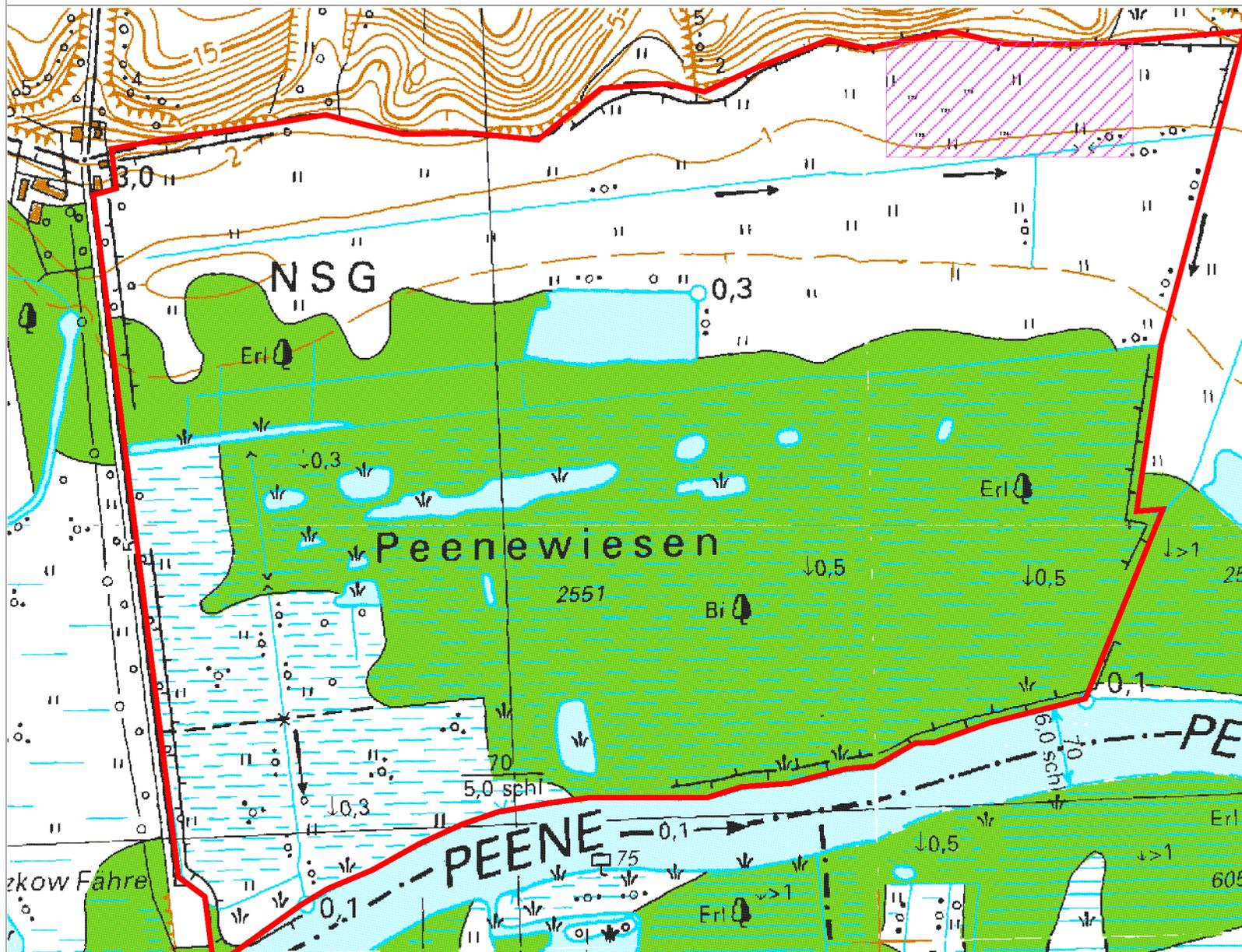
- a abplaggen
- b Trittsiegel
- c Streuentfernung
- d ohne Streuentfernung

Ansaat der Samen

- 0.5 x 0.5 m, 187 Samen
- 1 x 1 m, 750 Samen

Abb. 5: Transekte mit Keimungsraten in den Pflegevarianten im NSG Birkbuschwiesen

Karte 1: Lage der Untersuchungsfläche im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Maßstab 1:5500



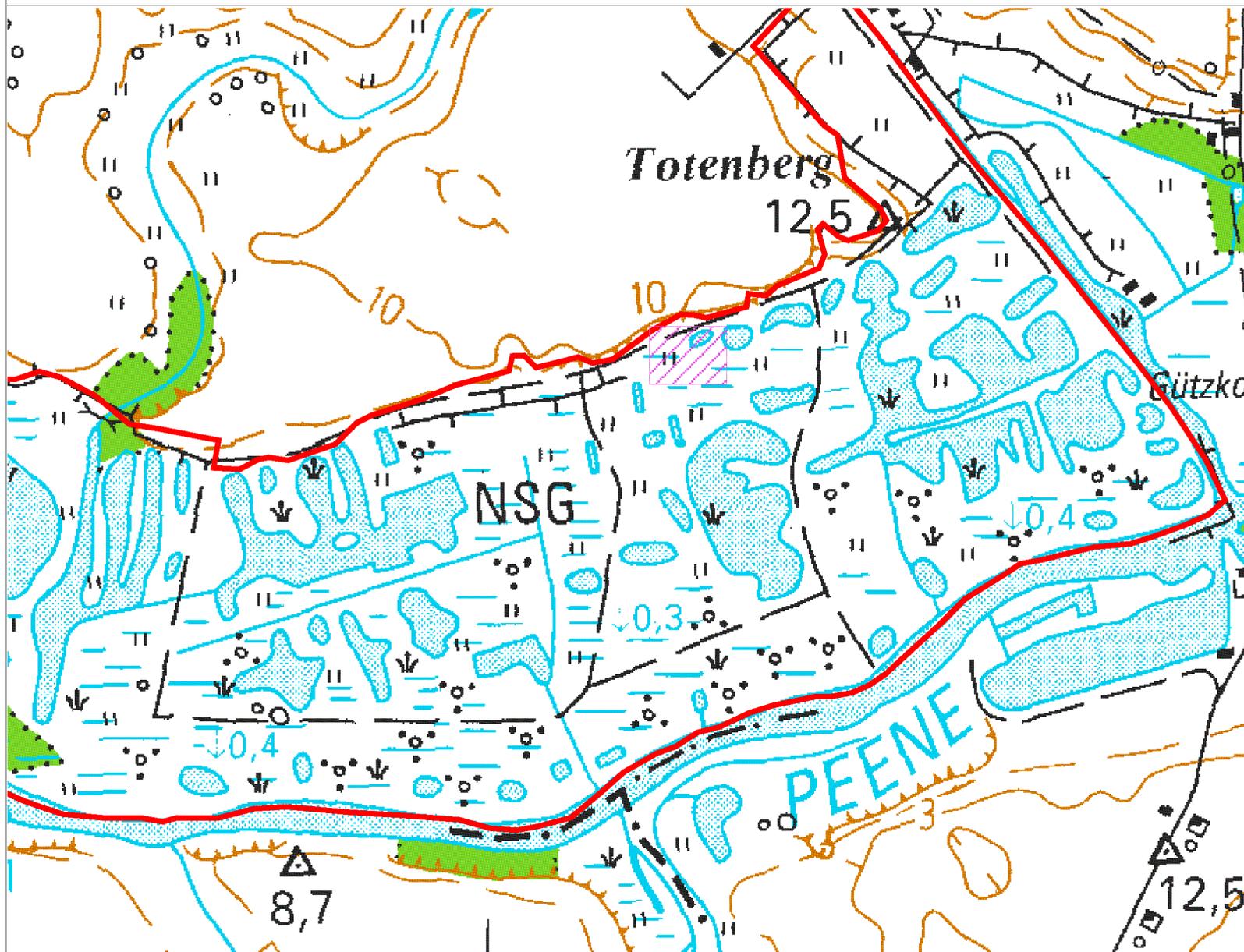
 Untersuchungsfläche mit den Transekten 21 - 25

 NSG-Grenze

Kartengrundlage: TK 25
Quelle: Landesamt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen



Karte 2: Lage der Untersuchungsfläche im NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdamms



