

Naturschutzfachliche Grundlagen und Nutzungspotentiale im Freisinger Moos als Grundlage für die Moor-Renaturierung

Auftraggeber:

Bund Naturschutz in Bayern e.V.
Kreisgruppe Freising
Major-Braun-Weg 12
85354 Freising

Auftragnehmer:

Büro Schwaiger und Burbach
Ganzenmüllerstr. 6
85354 Freising
Tel. 08161/67458 u. 0171/9596421
email: hans.schwaiger@web.de

Bearbeitung:

Hans Schwaiger, Diplom-Biologe
Dr. Christine Margraf, Diplom-Biologin

Freising, März 2020



GlücksSpirale
Der Dreh um die Millionen

Bayerischer Naturschutzfonds
Stiftung des Öffentlichen Rechts



Gefördert vom Bayerischen Naturschutzfonds aus Mitteln der GlücksSpirale

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. Zusammenfassung	1
1. Einleitung	2
2. Untersuchungsgebiet	4
2.1 Geologie	8
2.2 Böden, Moorkörper	8
2.3 Wasserhaushalt.....	11
2.3.1 Gewässersystem.....	12
2.3.2 Grundwasserstände	12
2.3.3 Grundwasserstände in den beiden Schwerpunktgebieten	16
2.3.4 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung	20
2.3.5 Möglichkeiten für Wiedervernässung.....	21
2.4 Hochwasserschutz / Retention	21
2.5 Nutzung	22
2.5.1 Nutzungsgeschichte.....	22
2.5.2 Aktuelle landwirtschaftliche Nutzung	24
2.5.3 Realnutzung in den beiden Schwerpunktgebieten	26
2.6 Eigentumsverhältnisse.....	27
2.7 Datengrundlagen.....	28
3. Ziele für das gesamte Freisinger Moos	29
3.1 Übergeordnete Ziele für das Freisinger Moos	29
3.2 Naturschutzfachliche Zielvorstellungen für das Freisinger Moos.....	29
3.2.1 Zielarten	30
3.2.2 Ziel-Lebensräume	37
3.2.3 Landschaftliches Leitbild, Landschaftsbild.....	38
4. Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen für die beiden Schwerpunktgebiete	40
4.1 Schwerpunktgebiet Nord (Bachinger Moos)	41
4.1.1 Anstaumöglichkeiten	41
4.1.2 Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen	42
4.2 Schwerpunktgebiet Süd (Sünzhauser Moos).....	45
4.2.1 Anstaumöglichkeiten	45
4.2.2 Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen	46
5. Landwirtschaftliches Nutzungspotential der beiden Schwerpunktgebiete	51
5.1 Nutzungsformen in Abhängigkeit vom Grundwasserstand	52
5.1.1 Maximale Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,10 m unter Flur.....	54
5.1.2 Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur	54

5.1.3	Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,5 – 0,8 m unter Flur	56
5.1.4	Anhebung des Grundwasserstandes auf mehr als 0,8 m unter Flur	57
5.2	Empfehlungen für landwirtschaftliche Nutzungsformen in den Schwerpunktgebieten nach Wiedervernässung	57
5.2.1	Bachinger Moos	57
5.2.2	Sünzhauser Moos	58
6.	Mögliche Zielkonflikte und deren Lösungen.....	59
6.1	Naturschutzfachliche Zielkonflikte.....	59
6.2	Landwirtschaftliche Zielkonflikte	60
7.	Fördermöglichkeiten.....	62
8.	Literaturverzeichnis	64

Anhang:

Auflistung Datengrundlagen

0. Zusammenfassung

Das Freisinger Moos ist ein Niedermoor, genauer gesagt ein Durchströmungs-Niedermoor, das durch hohe Grundwasserstände in tausenden Jahren dicke Schichten von Torf gebildet hat. Bis weit in das 20. Jahrhundert hinein wurden die Flächen aufgrund der hohen Bodenfeuchte nur sehr extensiv als Weideflächen oder als Streuwiesen genutzt. Das hatte zur Folge, dass sich im Freisinger Moos viele seltene Tiere und Pflanzenarten halten konnten, die in anderen Bereichen durch eine intensivere Nutzung längst verschwunden waren.

Durch die Begradigungen der Moosach und die Anlage von Entwässerungsgräben wurde das Moos im Laufe der Zeit immer stärker entwässert, so dass sich auch andere Nutzungen etablieren konnten. Diese Entwässerung führte aber zu einigen Problemen: Durch den Verlust an Wasser fielen Bodenschichten, insbesondere Torfschichten trocken, durch den Zutritt von Sauerstoff aus der Luft begannen sie sich zu zersetzen und setzten große Mengen an klimarelevantem Kohlendioxid und Lachgas frei. Aber auch die Tier- und Pflanzenwelt, die an hohe Bodenfeuchte angepasst war, begann sich langsam zu verändern und für den Naturschutz besonders wertvolle Arten wurden seltener.

Da das Freisinger Moos aber durch die Vorkommen von Wiesenbrütern wie Großer Brachvogel und Kiebitz, von seltenen Pflanzenarten wie dem Schwalbenwurz-Enzian und weiteren seltenen Arten eine hohe Bedeutung für den Naturschutz hat und auch die Ausgasung von Kohlendioxid immer stärker in den Blickpunkt gerät, entstanden Überlegungen zu einer Wiedervernässung von wichtigen Bereichen des Moores.

In verschiedenen Studien wurden bereits im Vorfeld Überlegungen angestellt, wie und ob eine Wiedervernässung gelingen könnte. Dabei hervorzuheben sind insbesondere die hydrologischen Untersuchungen im Rahmen des Klimaschutzprogrammes der Bayerischen Staatsregierung (KLIP2050) durch die Regierung von Oberbayern.

Das Ergebnis war, dass Wasser für eine Anhebung der Grundwasserstände ausreichend zur Verfügung stünde, bestehende Nutzungsinteressen jedoch vielfach einer Wiedervernässung entgegenstehen. Im Rahmen einer Studie wurden daher sogenannte Schwerpunktgebiete ausgewählt (Bachinger Moos und Sünzhauser Moos), die sich zu großen Teilen im Besitz der öffentlichen Hand befinden und in denen daher gewissermaßen als Pilotprojekte für das Moos Versuche zu einer Anhebung der Wasserstände gemacht werden sollten.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden naturschutzfachliche Ziele für das Freisinger Moos und detaillierter für die beiden Schwerpunktgebiete ausgearbeitet. Im Rahmen einer von der Regierung von Oberbayern durchgeführten Studie werden die Wasserstände in den beiden ausgewählten Schwerpunktgebieten genauer untersucht und Möglichkeiten der Wiedervernässung erarbeitet.

Damit soll aufgezeigt werden, wie den Anforderungen des Klimaschutzes, der Förderung der biologischen Vielfalt und des Hochwasserschutzes einerseits und einer landwirtschaftlichen Nutzung gleichermaßen Rechnung getragen werden kann.

Für die Wiedervernässung werden dann verschiedene Szenarien (Vernässungsgrade) der Wiedervernässung insbesondere auch im Hinblick auf weitere landwirtschaftliche Nutzungen untersucht und umweltverträgliche Nutzungsalternativen vorgeschlagen.

1. Einleitung

Das Freisinger Moos ist einer der naturschutzfachlich wertvollsten Reste der ehemals ausgedehnten Moore auf den Isar-Inn-Schotterplatten. Die Moortypologie bezeichnet es als kalkhaltig-oligo- bis mesotrophes Durchströmungs-Quellmoor und Versumpfungs-Niedermoor (WAGNER & WAGNER 2003), die Bezeichnungen variieren aber je nach Quelle.

Von besonderer Bedeutung für den Naturschutz sind neben ausgedehnten und für wiesenbrütende Vogelarten wichtigen, größtenteils extensiv genutzten Grünlandbereichen vor allem niedermoortypische, aber überwiegend anthropogen entstandene Lebensräume wie Streu- und Nasswiesen, Reste von Kleinseggenriedern, Großseggenriede sowie Moor- und Bruchwälder. Insbesondere die Streuwiesen sind Rückzugslebensräume für viele bedrohte Tier- und Pflanzenarten.

Ein Großteil der genannten Lebensräume und Arten ist allerdings durch eine seit Jahrzehnten andauernde und sich in den letzten Jahren verstärkende Absenkung des Grundwasserspiegels zumindest mittelfristig akut in ihrer Existenz bedroht.

Ein zunehmend wichtiger werdender Aspekt der beobachteten Grundwasserabsenkung ist die Ausgasung von klimarelevanten Stoffen – in erster Linie Kohlendioxid (CO₂) – aus den austrocknenden Moorböden des Freisinger Mooses. DRÖSLER (2018) schätzt die derzeitige Ausgasung im Freisinger Moos pro Jahr auf etwa 60.000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente. Durch Wiederanstau ließe sich dies auf etwa ein Fünftel reduzieren.

Sowohl die Ziele des Naturschutzes als auch die Ziele des Klimaschutzes müssen daher eindeutig eine Anhebung des Grundwasserspiegels im Freisinger Moos sein. Dieses Ziel wurde bereits mehrmals (u.a. SCHÖBER et al. 2008) für das Freisinger Moos formuliert.

Für das Freisinger Moos wurden bislang mehrere Gutachten ausgearbeitet; zuletzt ein Rahmenprojekt (Gutachten zum Moor- und Klimaschutz im Freisinger Moos; Werkvertrag über Klimaschutzprogramm Bayern Moore KLIP2050 an der Regierung von Oberbayern, Bearbeitung Büro FNL München 2018), das fachliche Hintergründe zur weiteren Entwicklung und Renaturierung des Freisinger Mooses beleuchten sollte. In diesem Projekt wurden mehrere Schwerpunktbereiche herausgestellt, die beispielhaft für eine Umsetzung geeignet wären, da ein Maßnahmenpaket für das Gesamtgebiet kaum realisierbar ist.

In letzter Zeit erfolgten zudem detaillierte Untersuchungen zu Böden und Hydrologie der beiden Schwerpunktbereiche (SIUDA 2020) sowie Auswertungen älterer Untersuchungen im Rahmen des Klimaschutzprogrammes KLIP2050 durch die Regierung von Oberbayern.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens sollen vorrangig für zwei ausgewählte Schwerpunktbereiche (ROSSA et al. 2016, überarbeitet) Möglichkeiten für die Kombination von Grundwasseranhebung, naturschutzfachlichen und landwirtschaftlichen Zielen ausgearbeitet werden.

Die Konzentration auf zwei Schwerpunktbereiche, was klar erkennbar in einem gewissen Widerspruch zu systemisch ausgerichteten Empfehlungen für das Management von Mooren steht (vgl. PFADENHAUER 1999), wurde gewählt, da eine auf das gesamte Moos ausgerichtete Planung derzeit eher unrealistisch und zu weit in die Zukunft gerichtet erscheint.

Ziele des vorliegenden Gutachtens:

- I. Ausarbeitung der **naturschutzfachlichen Grundlagen** und – möglichst -flächenscharfe Darstellung.

Vorrangig sind dabei die Zielsetzungen für die relevanten Arten des Vogelschutzgebietes (SPA-Gebiet, Gr. Brachvogel, Kiebitz, Wachtelkönig) und die Lebensräume des FFH-Gebietes: Streuwiesen (6410), kalkreiche Niedermoores (7210) und deren typische Arten (z.B. beide Wiesenknopf-Ameisenbläulinge, *Coenonympha hero* u.a.), Fließgewässer und deren typische Arten (Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum*, Biber).

Dabei sollen ggf. auch inner-naturschutzfachliche Zielkonflikte aufgezeigt und behandelt werden.

- II. Konkrete und flächenbezogene Darstellung des **natur- und klimaverträglichen standort-bezogenen Nutzungspotentials**.

Da noch keine hydrologische Modellierung der künftigen Wasserstände vorliegt, sollen die Betrachtungen allgemein bezogen auf vier verschiedene GW-Stände (GW-Flurabstand < 25 cm / GW-Stand 0,25- 0,5 / 0,5 – 0,75 / > 0,8) erfolgen. Dies ermöglicht später eine Zuordnung zu flächenscharfen GW-Stand-Modellierungen.

Dabei soll auch ggf. auch auf Zielkonflikte zwischen Naturschutz und landwirtschaftlichen (betriebswirtschaftlichen) Ansprüchen eingegangen werden.