Maßstab 1:13000

100 0 100 200 Meters



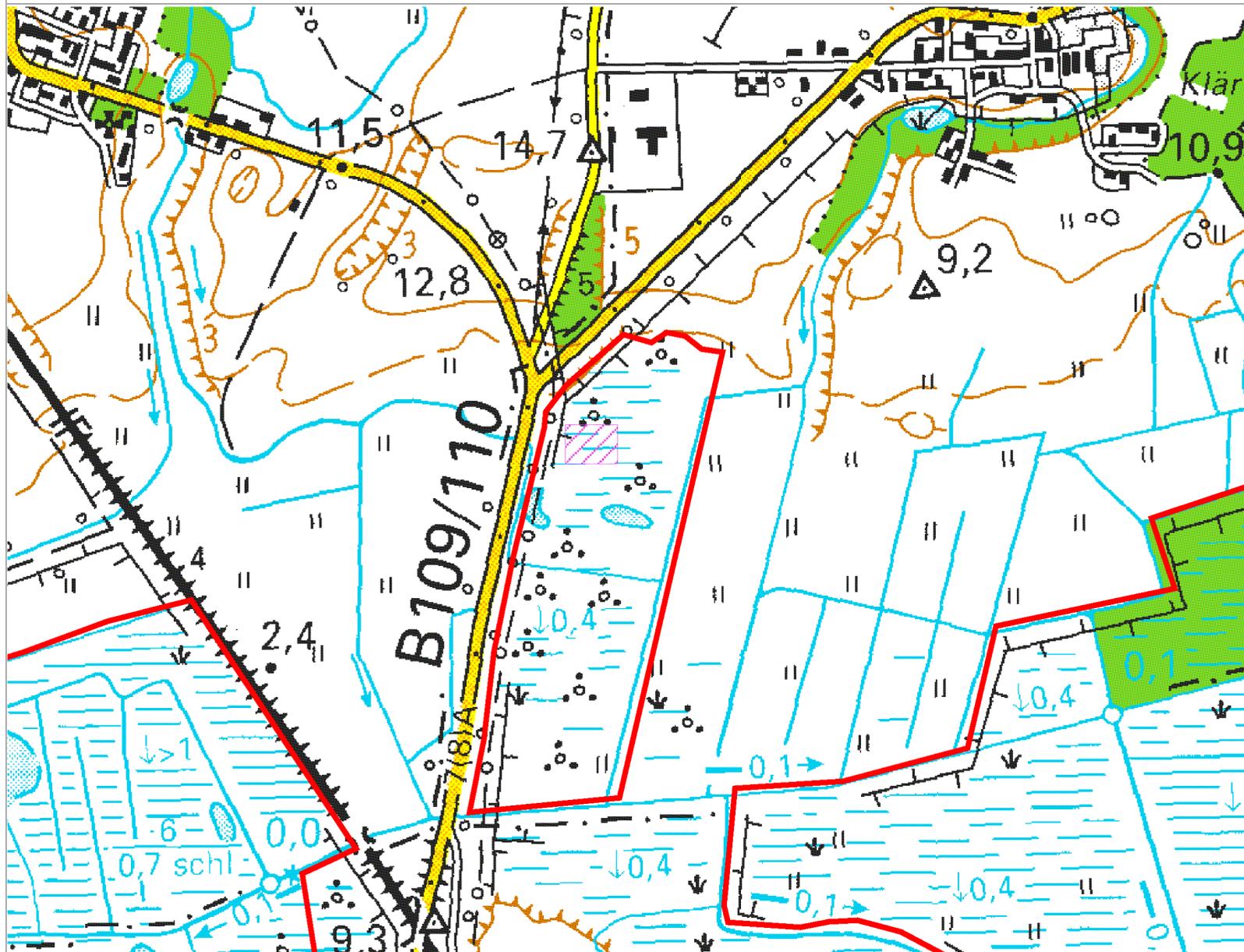
 Untersuchungsfläche
mit den Transekten
16 - 20

 NSG-Grenze

Kartengrundlage: TK 25
Quelle: Landesamt für Geoinformation,
Vermessung und Katasterwesen



Karte 3: Lage der Untersuchungsfläche im Peenetalmoor (Anklam Redoute)



Maßstab 1:15000
200 0 200 Meters

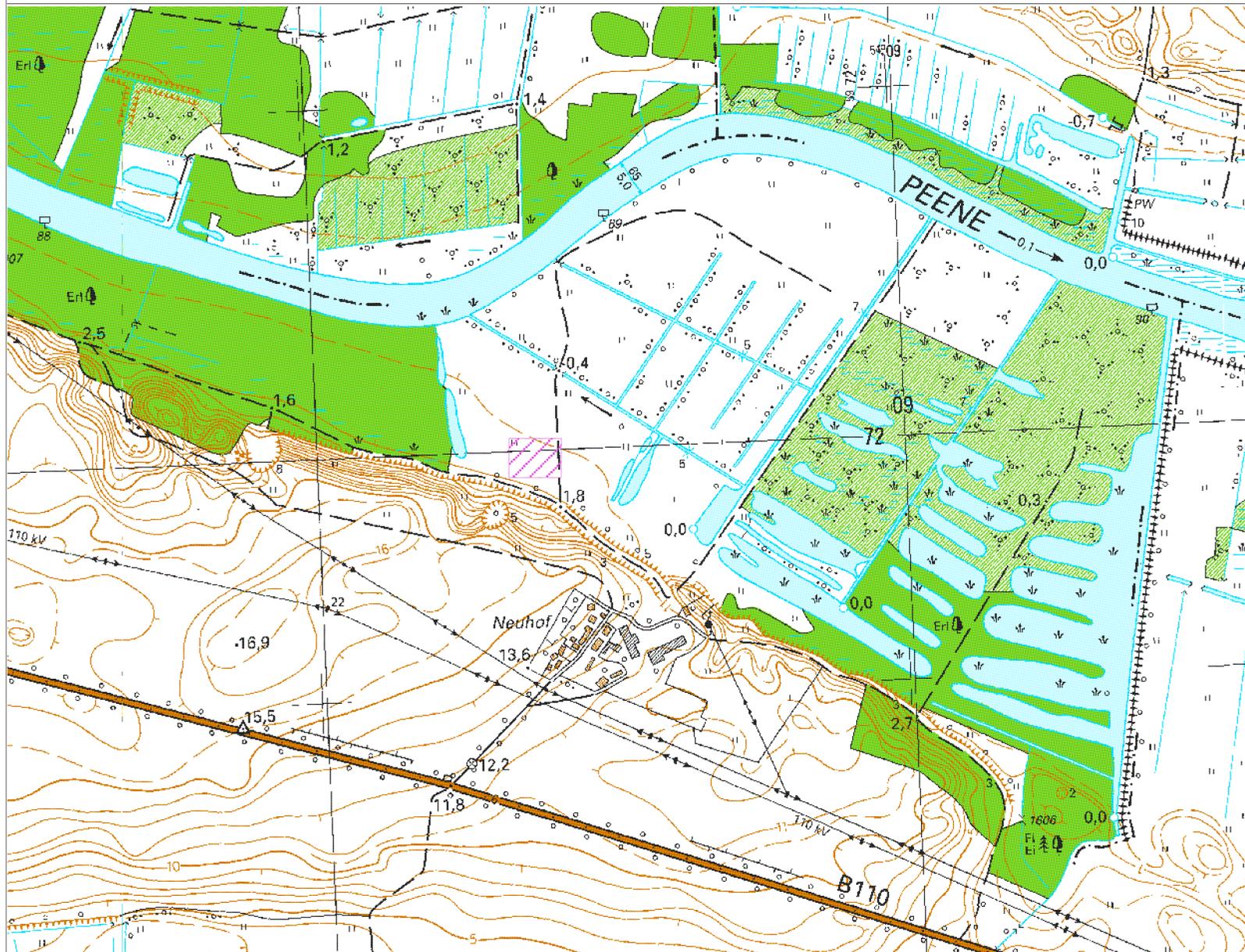
 Untersuchungsfläche mit den Transekten 1 - 5

 NSG-Grenze

Kartengrundlage: TK 25
Quelle: Landesamt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen



Karte 4: Lage der Untersuchungsfläche im FND Neuhof



Maßstab 1:10000

100 0 100 200 Meters

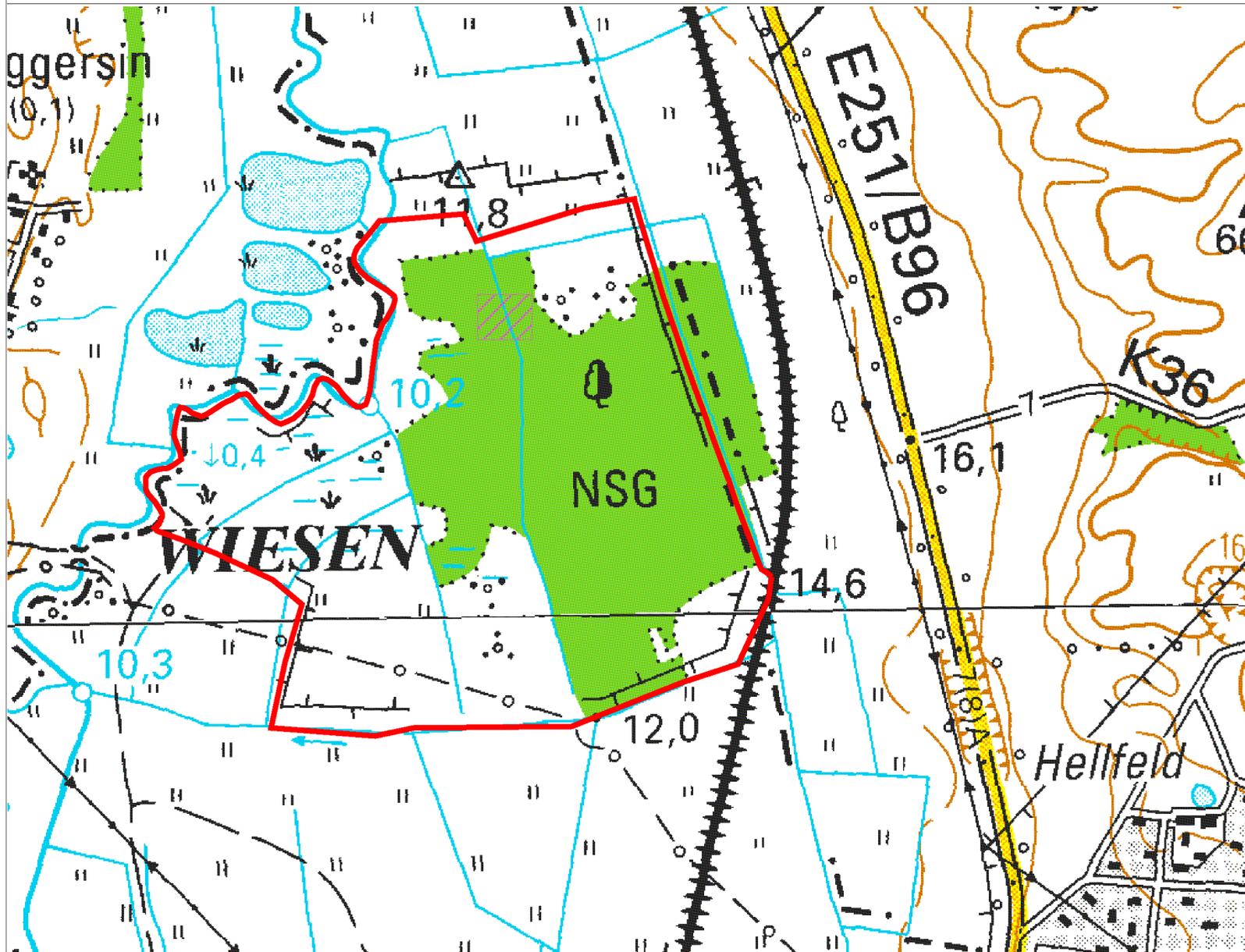


Untersuchungsfläche
mit den Transekten
6 - 10

Kartengrundlage: TK 25
Quelle: Landesamt für Geoinformation,
Vermessung und Katasterwesen



Karte 5: Lage der Untersuchungsfläche im NSG Birkbuschwiesen



Maßstab 1:7500

100 0 100 Meters



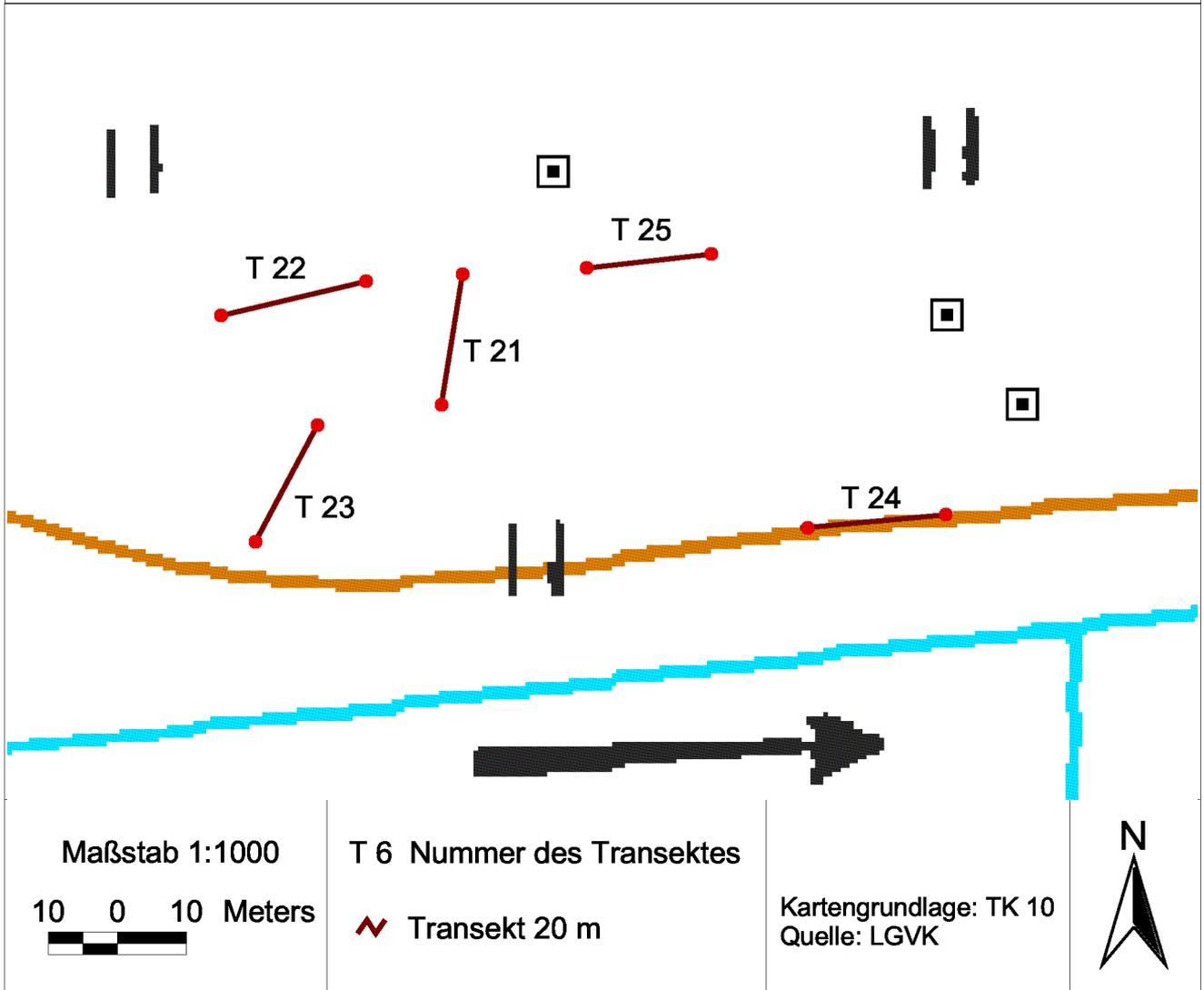
 Untersuchungsfläche
mit den Transekten
11 - 15