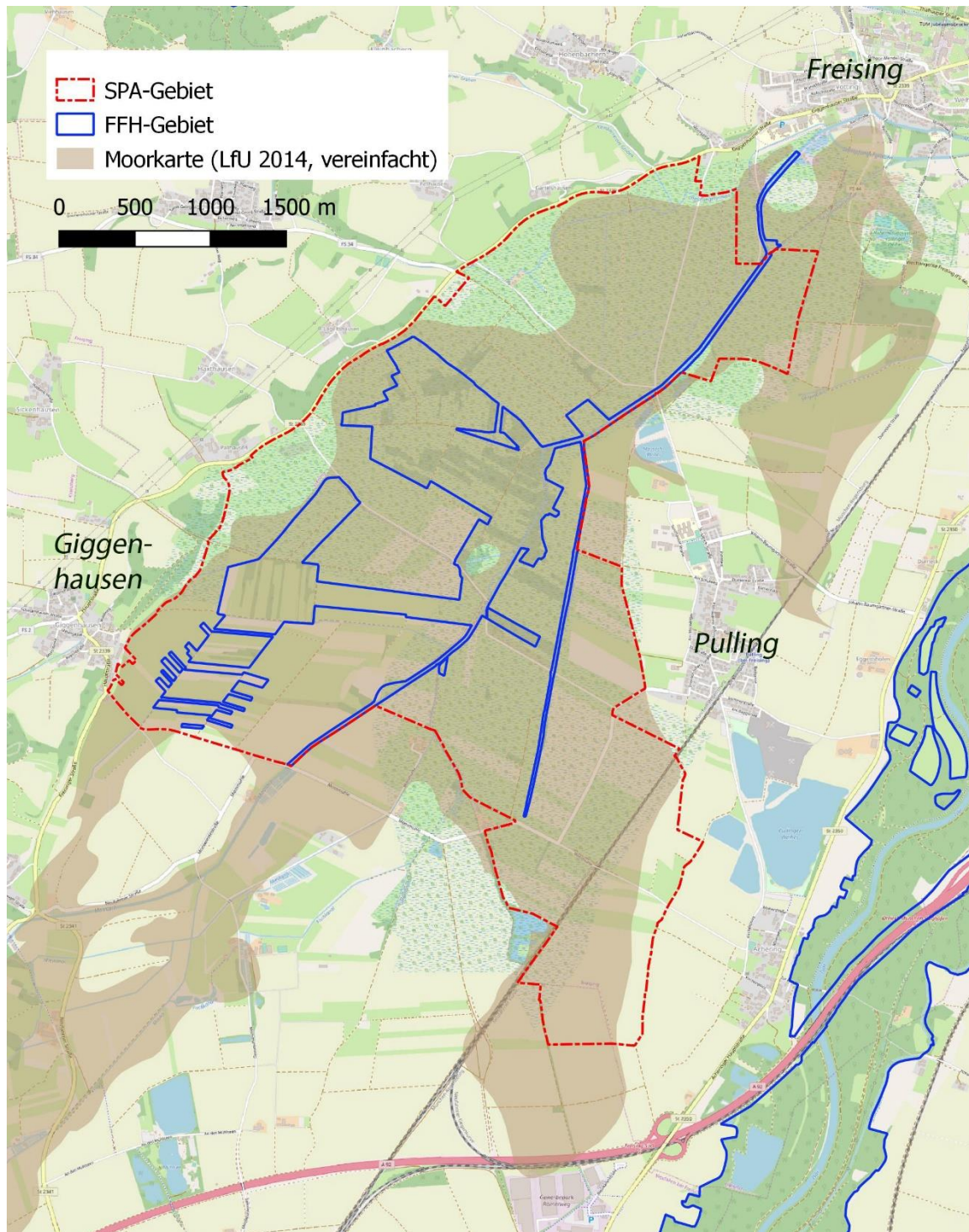
Das Gutachten soll damit letztlich als Grundlage für konkrete Gespräche mit Eigentümern dienen, um ihnen flächenbezogenen Nutzungsmöglichkeiten auch bei Wiedervernässung vorzustellen und damit die Bereitschaft zur Renaturierung zu fördern. Ebenso soll es Grundlage für die Klärung möglicher Zielkonflikte sein.

2. Untersuchungsgebiet

Das Freisinger Moos liegt westlich der Isar südwestlich der Stadt Freising im Gebiet der Gemeinden Neufahrn und Freising. Es handelt sich um ein großflächiges, stark entwässertes Niedermoor, das aber noch einen weitgehend geschlossenen Grünlandgürtel am Nordrand der Münchner Ebene bildet. Eingelagert sind hier zumeist kleinflächige Gehölze, alte Torfstiche, Streuwiesen und Gewässer. Es ist die nördliche Fortsetzung des weiter südlich gelegenen, wesentlich größeren, aber auch stärker beeinträchtigten Dachauer Moores.

Das Gebiet wird im Nordwesten durch das Tertiärhügelland bzw. die Staatsstraße 2339 begrenzt. Im Osten reicht das Gebiet bis zur Bahnlinie München – Regensburg und südlich von Pulling fast bis Achering und die Autobahn A92. Im Südwesten bildet die Straße Giggenhausen – Moosmühle die Grenze.

Unter dem Begriff „Freisinger Moos“ wird im nachfolgenden Text das Gebiet bezeichnet, welches das SPA-Gebiet mit einigen Erweiterungen (so im Nordost-Teil) umfasst. Bei den Erweiterungen handelt es sich vornehmlich um zusätzliche Bereiche mit moorigem Untergrund (Niedermoor, Anmoor). Im Südwesten wird aus praktischen Erwägungen als Grenze die Straße von Giggenhausen zur Moosmühle und damit in etwa die Abgrenzung des SPA-Gebietes verwendet, obwohl sich die Bereiche mit Moorböden weiter Richtung Massenhäuser und Fürholzen am Rand des Tertiärhügellands hinziehen.



Karte 1: SPA-Gebiet, FFH-Gebiet und Moorkarte (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

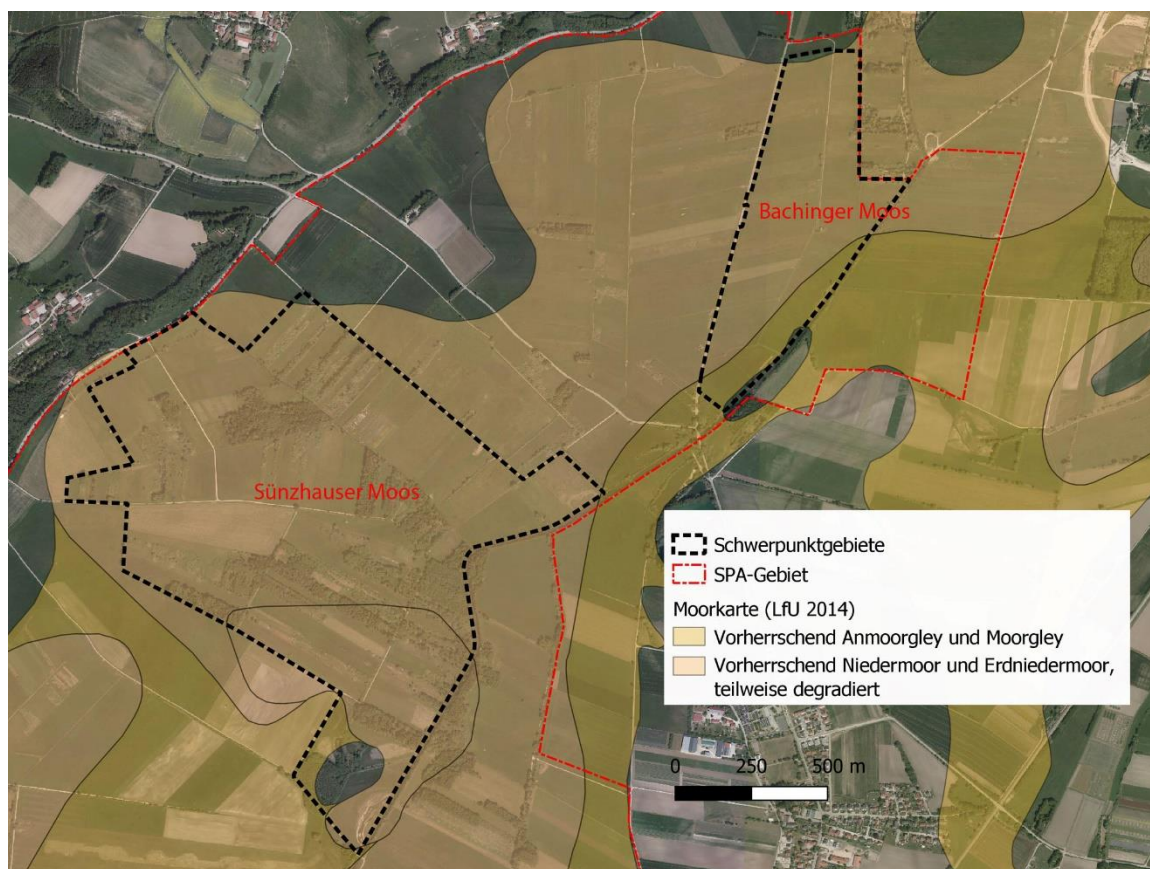
Für einige Fragestellungen ist die Gebietskulisse das gesamte SPA-Gebiet Freisinger Moos, da vielfach Nutzungs- und Entwicklungskonflikte nicht kleinräumig lösbar sind.

Schwerpunktgebiete für Wiedervernässung

Von ROSSA und Mitarbeitern (2016) wurden im Rahmen eines von der Regierung in Oberbayern in Auftrag gegebenen Gutachtens zwei sogenannte Maßnahmenschwerpunkte ausgewählt, die sich für eine geplante Wiedervernässung aus folgenden Gründen besonders gut eignen:

- beide Gebiete befinden sich fast ausschließlich über Mooruntergrund (siehe Karte 2)
- in beiden Gebieten ist der Anteil von Flächen, die sich im Besitz der öffentlichen Hand befinden, sehr hoch
- durch wasserbauliche Maßnahmen am lokalen Grabensystem kann eine deutliche Vernässung erzielt werden.

Das Gebiet „Sünzhauser Moos“ wurde für die vorliegende Arbeit noch deutlich nach Süden erweitert, da sich auch dort viele Flächen im Besitz des Landkreises und der Stadt Freising befinden sowie der Anteil an besonders wertvollen Flächen sehr hoch ist.



Karte 2: Schwerpunktgebiete (*Bachinger Moos*, **Sünzhauser Moos**) und Moorkarte

Zu den Bezeichnungen der Gebiete: Das nördlich gelegene Gebiet wird von ROSSA und Mitarbeitern (2006) als *Bachinger Moos* bzw. *Gartelshausener Moos* bezeichnet. Die Bezeichnung *Gartelshausener Moos* wurde für diesen Bereich bereits von SCHÖBER et al. (2006) verwendet, ist für diesen Teilbereich aber offensichtlich nicht richtig. In der historischen Karte (Topographische Aufnahmeblätter) wird der Bereich als „Gemeindemoos der Ortschaft Hohenbachern“ bezeichnet, worauf auch der derzeit gebräuchliche Name *Bachinger Moos* beruht. Als *Gartelshausener Moos* kann laut der historischen Karte nur der westlich davon gelegene Bereich bezeichnet werden, der als „Gemeindemoos der Dörfern Kleinbachern, Bellhausen und Gartlshausen“ eingetragen ist. Im

vorliegenden Bericht wird daher nur der Name *Bachinger Moos* verwendet (denkbar wäre noch die Bezeichnung *Neugründe*, entspricht dem Flurnamen in der Flurkarte).

Noch komplizierter ist die Situation beim südlich gelegenen Gebiet. In der historischen Karte wird die nordöstlich des Bründlgrabens gelegene Fläche als „Gemeindemoos nach Sinzhausen, Frechhausen und Beckingerhof“, in der Flurkarte als „Sünzhausener Moos“ benannt. Der südöstliche Teil wird in der historischen Karte als „Gemeindemoos der Ortschaften Giggenhausen, Siggenhausen, Schaidhausen, Pallhausen, Hackschhausen, Lageltshausen und der Moosmühle“ bezeichnet. In der Flurkarte wird dieser Teil als „Giggenhausener Moos“ bezeichnet. Da aber auch die betroffene Gemarkung heute Sünzhausen heißt, wird das Gebiet, wie im allgemeinen Sprachgebrauch hier als *Sünzhauser Moos* geführt, auch um Verwechslungen mit dem nahe Giggenhausen gelegenen „Giggenhauser Gemeindemoos“ (vgl. historische Karte) zu vermeiden.