 NSG-Grenze

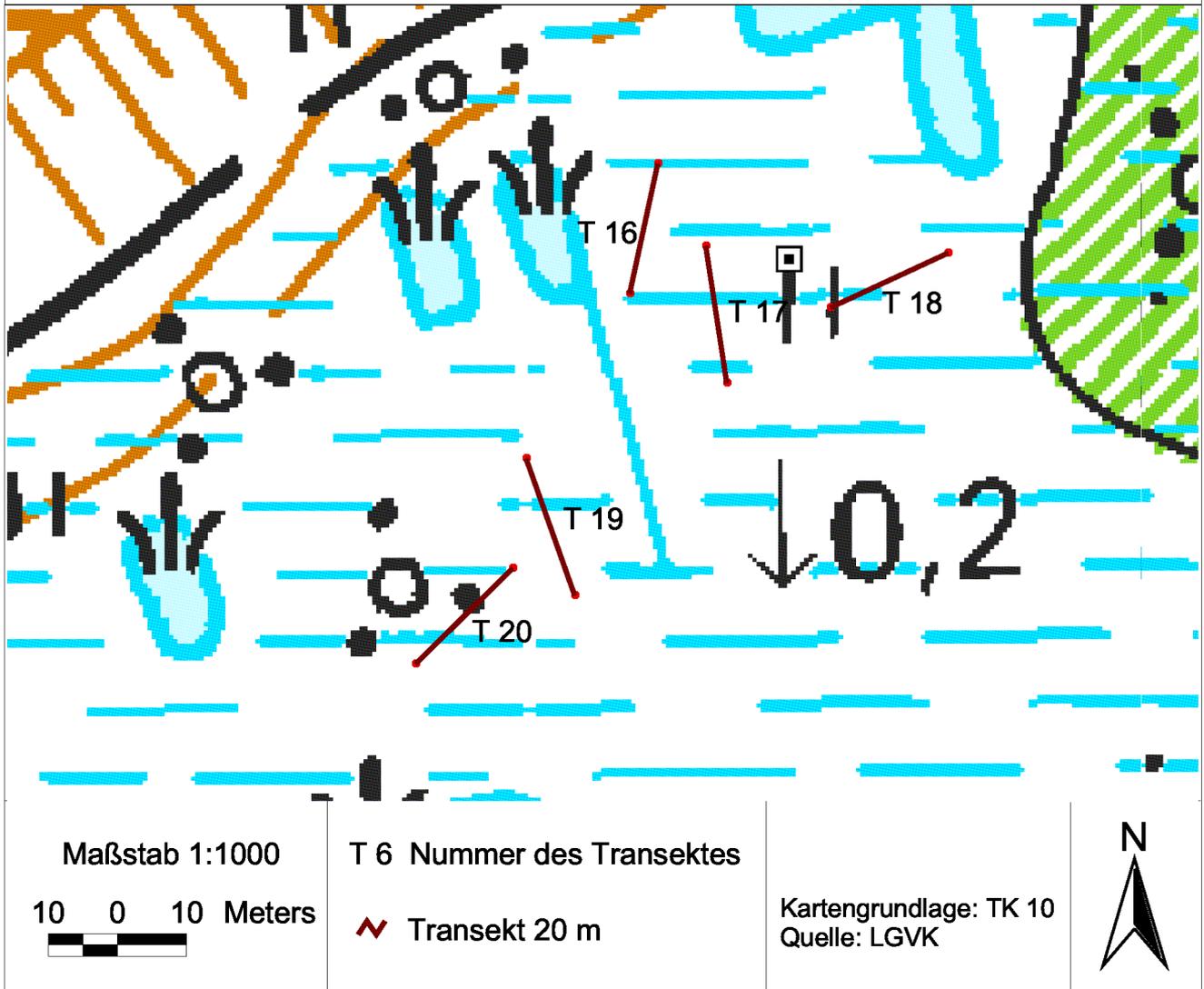
Kartengrundlage: TK 25
Quelle: Landesamt für Geoinformation,
Vermessung und Katasterwesen



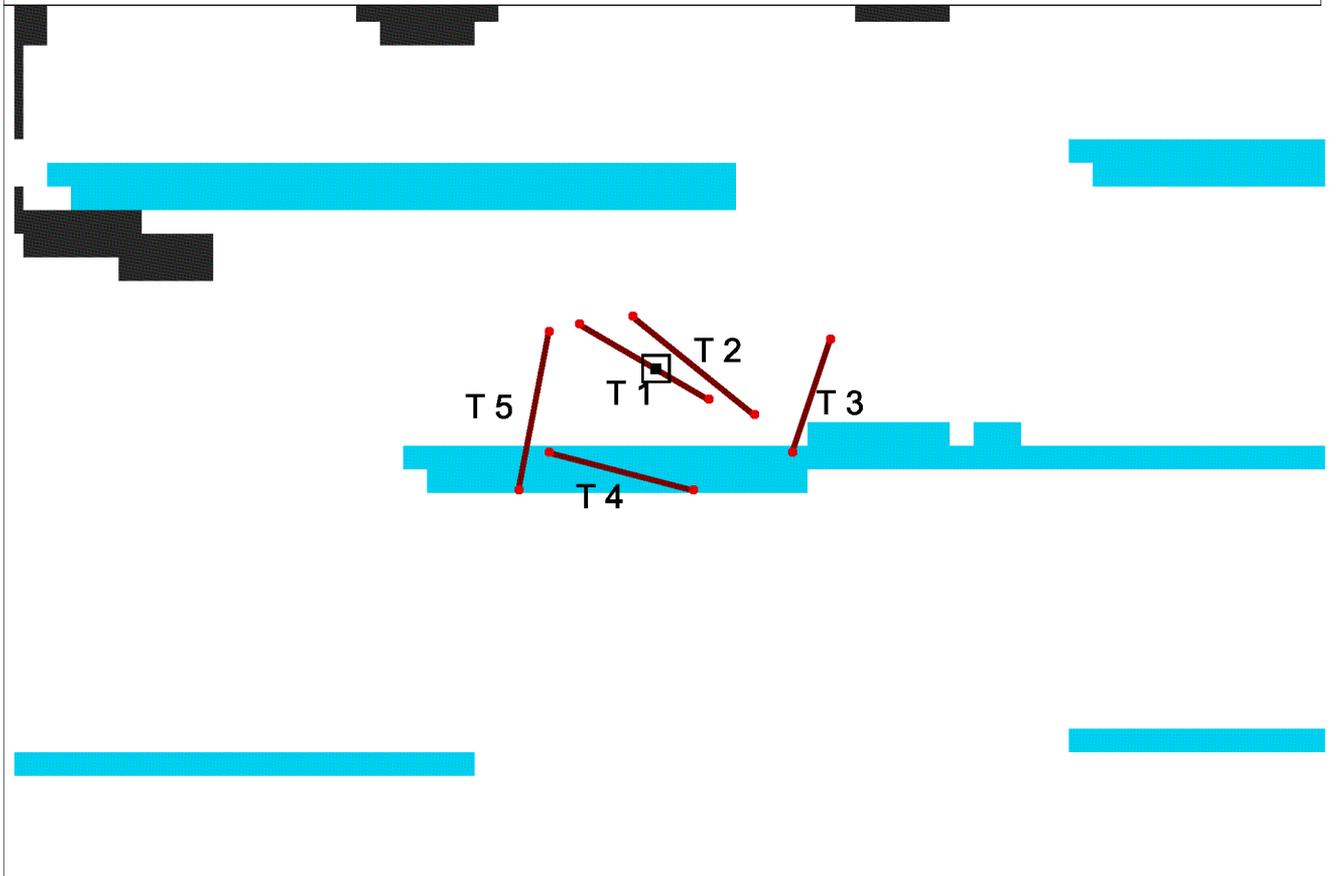
Karte 6: Anordnung der Transekte im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Karte 7: Anordnung der Transekte im NSG Peenetal westlich des Gützkower Fährdamms