Das ***Bachinger Moos*** besteht aktuell fast ausschließlich aus Grünland. Gehölze finden sich nur angrenzend im Nordosten und vereinzelt an der Moosach, die im Südosten an die Fläche angrenzt.



Foto 1: Blick auf die Wiesenflächen im *Bachinger Moos* (von Südwesten)

Das ***Sünzhauser Moos*** ist dagegen ein reichhaltiges Mosaik aus Streu- und Feuchtwiesen, Weidengebüsch, kleineren Fichtenforsten und Wiesen.



Foto 2: Angelegte Streuwiese im *Sünzhauser Moos*

2.1 Geologie

Das Freisinger Moos liegt am Nordrand der Münchner Ebene, in der im Quartär fluviatile, spätglaziale Schotter und würmeiszeitliche Niederterrassenschotter abgelagert wurden. Ihre Mächtigkeit nimmt von Süden nach Norden ab. Auf einer wasserundurchlässigen feinsandig-mergeligen Flinzschiebt bewegt sich ein Grundwasserstrom nach Norden. Durch das Gefälle nach Norden und die abnehmende Mächtigkeit der Schotter trat das kalkreiche Grundwasser am Nordrand der Münchner Ebene flächig zutage und führte hier zur Bildung eines bandartigen Gürtels aus kalkreichen Niedermooren. Diese erstrecken sich vom Dachauer Moos im Südwesten über das Freisinger Moos bis zum Erdinger Moos.

Im Nordwesten grenzt das Freisinger Moos unmittelbar an das Tertiäre Hügelland, dessen Abschlammungen das Moor randlich überdecken. Von Süden her ragen Schotterzungen in den Moorkomplex hinein und begrenzen diesen auch im Osten.

2.2 Böden, Moorkörper

Im gesamten Freisinger Moos bestehen ca. 2/3 der Flächen aus Moorböden (Karte 1), die mit stellenweise kräftigen Almkalkenlagerungen ein breites Band entlang des Randes des Tertiärhügellandes einnehmen.

Das Freisinger Moos gehört als Grundwassermoor zu den Schotterplattenmooren (LfU 2015: Moorentwicklungskonzept) der nördlichen Münchner Schotterebene. Hier tritt aus dem nach Norden am Tertiär-Hügelland ausstreichenden Schotterkörper des Quartär, der zugleich ein mächtiger Grundwasserleiter ist, Quellwasser aus und führt(e) zu einer dauerhaften Vernässung. Begleitende Oberflächen-Fließgewässer, die wiederum alluviale Ablagerungen verursachten, bildeten zusätzlich dichte Stauhorizonte in ihrem Umgriff. Vernässung „von unten“ und eingelagerte Stauhorizonte der Fließgewässer führten zur Vermoorung. Die stark carbonathaltigen Quellaustritte aus dem Schotterkörper, die zonal auftreten, bedingen eine chemische Ausfällung von sog. Almkalk im Torfkörper, der vorwiegend aus Kleinseggen, Großseggen und Schilf gebildet wurde (dies ist anhand der Großreste in den heutigen Sondierungen erkennbar). Aktive Almkalkbildung ist in der Horizontfolge als sehr nasse, weich-cremige Masse erkennbar. Alte Almkalkbildungen, die heute nicht mehr mit Quellwasser beschickt werden, da eine Absenkung des Wasserspiegels erfolgt ist, sind als beige, feste Kalkbänke erkennbar. Ehemalige Ackernutzung ist anhand der Beimischung von kleinen Kalkbröseln im (stark zersetzten) Torf-Oberboden zu erkennen – dies sind zerpflegte ehemalige Almkalkbänke (SIUDA 2020)

Anhand der eigenen Sondierungen zeigte es sich, dass der hier bearbeitete Teil des Freisinger Moores vorwiegend Torfaufagen mit einer Mächtigkeit von 3 bis knapp 4 Metern besitzt: Randbereiche im Süden streichen bezüglich der Moortiefe aus, der Moorrand zum Tertiär ist abrupt, lokal überdecken auch Kolluvien aus dem Tertiär den Moorkörper (SIUDA 2020).

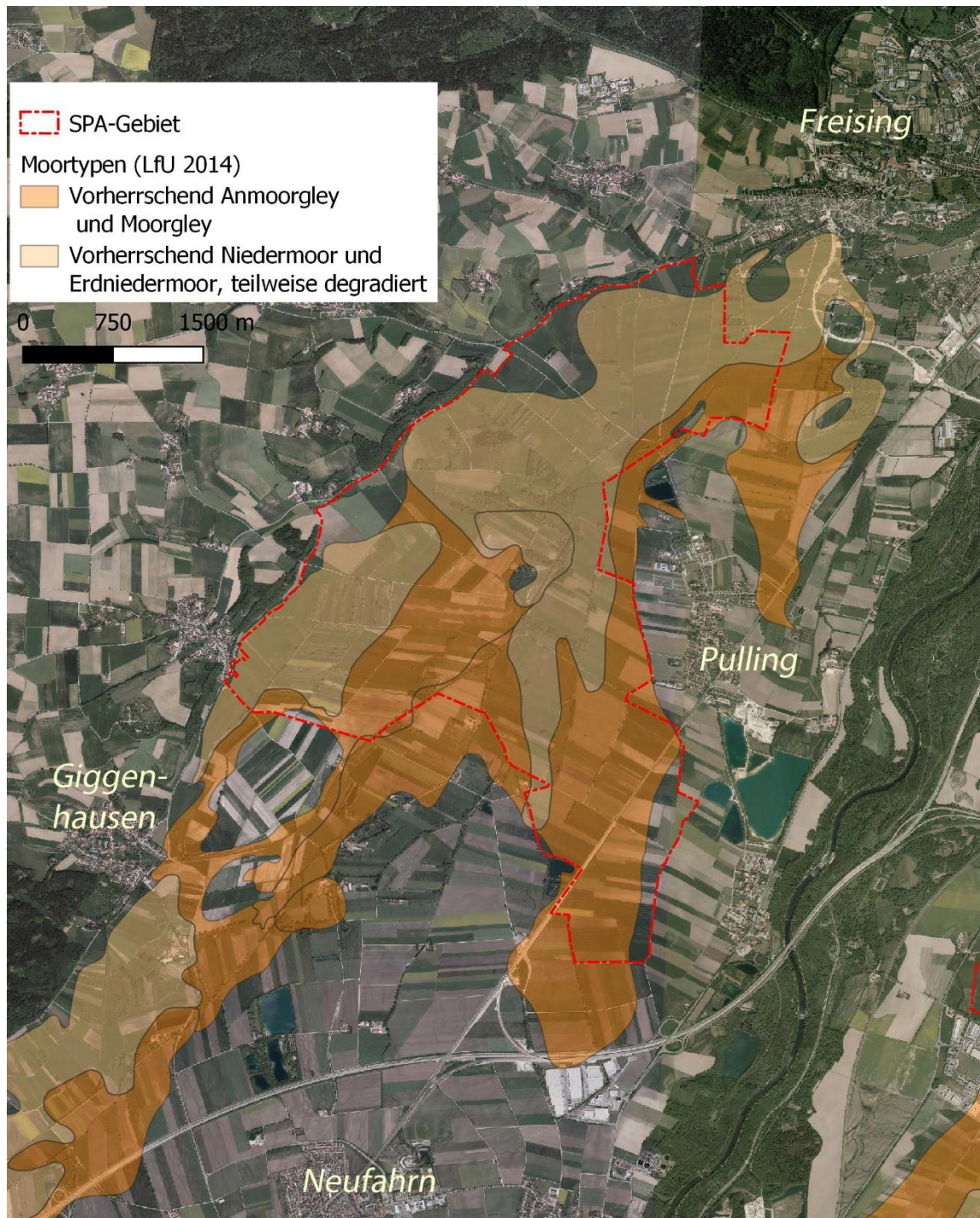
Das Gesamtvolumen der Mooraufage wird von SCHÖBER und Mitarbeitern (2008) auf immerhin 18 Millionen m³ (entspricht einem Würfel mit Kantenlängen von 2,6 km) geschätzt.

Insgesamt wird der Moorkörper von Niedermoortorfen geprägt, die während der gesamten Moorentwicklung durch Vertorfung der dort vorherrschenden Seggenrieder, teils mit Beimengung von Schilf entstanden sind. Hier herrschen (entsprechend der eigenen Sondierungen) im Oberboden

stärkere zersetzte Torfe mit geringer Wasserdurchlässigkeit und -Leitfähigkeit vor, ab ca. 1 m Tiefe durchgehend mittel bis stärker zersetzte Torfe. Dies bedingt aufgrund der Torfmächtigkeit auch eine relativ hohe Wasserhaltefähigkeit - in Kombination mit der Moortiefe und ein eher enges Porenvolumen der stärker zersetzten Torfe. Zwar ist eine Durchnässung „von unten“ durch einen quartären Grundwasserzustrom dann auch schwerer möglich, eine Austrocknung der oberen Bodenschichten aber ebenfalls erschwert. Bei starker Zersetzung im Oberboden kann Niederschlag nur langsam abfließen und führt zur (zeitweisen) Staunässe. Nach den Ausführungen von Lieb (Masterarbeit TUM, März 2020) spielt der Zustrom von Grundwasser aus dem quartären Schotterkörper eine entscheidende Rolle bei der Bilanzierung der Beschickung des Torfes mit Wasser (SIUDA 2020).

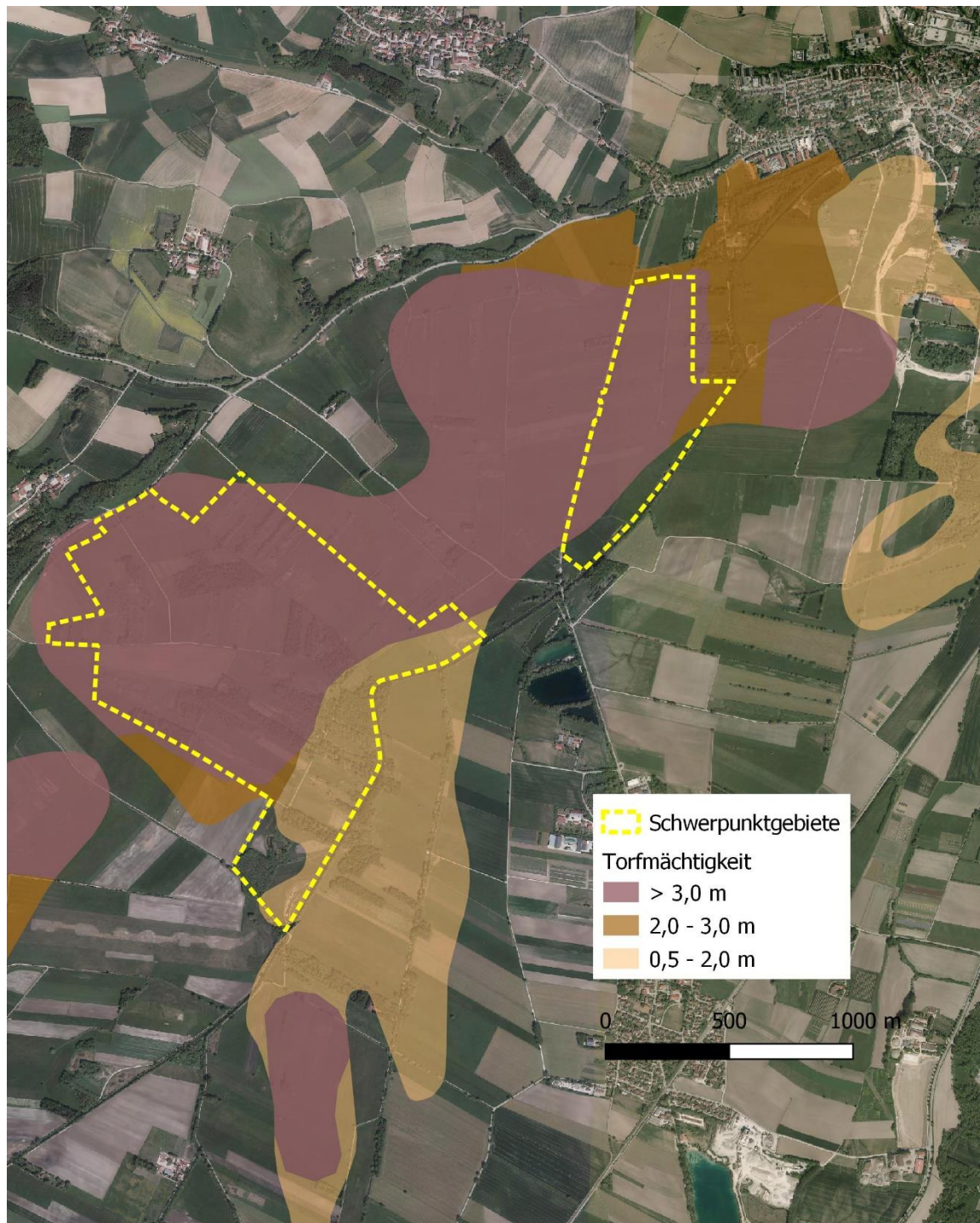
Als Ergebnis der seit 2007 / 2008 untersuchten Mächtigkeit der Torfe ist davon auszugehen, dass die Sohle der meisten Gräben im Torf verläuft, was die Wirksamkeit von Grabenanstaumaßnahmen wie auch die technische Ausführung von Staubaauwerken erleichtert (SIUDA 2020).

Nach Süden und Südosten nimmt die Niedermoormächtigkeit ab. Hier leiten anmoorige Gleye zu den flachgründigen Rendzinen auf den Schotterzungen über. Auf Schwemmkegeln entlang der Bäche aus dem Tertiären Hügelland bestehen Gleye auf Mineralboden.



Karte 3: Moorverteilung und -typen im Freisinger Moos

Die geschätzten Moormächtigkeiten im Moos werden in Karte 4 dargestellt (Grundlage: Diplomarbeit U. NEUMANN, zit. in SCHÖBER et al. 2008).



Karte 4: Moormächtigkeiten und Lage der Schwerpunktgebiete (Datengrundlage: Diplomarbeit U. Neumann, zit. in SCHÖBER et al. 2008)

2.3 Wasserhaushalt

Wasser und insbesondere das Grundwasser ist für Niedermoores und darin lebende Organismen der wichtigste Standortfaktor. Im Freisinger Moos ist seit Jahrzehnten erkennbar, dass sich Lebensräume trotz geeigneter Nutzung/Pflege verändern und Tierarten verschwinden. Ein besonders

augenfälliges Beispiel ist die Bekassine, die bis in die 80er Jahre noch sehr nahe bei Vötting in damals noch nassen, aber heute relativ trockenen Wiesen brütete. Inzwischen ist sie aus dem gesamten Freisinger Moos verschwunden, da weiträumige und ausreichend feuchte Wiesen nicht mehr vorhanden sind.

Hauptursache für diese negativen Entwicklungen des Ökosystems Niedermoor ist ein stetiger Rückgang der Grundwasserstände (siehe dazu Kapitel 2.3.2). Deshalb wird seit langer Zeit darüber diskutiert, wie dem entgegengewirkt werden kann.

„Im Bereich des Freisinger Moooses ist ein hohes Wasserdargebot vorhanden, welches in Verbindung mit dem Randzufluss aus dem tertiären Hügelland steht. Die Zuflüsse erfolgen einerseits diffus als Grundwasserzuflüsse (ca. 70 l/s) aus den tertiären Kiesen in die quartären Torfe und Kiese der Schotterebene und andererseits als Oberflächenabflüsse und Zwischenabflüsse über die Grabensysteme (ca. 80 l/s).“ aus PRÖSL 2008, S. 19.

Für Maßnahmen *„ist im Westteil des Freisinger Moos das notwendige Wasserdargebot vorhanden, um die Flurabstände in den benannten Bereichen um < 0.5 m flächenhaft und konstant zu verringern, d.h. den Torfkörper zu vernässen. Vernässungen mit Flurabständen < 0.3 m können nur in räumlich begrenzten Bereichen entlang der Einstauzonen und der ehemaligen Torfstiche erreicht werden.“* aus PRÖSL 2008, S. 19.

2.3.1 Gewässersystem

Das Freisinger Moos wird von Südwesten nach Nordosten von der Moosach durchflossen. In diese münden zahlreiche Seitenbäche und zur Entwässerung angelegte Gräben, die teils im Gebiet entspringen, teils aus dem nordwestlich angrenzenden Tertiärhügelland stammen.

Die systematische Kultivierung des Freisinger Moooses begann ab 1914 mit der Regulierung der Moosach. Bereits die ab 1880 erfolgte Regulierung der Isar und die damit verbundene Eintiefung dürfte Auswirkungen auf die Grundwasserstände gehabt haben. Die gelegentlich sogar bis an den Tertiärrand reichenden Überschwemmungen blieben damit aus.

2.3.2 Grundwasserstände

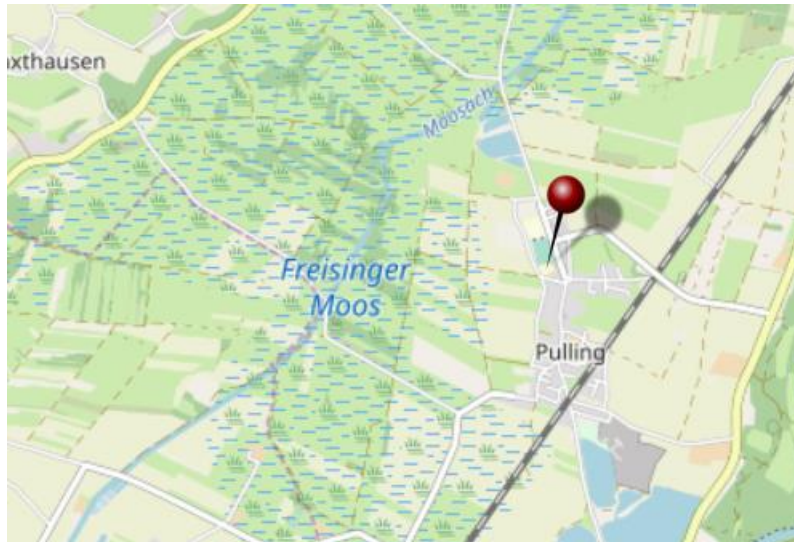
Der Wasserhaushalt des Freisinger Moooses ist die entscheidende Steuergröße zum Erhalt seines Torfkörpers und damit für den Klimaschutz. *„Die Ziele des Torfkörperschutzes und der –sanierung hängen entscheidend vom verfügbaren Wasserdargebot, der Trophie des Wasserdargebotes und vom Wassermanagement im Moos ab.“* SCHÖBER u.a. 2008, S. 22.

Daten zur langfristigen Entwicklung der Grundwasserstände in zentralen Bereichen des Freisinger Moooses liegen leider nicht vor. Die einzige langfristige Messreihe liegt von Pegel Q8 (oder Nr. 14113) bei der Pullinger Schule am Rande des Moooses vor.

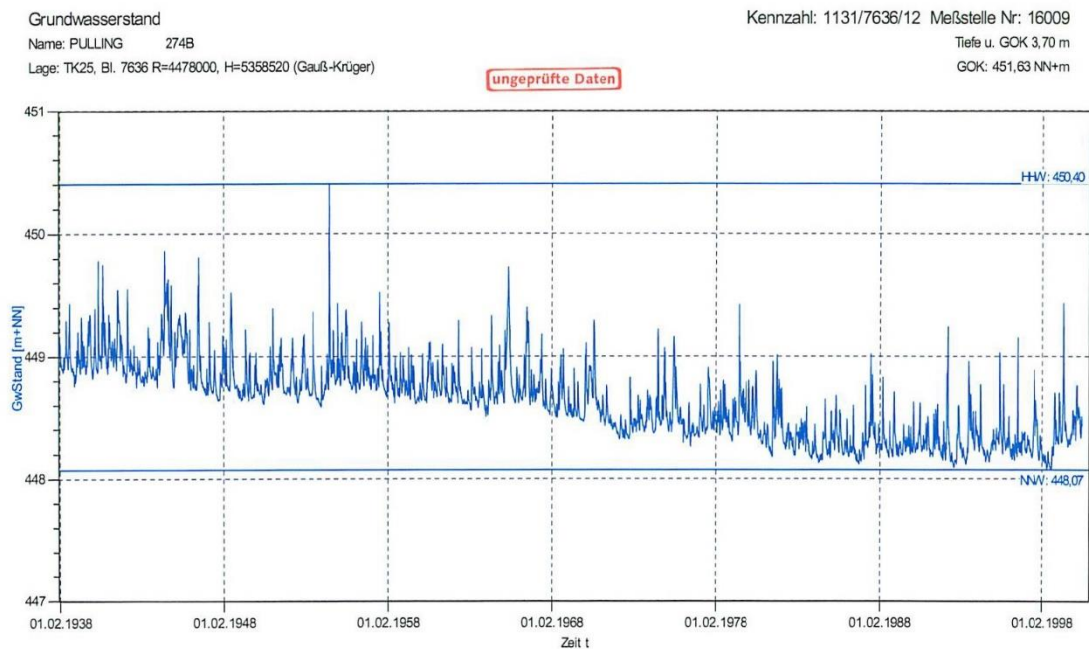
Die Pegelstände zeigen einen Rückgang des Grundwasserspiegels um einen Meter von 1938 bis Ende der 90er Jahre an. Nach einer kurzzeitigen Stabilisierung sinkt der Grundwasserspiegel dann von 2009 an noch weiter ab.



Während die Absenkung der Grundwasserstände bis in die 80er Jahre (Abbildungen 1 und 2) vor allem auf die Regulierung der Moosach und die Anlage von Entwässerungsgräben zurückgeführt werden kann, dürften die Entwicklungen in neuerer Zeit eher durch eine allgemein geringere Grundwassernachführung und/oder Auswirkungen vermehrter Eintiefung der Isar verursacht sein.



Karte 6: Pegel Q8 oder Nr. 14113 (LfU, Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern)