Karte 8: Anordnung der Transekte in Anklam Redoute



Maßstab 1:1000

10 0 10 Meters

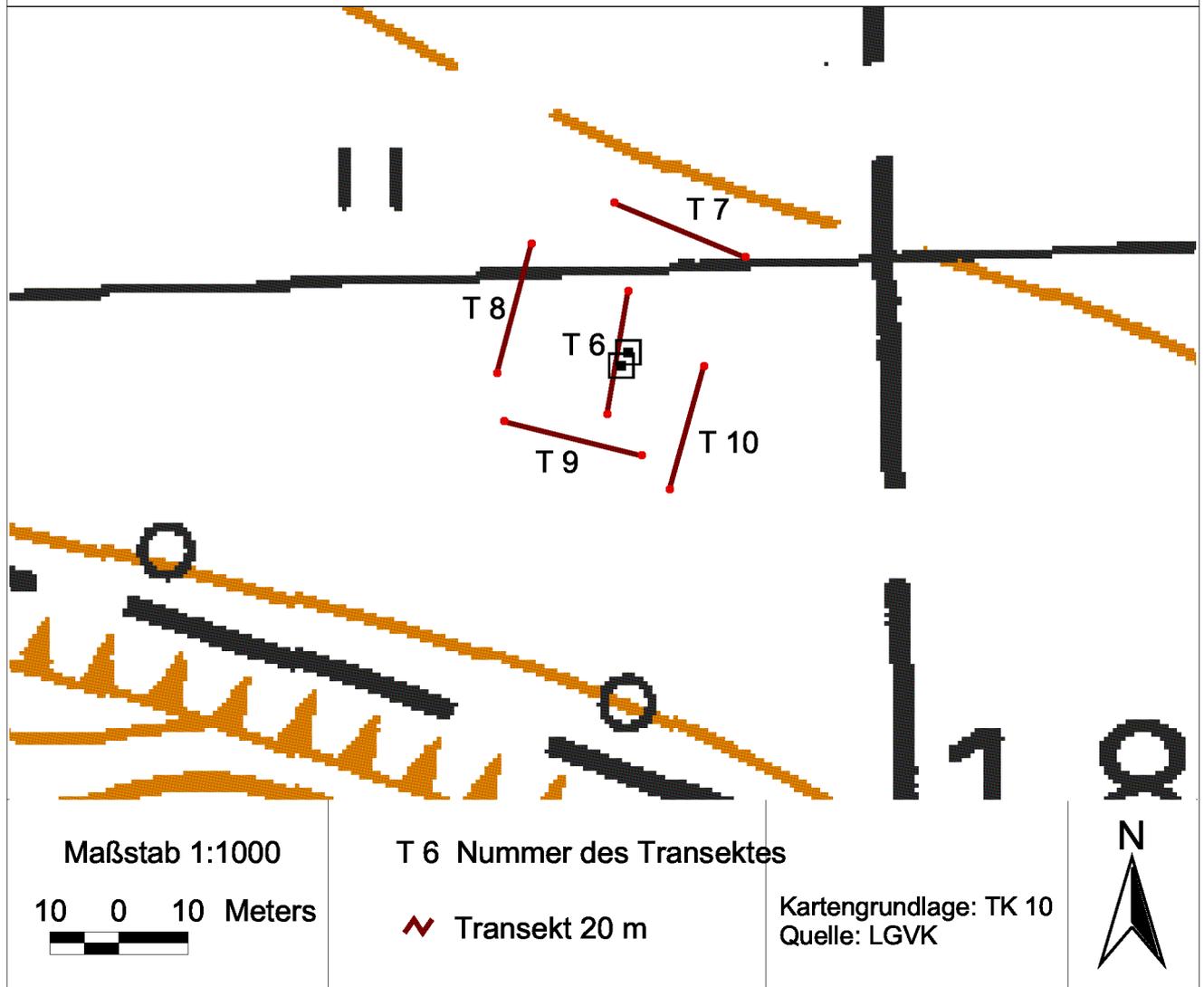
T 6 Nummer des Transektes

Transekt 20 m

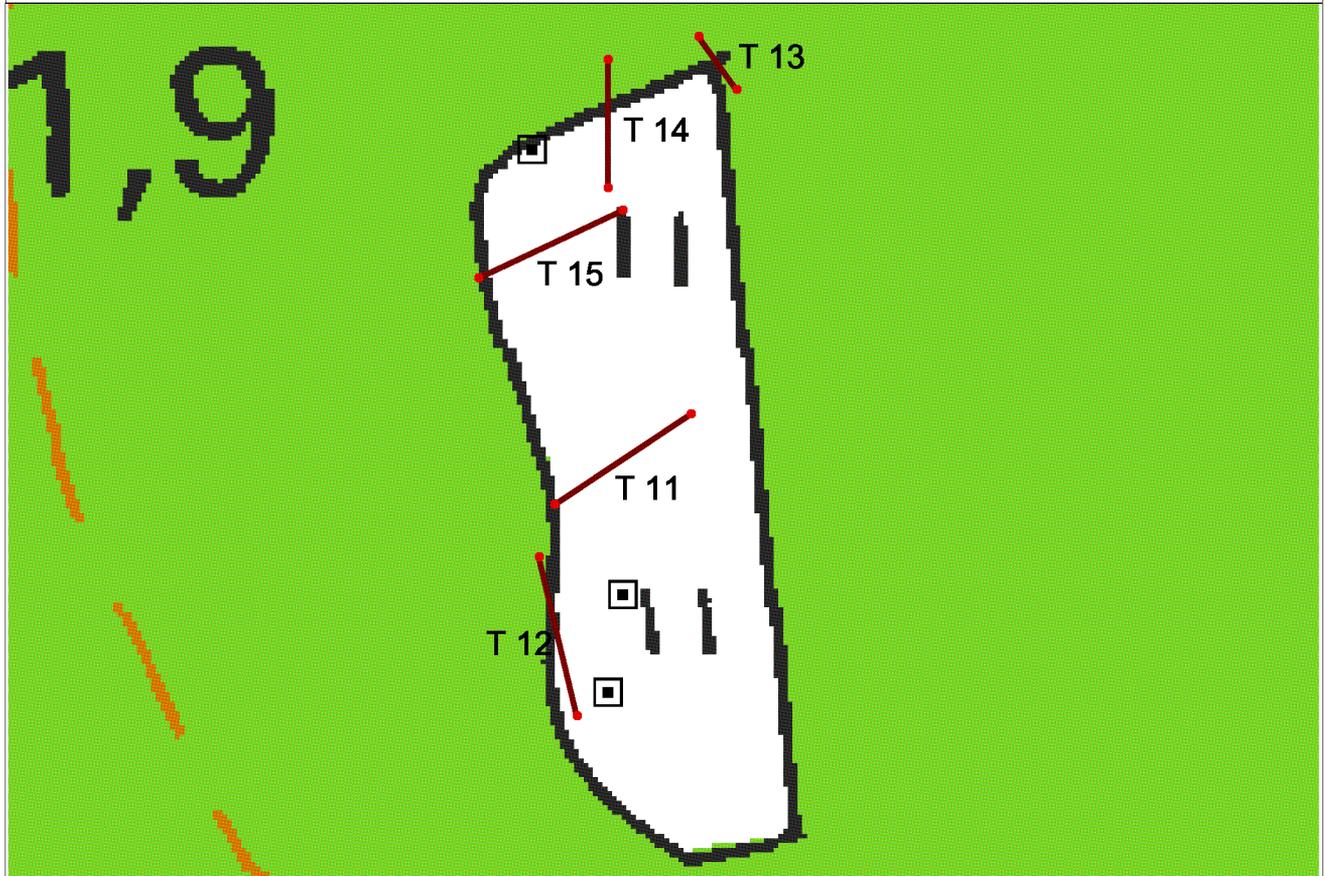
Kartengrundlage: TK 10
Quelle: LGVK



Karte 9: Anordnung der Transekte im FND Neuhof



Karte 10: Anordnung der Transekte im Gelände im NSG Birkbuschwiesen



Maßstab 1:1000

10 Meters
|

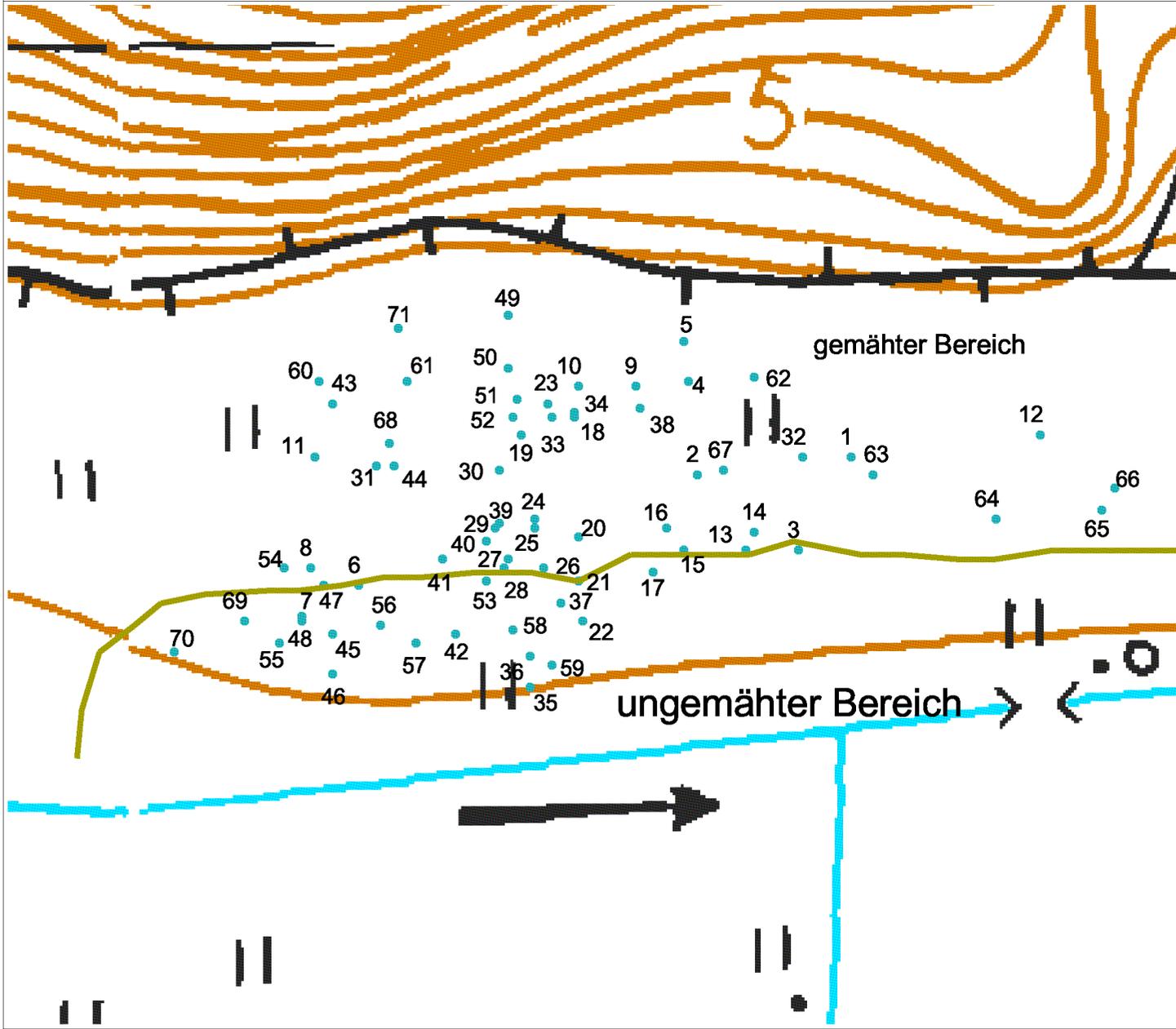
T 6 Nummer des Transektes

↘ Transekt 20 m

Kartengrundlage: TK 10
Quelle: LGVK



Karte 11: Lage der Vegetationsaufnahmen 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow