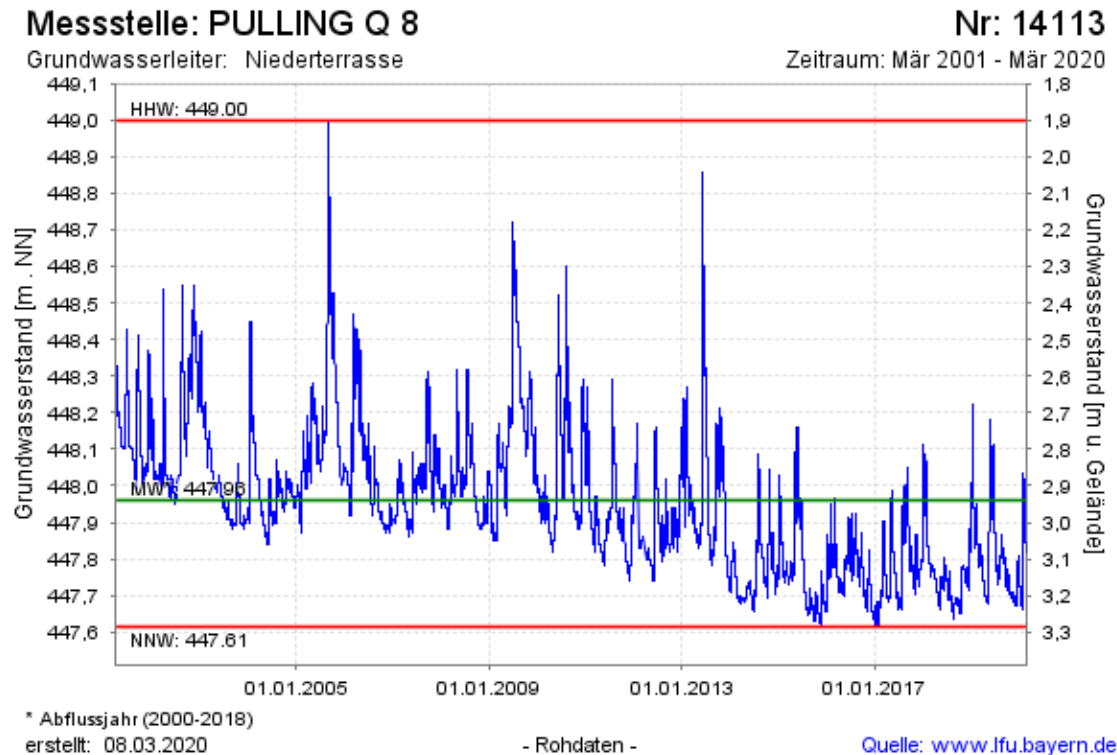
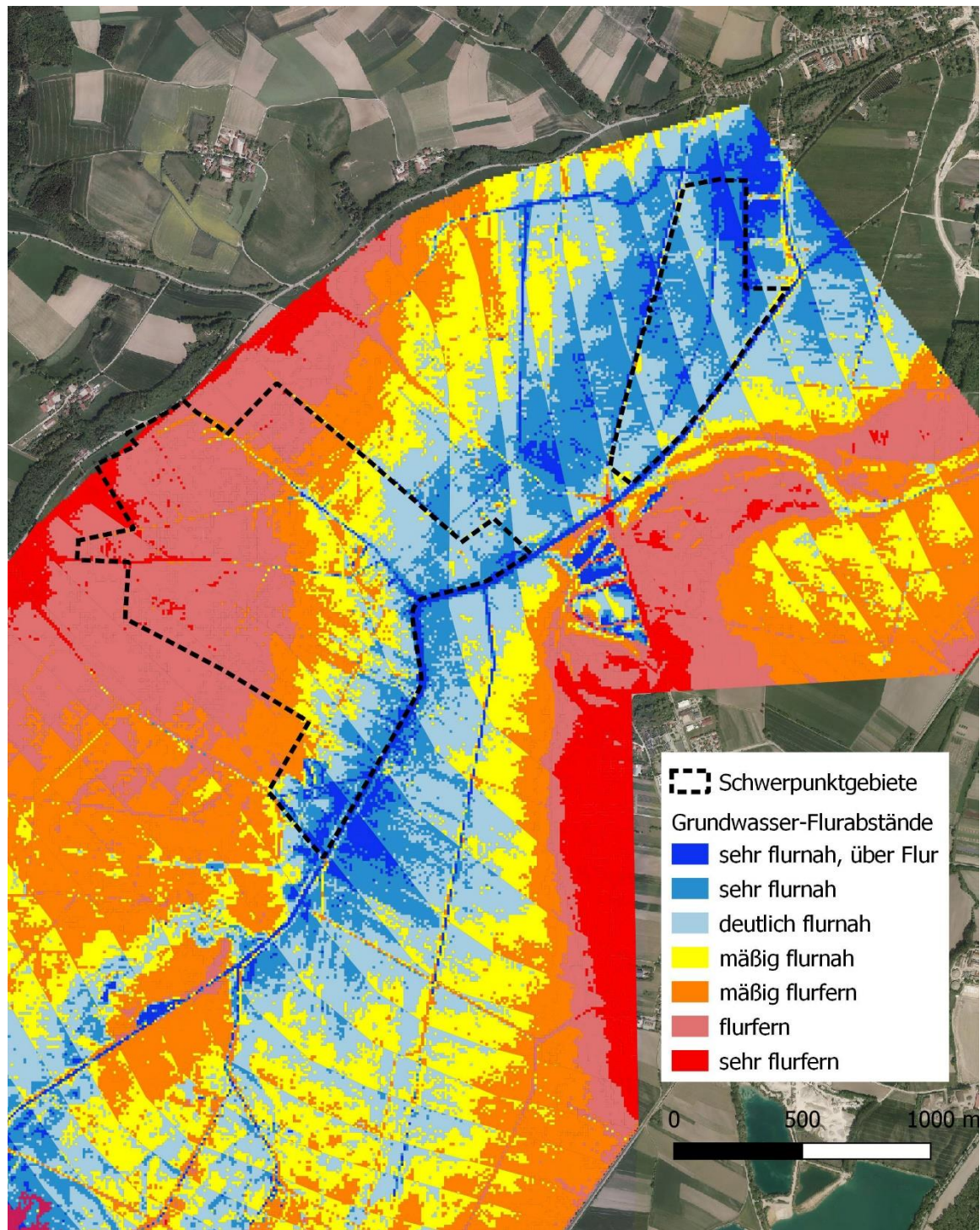


Abb. 1 und 2: Pegelstände an der Messstelle Pulling Q8 seit 1938 (Quelle: Internetangebot des LfU, Hochwassernachrichtendienst Bayern; Daten vor 2001 aktuell nicht mehr abrufbar)

Das Freisinger Moos und damit sein Torfkörper ist stark entwässert. Auch der Grundwasserflurabstand ist gut untersucht und weitgehend bekannt. In Karte 7 sind die Flurabstände in der digital vorliegenden Aufbereitung des LEADER+-Projektberichts SCHÖBER u.a. 2008 dargestellt. Die Darstellung weicht jedoch von der des zugehörigen hydrogeologischen Gutachtens teils deutlich ab.

Die organischen Böden sind durchgängig oberflächlich entwässert. Für die Anmoorböden bedeutet dies, dass kein anmoortypischer Wasserhaushalt mehr vorliegt. Sie bilden sich nicht mehr neu, ihre organische Substanz zerfällt. Gleiches gilt für die oberen Teile der Niedermoorböden. Im nördlichen Moosteil und entlang der Moosach sind die tieferen Torflagen gut wasserversorgt. Hackengründe und Sünzhauser Moosteile sind tief entwässert.

Wegen des geologischen Aufbaus stellt/stellte das Moorwasser laut PRÖSL (2008) in dem Torfkörper ein hangendes Grundwasservorkommen dar. Durch die mehrere Dezimeter dicke, schluffige Zwischenschicht ist der Moorwasserkörper vom liegenden Grundwasser des quartären Kie-saquifers getrennt.



Karte 7: Grundwasserflurabstände (Datengrundlage SCHÖBER et al. 2008)

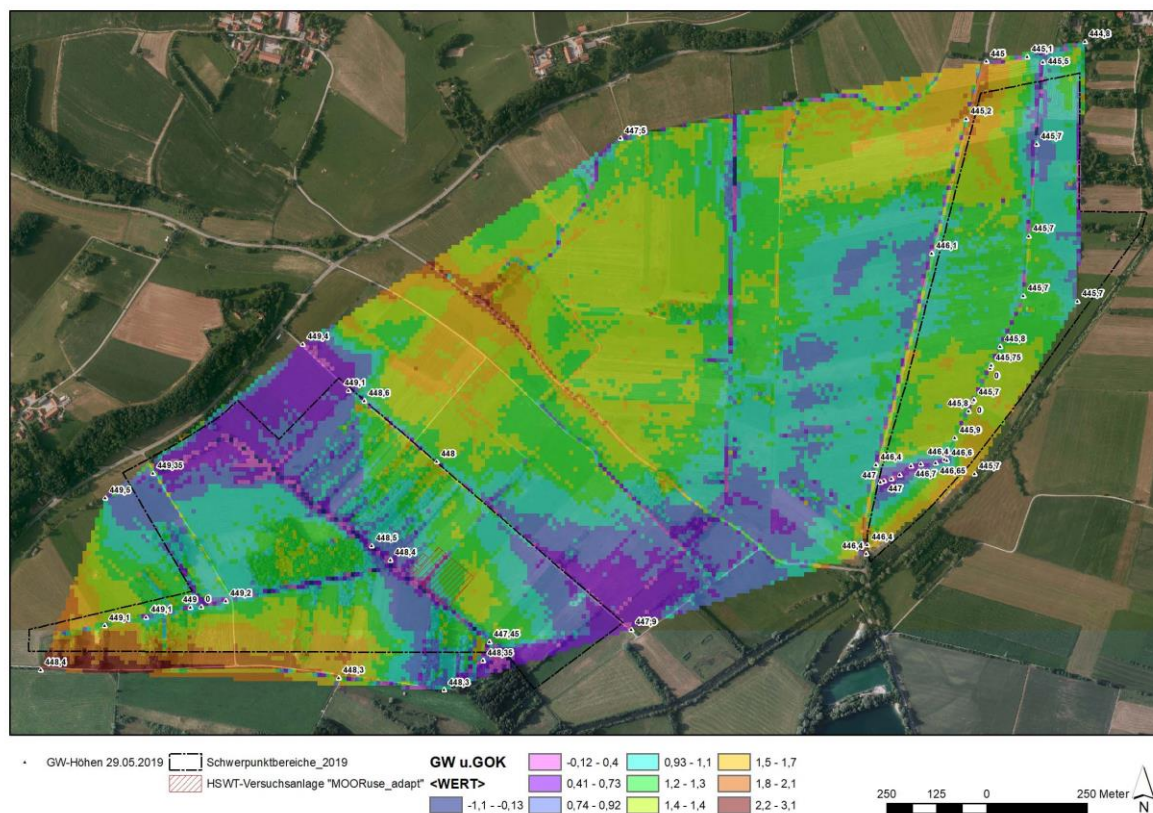
2.3.3 Grundwasserstände in den beiden Schwerpunktgebieten

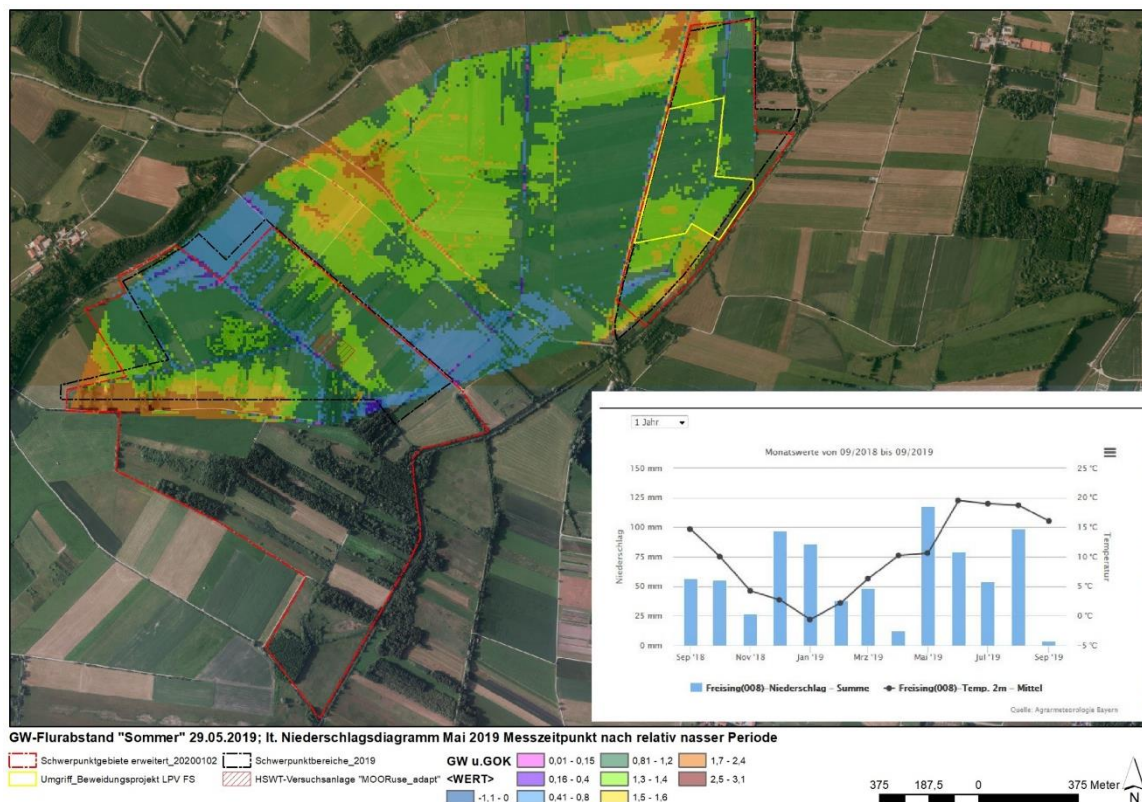
2019 und 2020 erfolgten zusätzliche Untersuchungen zu den Grundwasserständen in den beiden Schwerpunktgebieten durch C. Siuda (Regierung von Oberbayern, SIUDA 2020). Dabei erfolgte eine Stichtagsmessung der Wasserstände in Gräben. Basierend auf den ermittelten Wasserständen wird am Computer dann eine Grundwasser-Oberfläche berechnet, woraus dann mittels des

Digitalen Höhenmodells (DGM1 des Landesamts für Vermessung und Geoinformation) Grundwasser-Flurabstände errechnet werden können (im Detail: SIUDA 2020).

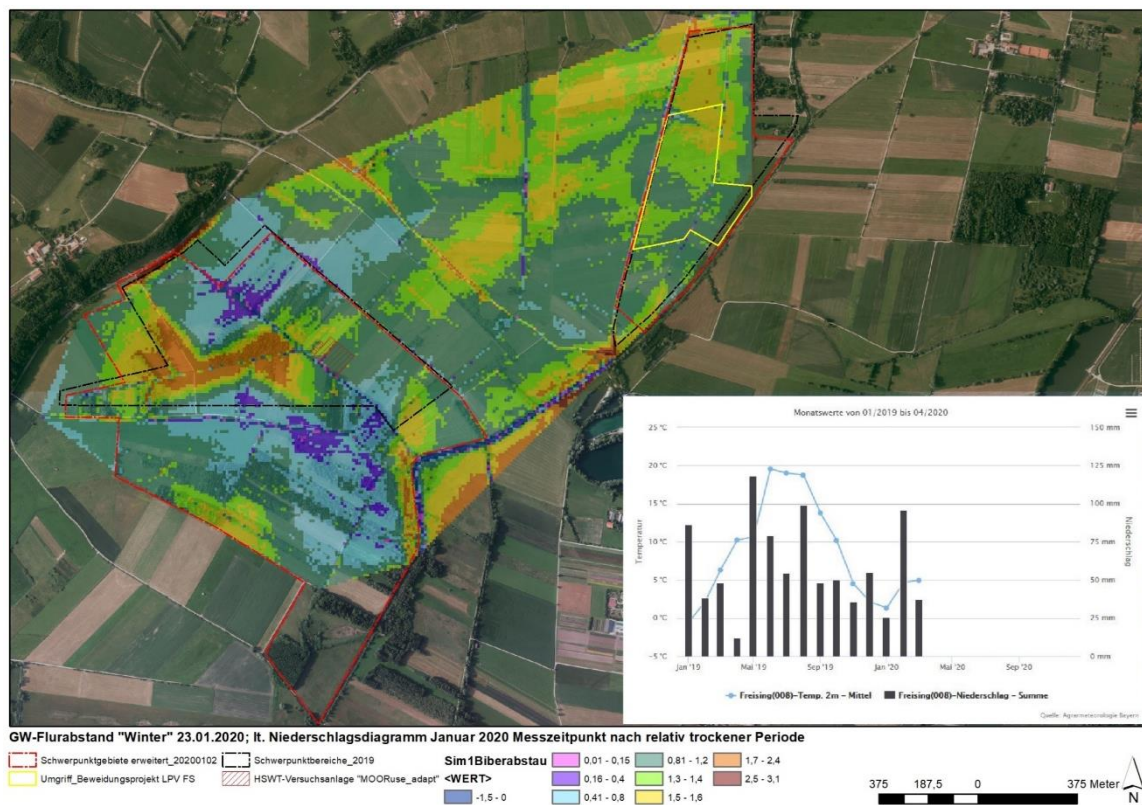
Die Stichtagsmessungen erfolgten dabei am 29.5.2019 und am 23.1.2020, um sowohl den hydrologischen Zustand des Sommerhalbjahrs als auch des Winterhalbjahrs abzubilden.

Anhand simulierter angestrebter Grabenwasserspiegelhöhen an gezielt ausgewählten Grabenpunkten können die Anstauwirkungen von geplanten Dammbauwerken simuliert werden und damit auch gewünschte Wasserspiegelanhebungen prognostiziert werden. Im Umkehrschluss gilt dies auch für nicht erwünschte Vernässungen von Grundstücken, die für eine Renaturierung nicht zur Verfügung stehen.





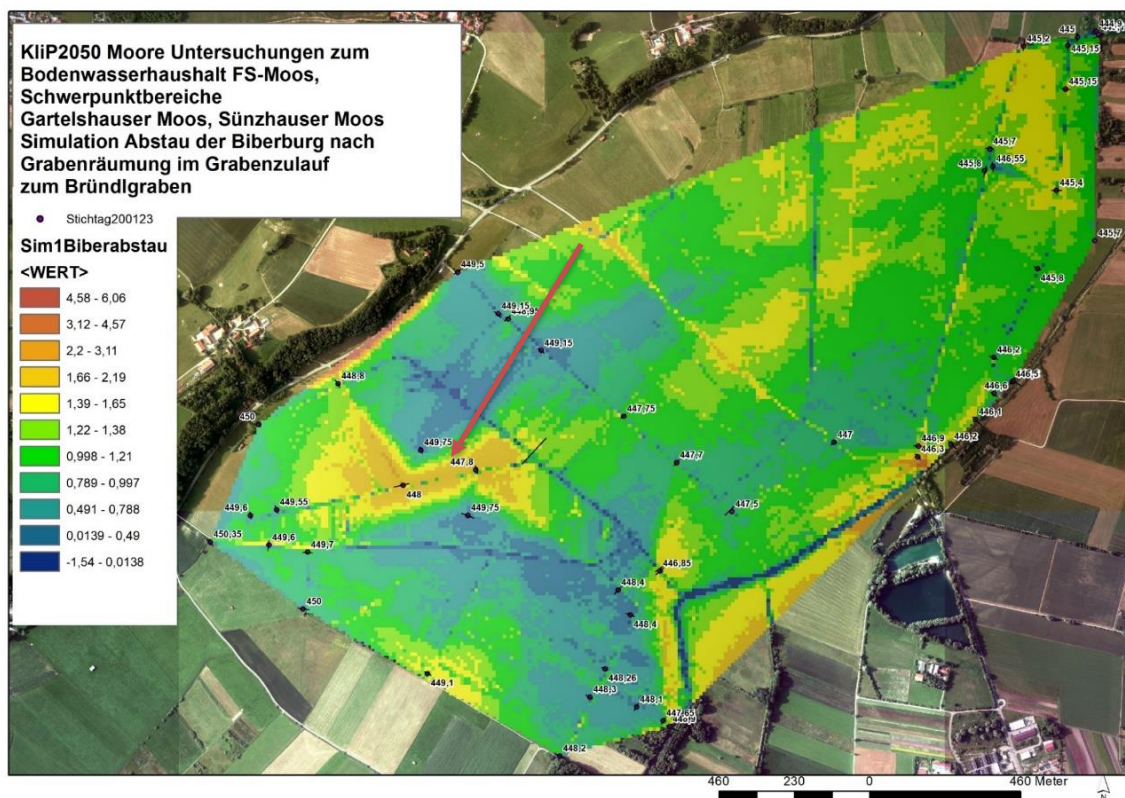
Karte 9: Grundwasserflurabstände in den Schwerpunktgebieten am 29.5.2019 (SIUDA 2020)



Karte 10: Grundwasserflurabstände in den Schwerpunktgebieten am 23.1.2020 (SIUDA 2020)

Nach SIUDA (2020) hat der Hauptteil des Bachinger Moores hat GW-Flurabstände von 0,8 bis 1,4 unter Gelände (=GOK) und dies zu den beiden Aufnahmezeitpunkten. Im nassen Sommer 2019 waren die Wasserstände kleinflächig bereichsweise ca. 0,4 m höher als im trockenen Januar 2020 (zwischen 0,8 und 1,2 m unter GOK), jeweils abhängig vom Oberbodenrelief. Im Norden sind die GW-Flurabstände anlässlich trockenerer Witterungsperioden (hier im Winter) noch größer (>1,4 m unter Geländeoberkante).

Am Nordrand des Sünzhauser Moores (vom Übergang zur Tertiärkante nach Süden) war der GW-Flurabstand bei beiden Messungen eher gering (vorherrschend zwischen 0,4 und 0,8 m unter GOK), südlich angrenzend bis 1,2m unter GOK. Für den Zeitpunkt Januar 2020 wurde die Simulation „Abstau der Biberburg“ verwendet (da diese ja kurz nach der Messung tatsächlich illegal geräumt worden war); hier zeigt sich eine deutliche Absenkung des GW-Flurabstands auf >2,5 m unter Gelände entlang des Grabenzulaufs von Westen zum Bründlgraben. Der noch weiter südlich gelegene Teil des Sünzhausermooses (südlich Moosgraben) wurde nur im Januar 2020 bearbeitet/gemessen. Diese Erweiterung des Schwerpunktbereichs zeigte sehr geringe Grundwasserflurabstände (vorherrschend zwischen 0,4 und 0,8 m unter GOK, teils sogar zwischen 0,16 und 0,4m). Hier befinden sich hinsichtlich des aktuellen Wasserhaushalts somit die günstigsten Standortbedingungen für eine weitere niedermoor typische ökologische Optimierung des Wasserhaushalts (SIUDA 2020, siehe Karten 9 und 10).



Karte 11: Absenkung des Grabenwasserstands von 448,6 auf 447,8 im Umgriff des aktuell geräumten Grabens (Pfeil) nach Verlust der Anstauwirkung eines nachgelagerten Biberdamms (zunächst als Simulation gedacht, mittlerweile eingetreten) (SIUDA 2020)

Karte 11 zeigt die Auswirkungen einer – illegalen – Grabenräumung an Graben 16 auf die Grundwasserstände in der Umgebung des Gewässers. Die Absenkung der Wasserstände wurde nach der Grabenräumung noch durch einen Biberdamm im Bründlgraben verhindert, erfolgte aber nach dessen – ebenfalls illegaler – Entfernung durch Unbekannte.



Foto 3: Grabenräumung im Winter 2019/20 mit Vertiefung der Gewässersohle

2.3.4 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

Grundwasserabsenkungen in Mooren haben enorme Auswirkungen auf das Klima, da trockengelegte Moore durch Mineralisation des in Jahrtausenden angehäuften Torfs riesige Mengen an klimarelevanten Gasen in die Atmosphäre entlassen.

Leichter erkennbar sind aber zumeist Auswirkungen auf Niedermoorlebensräume und Arten:

- Verschwinden von für Feuchtgebiete typischer Vogelarten wie der Bekassine und des Wiesenpiepers als regelmäßige Brutvögel in den 80er Jahren (sicherlich auch verstärkt durch Verbuschungen)
- Langsames Verschwinden von feuchtebedürftigen Pflanzenarten in ansonsten weitgehend optimal gepflegten Streuwiesen/Kalkflachmooren (z.B. Breitblättriges Wollgras *Eriophorum latifolium*)
- Vermehrtes Auftreten von Wechselfeuchtezeigern in Streuwiesen
- verstärktes Aufkommen von Faulbaum in Streuwiesen

- Deutlicher Rückgang von feuchteliebenden Arten wie der Kuckucks-Lichtnelke in extensiv genutzten Wiesen

Sehr wahrscheinlich ist auch das – völlige? - Verschwinden der ehemals durchaus verbreiteten Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) auf die Grundwasserabsenkungen der letzten Jahrzehnte zurückzuführen.

Günstige und niedermoortypische Grundwasserstände finden sich derzeit nur noch an – zumeist als Ausgleichsflächen – angelegten Abgrabungen, die vielfach über Almkalk angelegt wurden.