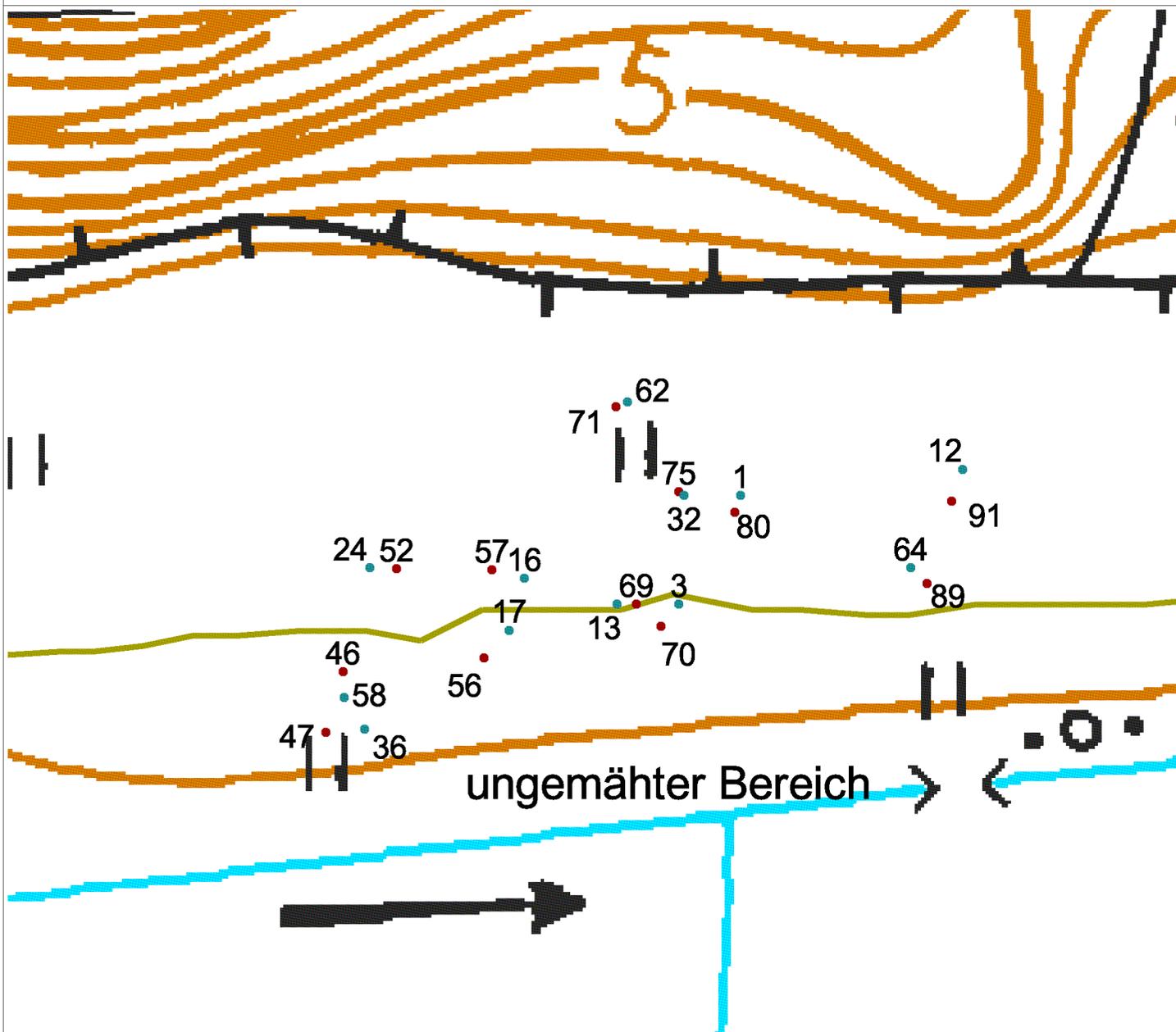
Maßstab 1:1400
20 0 20 40 Meters

- Vegetationsaufnahmen
- ~ Grenze gemähter und ungemähter Bereich

Kartengrundlage: TK
Quelle: LGVK



Karte 12: Vegetationsaufnahmen von 1995 und 2005 mit engem Lagebezug



Maßstab 1:1200



● Vegetationsaufnahmen 2005

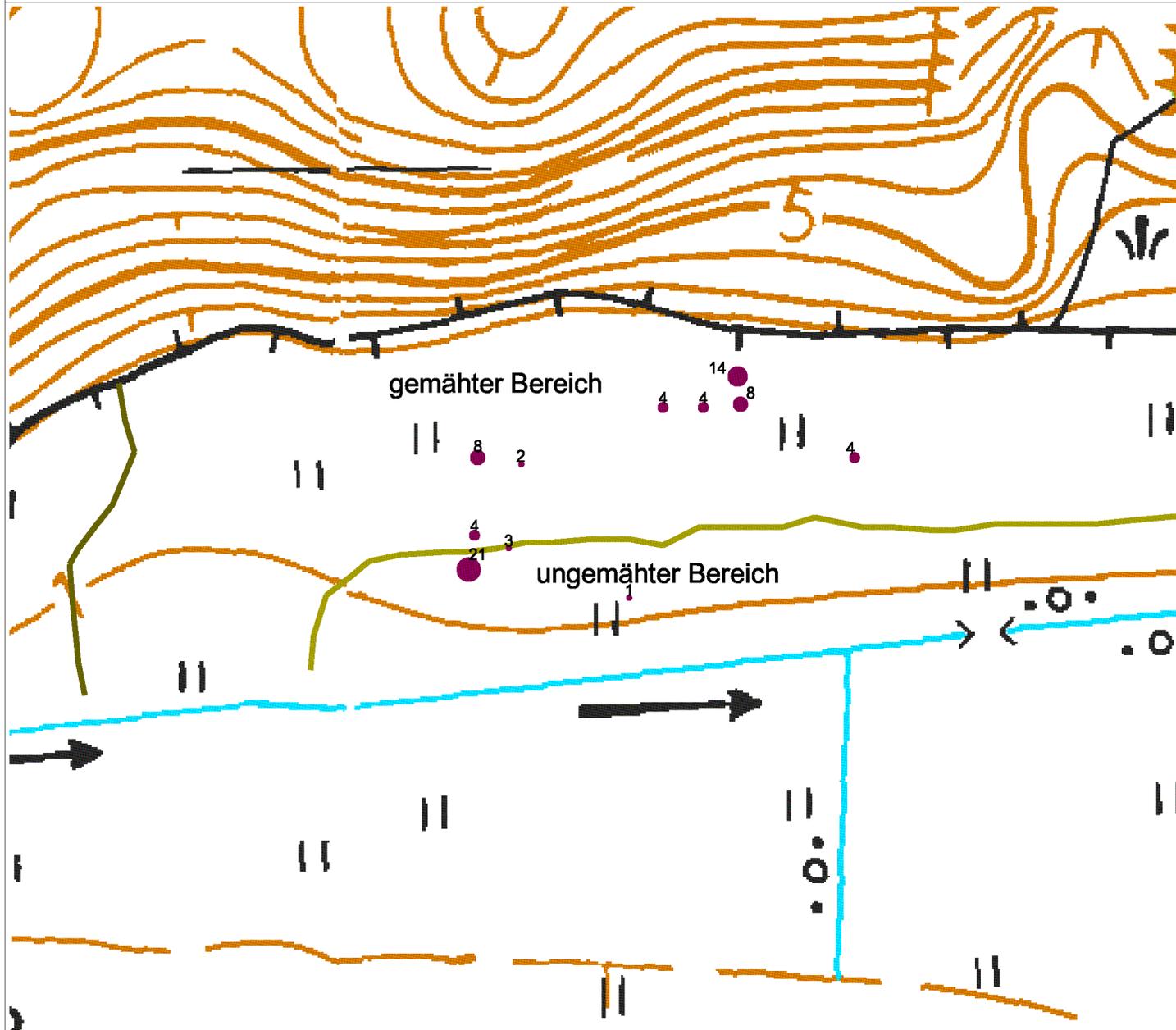
● Vegetationsaufnahmen 1995 (FISCHER 1995)

∩ Grenze zwischen gemähten und ungemähten Bereich

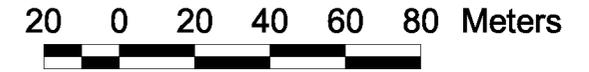
Kartengrundlage: TK
Quelle: LGVK