Viele Lebensräume und Arten konnten in letzten Jahren durch eine relativ aufwändige Pflege erhalten bleiben oder veränderten sich nur schleichend. **Zumindest mittelfristig sind aber Anhebungen des Grundwasserpegels zumindest in Teilbereichen für die Erhaltung wertvoller Lebensräume und Arten im Freisinger Moos unabdingbar.**

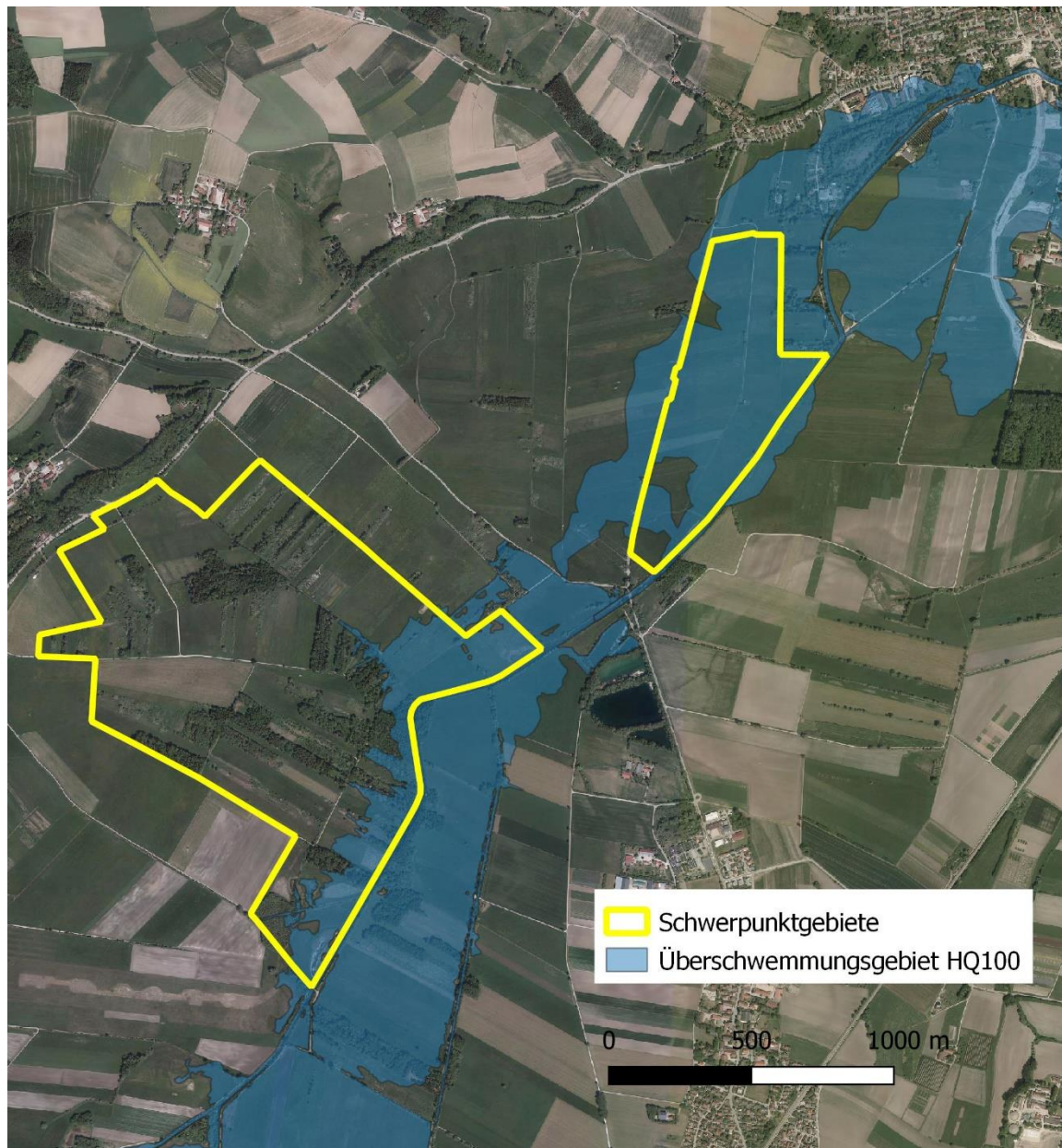
2.3.5 Möglichkeiten für Wiedervernässung

„Da der quartäre Grundwasserleiter mächtig ist und vermutlich hohe Einflüsse auf den Moorwasserstand hat, ist die Eignung des Freisinger Moores zur Wiedervernässung als gut einzustufen. Durch den quartären Grundwasserleiter wird dem Projektgebiet viel Wasser zugeführt und es besteht ein hohes Wasserdargebot für Vernässungsmaßnahmen“ (LIEB 2020).

„Derzeit wird das Grundwasser jedoch durch die vielen Entwässerungsgräben stetig abgeleitet und nicht im Moor gespeichert. Durch Schließung von Gräben kann die Ableitung von Grundwasser gestoppt werden. Dies führt dazu, dass sich der Grundwasserspeicher wieder füllt und somit die Wasserspiegellagen erhöht werden. Demnach ist zu vermuten, dass das vorhandene Wasser ausreichend für Wiedervernässungsmaßnahmen ist“ (LIEB 2020).

2.4 Hochwasserschutz / Retention

Die beiden für eine Renaturierung vorrangig ausgewählten Gebiete (ROSSA et al. 2016) liegen beide im Bereich des für die Moosach angegebenen Überschwemmungsgebietes für das Hundertjährige Hochwasser (HQ100). Dabei liegt allerdings das Schwerpunktgebiet Nord (*Bachinger Moos*) fasst vollständig innerhalb des Überschwemmungsgebietes, während das *Sünzhauser Moos* nur im Südostrand in das Überschwemmungsgebiet hineinragt.



Karte 12: Schwerpunktgebiete und Überschwemmungsgebiet der Moosach (HQ 100). Datengrundlage: WWA München.

2.5 Nutzung

2.5.1 Nutzungsgeschichte

Wie das Freisinger Moos vor dem Eingreifen des Menschen tatsächlich aussah, ist weitgehend unbekannt. Trockenere Abschnitte dürften größtenteils bewaldet gewesen sein, während die nasser Bereiche vermutlich von Gebüsch-, Röhricht- und Seggenriedern bedeckt waren.

Bereits seit dem Mittelalter erfolgte stellenweise Torfstich, die Wälder wurden zunehmend zurückgedrängt und als Wiesen und Weiden genutzt. Im 18. Jahrhundert erließ der Kurfürst ein

Landeskultugesetz, das die Kultivierung „aller Öden und unfruchtbaren Gebiete“ anordnete und eine Reihe von Kultivierungen nach sich zog. Für die „kleinen Leute“ ergab sich so die Gelegenheit, Land zu bekommen und sich selbständig zu machen. Die Freisinger Fürstbischöfe förderten gegen den Willen der Freisinger Bürger, die um ihre Weiderechte fürchteten, ebenfalls die Kultivierungen. Trotz dieser Maßnahmen war gegen Ende des 18. Jahrhunderts erst ein kleiner Randbereich des Moores kultiviert. Der größte Teil wurde allenfalls extensiv als Weide genutzt.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das Freisinger Moos ein hydrologisch noch weitgehend intaktes Niedermoor mit dem Charakter einer gehölzarmen Streuwiesenlandschaft. Zumindest der Nordrand des Freisinger Moores, so der Bereich Freising - Pulling – Sünzhausen, war – wie auch alte Fotos zeigen - völlig baum- und buschfrei. In der Folge der Entwässerung setzte eine extensive landwirtschaftliche Nutzung ein. Auch erfolgten kleinere Aufforstungen. Die ältesten kleinen Wäldchen sind heute etwa 90 Jahre alt. Die Nutzung beschränkte sich im Wesentlichen auf Beweidung und den Abbau von Niedermoortorf. Dabei beteiligten sich auch die zahlreichen Freisinger Brauereien (z.B. Furtnerbräu), für die Torf ein gesuchter Brennstoff war, der damals wesentlich billiger als Kohle zu bekommen war. Auch die meisten der am Nordrand des Moores ansässigen Bauern stachen Torf zum Eigengebrauch. In sehr kleinem Umfang wurde Torf noch bis in die siebziger Jahre gestochen. In einigen dieser ehemaligen Torfstiche entwickelten sich in der Folge Streuwiesen-Gesellschaften.

Die Entwässerung des Moores begann ca. 1910 mit der Gründung von Wasser- und Bodenverbänden. Durch Regulierung der Moosach als wichtigstem Vorfluter ab 1914 und durch weitere Entwässerungsmaßnahmen mit Anlage von Gräben konnte die Nutzung schrittweise intensiviert werden. Der Grundwasserspiegel wurde deutlich abgesenkt, ein Großteil der Niedermoorböden mineralisierte.

Die meisten Flächen wurden als mäßig gutes Grünland genutzt. Viele Flächen hatten einen hohen Anteil an Sauergräsern, so dass ihr Wert als Viehfutter begrenzt war. Das frische Gras führte vielfach zu Durchfall bei Jungvieh und Kälbern. Es wurde deshalb Heu produziert, das als Viehfutter besser zu verwerten war als das frische Gras.

Im Sommer, besonders bei Trockenheit, wurden Rinder, meist Milchvieh, tagsüber ins Moos getrieben. Viele Bauern hatten nur wenige Kühe, oft nur ein Tier. So zog von Sünzhausen jeden Tag eine ein Kilometer lange Kolonne aus Kühen ins Moos. Mitte des Jahrhunderts gab es etwa 30 Bauern in Sünzhausen, die so das Moos beweideten. Viehhütten wurden zuerst etwa 1960 errichtet. Pferde wurden nicht ins Moos getrieben. Sofern sie als Arbeitstiere nicht im Stall standen, weideten sie im Tertiärhügelland. Schafe gab es im Bereich des Projektgebietes nicht. Erst im Bereich der trockenen Heiden bei Garching wurde auch mit Schafen beweidet.

Äcker wurden erst viele Jahre nach der ersten Jahrhunderthälfte angelegt, bevorzugt am Südrand des Projektgebietes.

2.5.2 Aktuelle landwirtschaftliche Nutzung

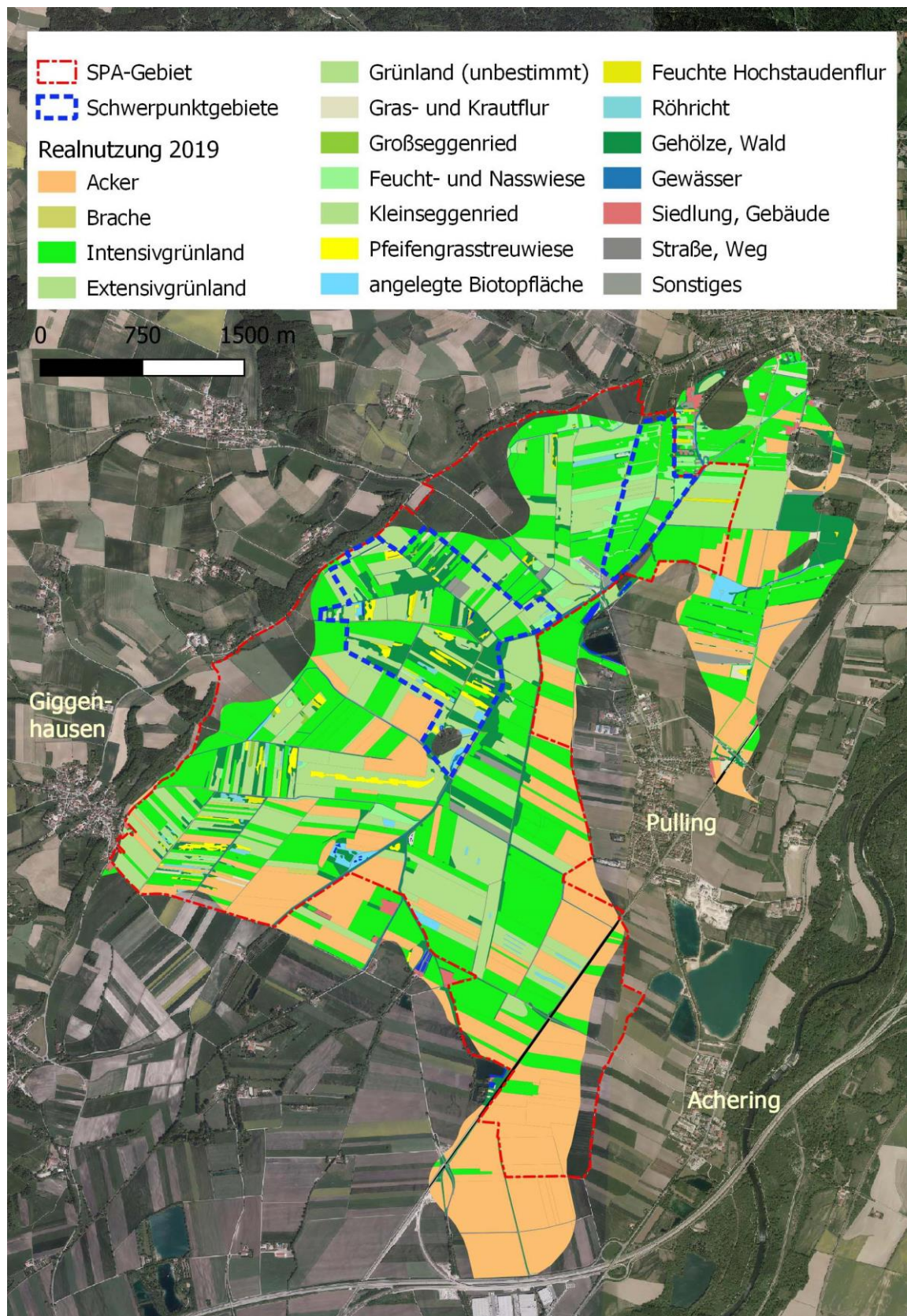
In vielen Bereichen des Freisinger Moores bestehen noch weitgehend geschlossene Grünlandflächen. Diese werden überwiegend intensiv als mehrschüriges Grünland genutzt. Durch Programme der Landwirtschaft (Kulturlandschaftsprogramm) und des Naturschutzes (Wiesenbrüterprogramm, später Vertragsnaturschutzprogramm) wird seit Anfang der achtziger Jahre ein zunehmender Teil der Wiesen nur noch zwei- bis dreimal gemäht und größtenteils nicht mehr gedüngt. Besonders in den trockeneren Randbereichen des Freisinger Moores, so vor allem im Südosten des Gebietes, herrscht ackerbauliche Nutzung vor.