Karte 13: Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Ophrys insectifera* im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Maßstab 1:2000



Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Ophrys insectifera*

- 1-3
- 4
- 8
- 14
- 21

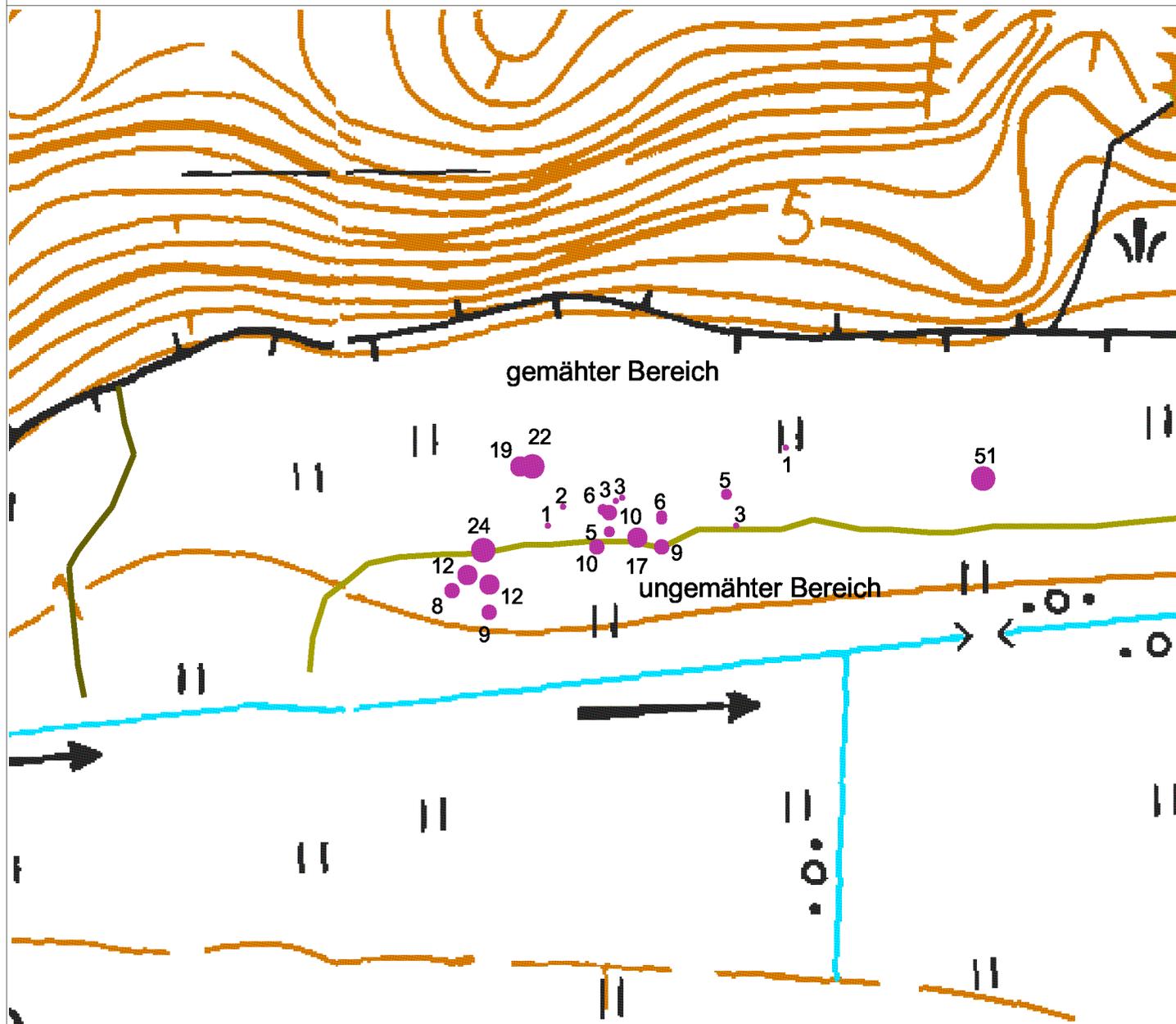
↯ Grenze der Kalk-Pfeifengras-Wiese nach Westen

↯ ungemähter Bereich

Kartengrundlage: TK 10
Quelle: Landesamt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen



Karte 14: Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Dactylorhiza curvifolia* im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Maßstab 1:2000

20 0 20 40 60 80 Meters



Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Dactylorhiza curvifolia*

- 1 - 3
- 5 - 6
- 8 - 10
- 12 - 19
- 22 - 51

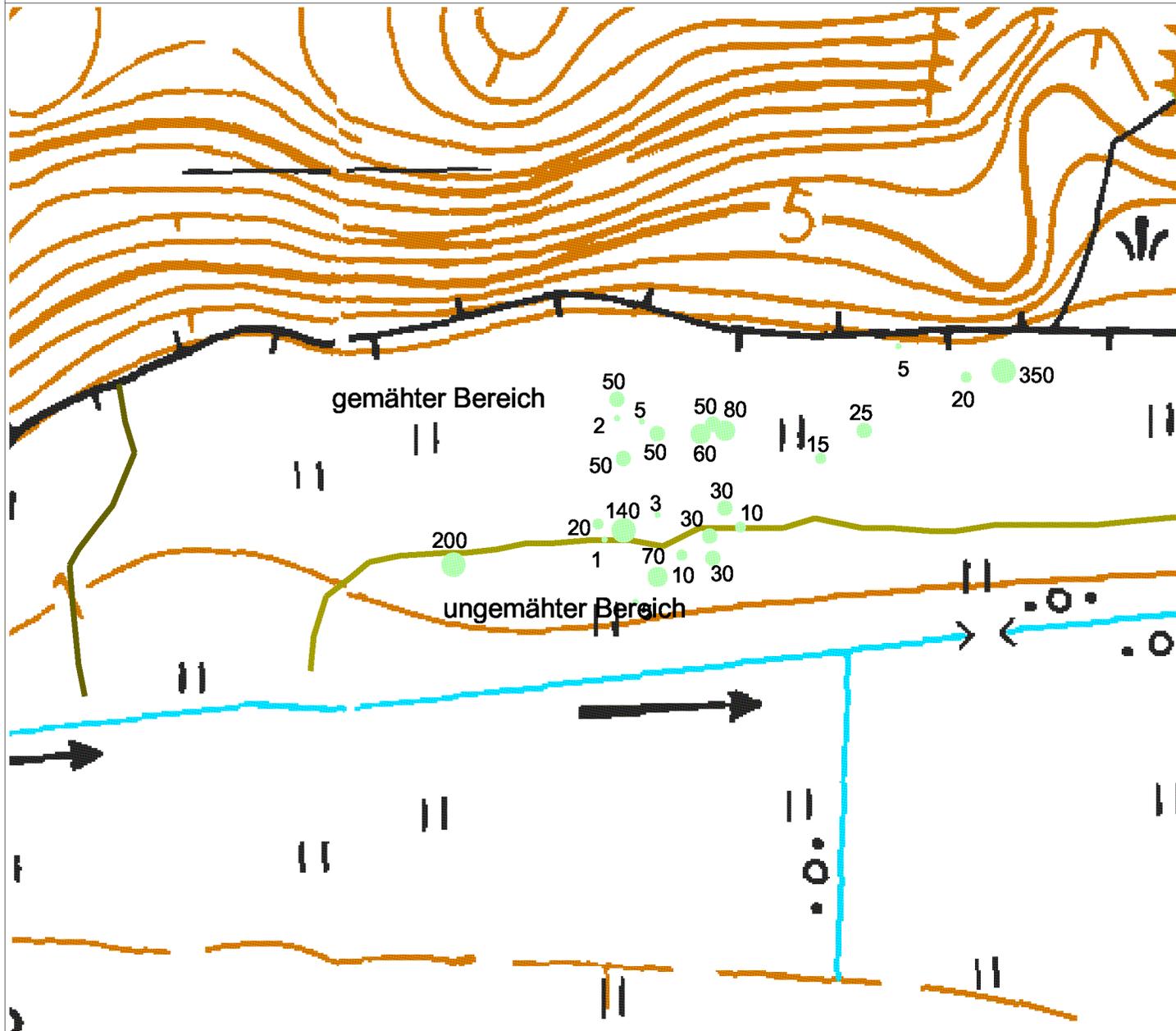
~ Grenze der Kalk-Pfeifengras-Wiese nach Westen

~ ungemähter Bereich

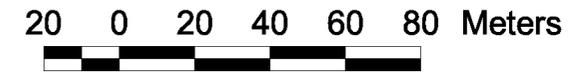
Kartengrundlage: TK 10
Quelle: Landesamt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen



Karte 15: Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Pinguicula vulgaris* im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Maßstab 1:2000



Fundorte und Anzahl der Exemplare von *Pinguicula vulgaris*

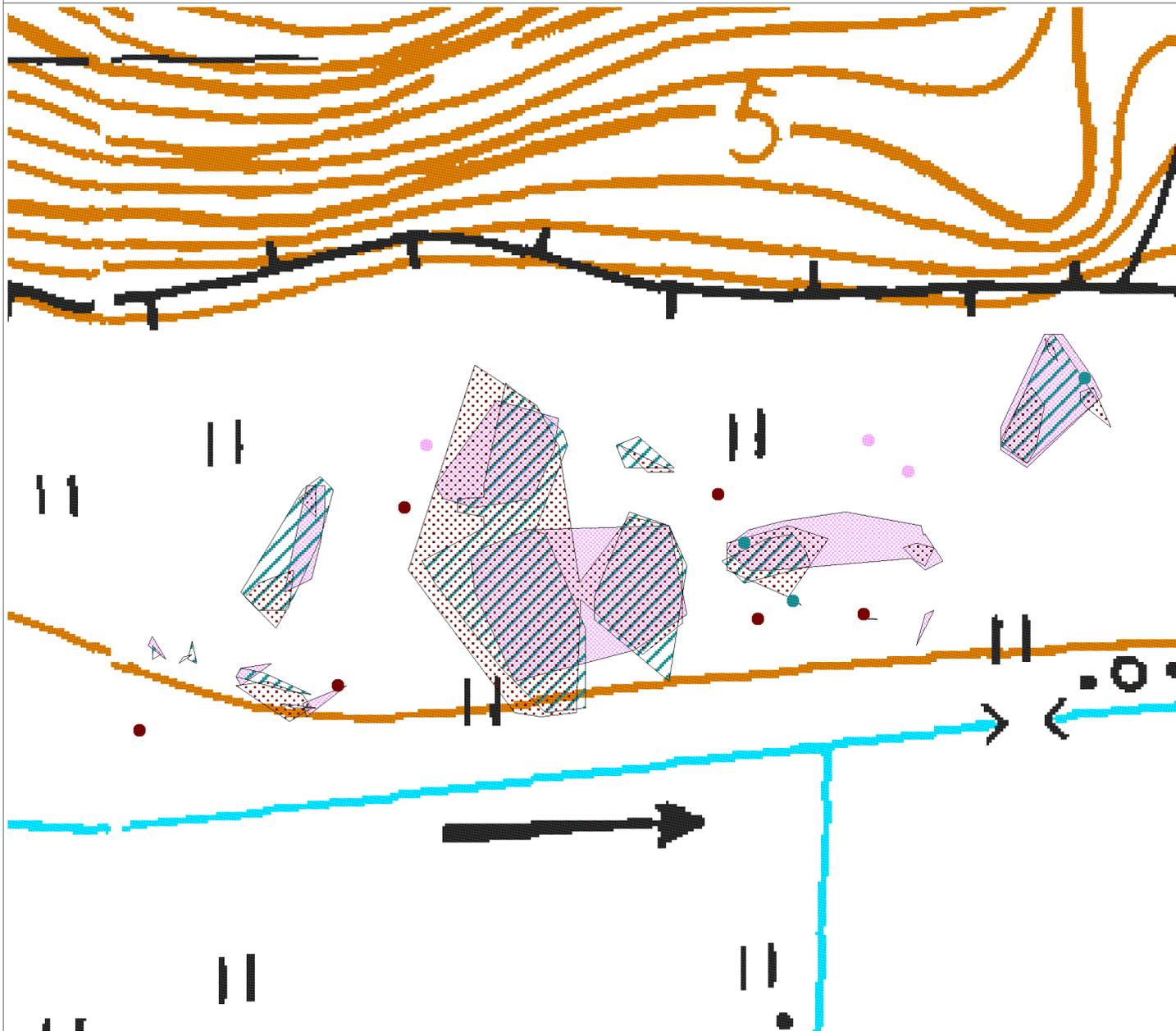
- 1 - 5
- 10 - 20
- 25 - 50
- 60 - 80
- 140 - 350

- Grenze der Kalk-Pfeifengras-Wiese nach Westen
- ungemähter Bereich

Kartengrundlage: TK 10
 Quelle: Landesamt für Geoinformation,
 Vermessung und Katasterwesen



Karte 16: Besetzte Fläche von *Primula farinosa* 2003 - 2005 im NSG Peenewiesen bei Gützkow



Maßstab 1:1400



● Einzelfunde von *Primula farinosa* 2005

● Einzelfunde von *Primula farinosa* 2004

● Einzelfunde von *Primula farinosa* 2003

■ Besetzte Fläche von *Primula farinosa* 2005

■ Besetzte Fläche von *Primula farinosa* 2004

■ Besetzte Fläche von *Primula farinosa* 2003

Kartengrundlage: TK 10
Quelle: Landesamt für Geoinformation,
Vermessung und Katasterwesen