Die Niedermoor-, Anmoor- und übrigen Gleystandorte sind nach Agrarleitplan als absolutes Dauergrünland eingestuft. Dennoch erfolgt vielfach auch auf kalkhaltigen Anmoorböden Maisanbau.

Der Gehölzanteil hat in den letzten Jahrzehnten durch Pflanzungen und Gehölzsukzession auf nicht mehr genutzten Flächen erheblich zugenommen.

Tabelle 1: Vegetations- und Nutzungstypen (Gebiet von Karte 13: Projektgebiet, nur Moorböden, Stand 2019)

Vegetations- und Nutzungstyp	Fläche in ha	Anteil an Gesamtfläche in %
Acker	368,86	26,86%
verbrachte Flächen	15,21	1,11%
Brache	1,83	0,13%
Gras- und Krautflur	13,38	0,97%
Naturschutzflächen	29,01	2,11%
Kleinseggenried	1,64	0,12%
Pfeifengrasstreuwiese	14,23	1,04%
angelegte Biotope	10,08	0,73%
Grossseggenried	1,81	0,13%
Seige	1,25	0,09%
landwirtschaftlich genutztes Grünland	766,15	55,79%
Intensivgrünland	450,75	32,82%
Extensivgrünland	281,98	20,53%
Feucht- und Nasswiese	33,43	2,43%
Röhricht, Hochstauden	17,78	1,29%
Feuchte Hochstaudenflur	8,68	0,63%
Röhricht	9,10	0,66%
Gehölzstrukturen	108,53	7,90%
Gewässer	20,70	1,51%
Fließgewässer	17,44	1,27%
Stillgewässer	3,26	0,24%
Wege, Straßen	26,96	1,96%
Siedlung, Gebäude	9,24	0,67%
Sonstiges	10,92	0,79%
Gesamt	1373,38	100,00%



Karte 13: Realnutzung (Stand 2019, nur im Bereich von Moorböden dargestellt)

2.5.3 Realnutzung in den beiden Schwerpunktgebieten

Die Vegetations- und Nutzungstypen der beiden Schwerpunktgebiete für die Moorrenaturierung sind durchaus unterschiedlich. Während das nördlich gelegene Gebiet („Bachinger Moos“) größtenteils aus landwirtschaftlich genutztem Grünland besteht (ca. 94 % der Fläche) und andere Nutzungstypen nur geringe Anteile haben, sind Wiesen im südlich gelegenen Gebiet („Sünzhauser Moos“) zwar immer noch mit knapp 60 % die vorherrschende Nutzung, Gehölze und reine Naturschutzflächen nehmen aber hier durchaus größeren Raum ein. Äcker finden sich in beiden Gebieten nicht.

Tabelle 2: Vegetations- und Nutzungstypen, Schwerpunktgebiet Nord (Bachinger Moos, Stand 2019)

Vegetations- und Nutzungstypen	Fläche in ha	Anteil an Gesamtfläche in %
Gras- und Krautflur, Brache	0,22	0,59%
Naturschutzflächen	0,05	0,14%
angelegte Biotop	0,04	0,11%
Großseggenried	0,01	0,03%
landwirtschaftlich genutztes Grünland	35,59	93,53%
Extensivgrünland	5,73	15,07%
Feucht- und Nasswiese	7,15	18,78%
Intensivgrünland	22,71	59,68%
Röhricht, Hochstauden	0,44	1,15%
Röhricht	0,32	0,83%
Feuchte Hochstaudenflur	0,12	0,33%
Gehölzstrukturen (Wald, Gebüsche)	0,37	0,98%
Gewässer	0,48	1,26%
Wege, Straßen	0,24	0,63%
Siedlung, Gebäude	0,06	0,16%
Gesamt	38,05	100,00%

Tabelle 3: Vegetations- und Nutzungstypen, Schwerpunktgebiet Süd (Sünzhauser Moos, Stand 2019)

Vegetations- und Nutzungstypen	Fläche in ha	Anteil an Gesamtfläche in %
verbrachte Flächen	1,92	1,36%
Brache	0,19	0,13%
Gras- und Krautflur	1,73	1,23%
Naturschutzflächen	9,61	6,80%
Kleinseggenried	0,32	0,22%
Pfeifengrasstreuwiese	6,66	4,71%

Vegetations- und Nutzungstypen	Fläche in ha	Anteil an Gesamtfläche in %
angelegte Biotope	2,50	1,77%
Großseggenried	0,13	0,09%
landwirtschaftlich genutztes Grünland	83,84	59,31%
Intensivgrünland	31,86	22,54%
Extensivgrünland	50,40	35,65%
Feucht- und Nasswiese	1,58	1,12%
Röhricht, Hochstauden	3,00	2,13%
Feuchte Hochstaudenflur	2,17	1,53%
Röhricht	0,84	0,59%
Gehölzstrukturen (Wald, Gebüsche)	36,52	25,84%
Gewässer	3,24	2,29%
Wege, Straßen	1,71	1,21%
Siedlung, Gebäude	0,01	0,01%
Versuchsflächen (HSWT, Moorschutz)	1,49	1,06%
Gesamt	141,36	100,00%

2.6 Eigentumsverhältnisse

Die Eigentumsverhältnisse sind in den beiden Schwerpunktgebieten recht ähnlich -jeweils etwa knapp 50 % der Fläche befinden sich in Privatbesitz. Der Rest der Fläche ist im Eigentum der öffentlichen Hand, dabei vor allem der Stadt Freising und des Landkreises Freising. Große Flächenanteile besitzt auch die Flughafen München GmbH, größtenteils als Flächenpool für Ausgleichsflächen für eine etwaige 3. Startbahn.

Tabelle 4: Eigentumsverhältnisse im Schwerpunktgebiet Nord (*Bachinger Moos*, Stand 2019)

Eigentümer	Fläche in ha	Anteil an der Gesamtfläche in %
Bundesrepublik Deutschland	0,55	1,44%
FMG	2,17	5,70%
Stadt Freising	16,66	43,79%
nicht private Eigentümer gesamt	19,38	50,92%
private Eigentümer	18,67	49,08%
Gesamt	38,05	100,00%

Tabelle 5: Eigentumsverhältnisse im Schwerpunktgebiet Süd (Sünzhauser Moos, Stand 2019)

Eigentümer	Fläche in ha	Anteil an der Gesamtfläche in %
Bund Naturschutz	1,47	1,04%
Flughafen München GmbH (FMG)	27,20	19,24%
Katholische Kirchenstiftung	1,40	0,99%
Landkreis Freising	18,43	13,04%
Stadt Freising	29,18	20,64%
Wasser- und Bodenverband	0,41	0,29%
nicht private Eigentümer gesamt	78,10	55,25%
private Eigentümer	63,26	44,75%
Gesamt	141,36	100,00%

2.7 Datengrundlagen

Für das Freisinger Moos liegen umfangreiche Datengrundlagen vor, die im Anhang - soweit vorhanden bzw. verfügbar – aufgelistet sind.

Vom Bund Naturschutz wurden bereits vor Jahren (ebenfalls über ein Glücksspirale-Projekt) Untersuchungen zur naturnahen Beweidung im Freisinger Moos durchgeführt (BECKMANN et al. 2000) und das Projekt „Freisinger Moos-Weiderind“ gestartet, das erfolgreich eine naturschutzkonforme Beweidung und die Vermarktung des Fleisches der Weiderinder verbindet.

Der DVL hat 2018 über ein Glücksspirale-Projekt die Potentiale der Beweidung im Freisinger Moos untersucht.

3. Ziele für das gesamte Freisinger Moos

3.1 Übergeordnete Ziele für das Freisinger Moos

Folgende allgemeine Ziele für das Freisinger Moos lassen sich formulieren:

Klimaschutz

- Erhaltung des Torfkörpers und Vermeidung von dessen Mineralisierung durch Wiederanstau und Stabilisierung der Grundwasserstände
- Überführung von niedermoorschädigenden Nutzungen in nachhaltige Landnutzungssysteme

Lebensraumschutz

- Erhaltung von niedermoortypischen Lebensräumen (auch kulturbedingten wie Streuwiesen)

Artenschutz

- Erhaltung und Stabilisierung der Bestände der wertgebenden, vielfach niedermoortypischer Pflanzen- und Tierarten
- Entwicklung von Verbundstrukturen und Trittsteinbiotopen zwischen wertvollen Teilflächen durch Extensivierung bzw. Renaturierung derzeit intensiv genutzter Bereiche.

Retention

- Schaffung von Retentionsraum zum Schutz der Stadt Freising vor Hochwässern der Moosach
- Erhaltung des Freisinger Moores als zusammenhängender Naturraum für die Naherholung der Bevölkerung von Freising und Umgebung
- Entwicklung eines Konzeptes zur Lenkung der Freizeitnutzung

Gewässerschutz

- Verbesserung der Wasserqualität und Renaturierung der **Moosach** (Förderung von Moosach-Mäandern bzw. Aufweitungen, Anlage von Pufferstreifen, Anlage von Sedimentfängen an Seitengräben zur Reduzierung des Sedimenteintrags, abschnittsweise Anhebung des Wasserstands, Reduzierung von Belastungen aus Fischzuchten und landwirtschaftlicher Nutzung)
- Verbesserung der Gewässergüte von Gräben und Bächen (Anlage von Sedimentfängen, allenfalls schonende abschnittsweise Räumung, Anlage von Pufferstreifen); Erhaltung der guten Wasserqualität des Weihestephaner Kanals .

3.2 Naturschutzfachliche Zielvorstellungen für das Freisinger Moos

Das Freisinger Moos besitzt eine hohe naturschutzfachliche Wertigkeit, was sich allein schon an der Ausweisung als SPA-Gebiet nach der europäischen Vogelschutzrichtlinie, der Ausweisung der Kernbereiche als FFH-Gebiet und als Landschaftsschutzgebiet sowie der Ausweisung einer Teilfläche als Naturdenkmal ablesen lässt.

Das Freisinger Moos stellt sich derzeit als ein fast vollständig von landwirtschaftlicher Nutzung geprägter Lebensraum dar. Eingestreut sind Relikte ehemaliger Nutzungsformen, wie z.B. Streuwiesen sowie nicht mehr genutzte, verbrachte und z.T. verbuschte Bereiche, die aber trotz vergleichsweise geringer Flächenanteile überregionale Bedeutung für den Naturschutz besitzen.

Diese Flächen der natürlichen Sukzession zu überlassen, würde – auch bei gleichzeitiger, flächiger Grundwasseranhebung – zwar eine Verringerung der Entstehung klimarelevanter Gase (CO₂ etc.) bewirken, aber gleichzeitig auch zum Verschwinden der an die derzeitigen Nutzungs- bzw. Pflegeformen angepassten Tier- und Pflanzenwelt führen. Da die meisten Arten sehr isolierte Vorkommen besitzen und daher eine Wiedereinwanderung vielfach sehr unwahrscheinlich ist, würde das Ziel einer vollständigen, schnellen Renaturierung ohne Zweifel zu andauernden Verlusten bei wertgebenden Arten führen.

Es sollte daher versucht werden, eine vollständige Renaturierung nur auf Teilflächen und sozusagen „begleitet“ durchzuführen, so dass an die Nutzung angepasste Arten weiterhin existieren können. Parallel dazu sollte in anderen Teilbereichen durchaus eine Renaturierung vorangetrieben werden. Das naturschutzfachliche Ziel sollte daher ein Komplex aus naturnahen bis vollständig natürlichen Bereichen (Prozessschutz) sowie extensiv genutzten Bereichen sein.

Der Schwerpunkt für die Entwicklung eines naturschutzfachlichen Leitbildes liegt im Folgenden neben dem ohnehin wichtigsten Punkt der Moorerhaltung bei den Zielarten und -lebensräumen, da diese im Mittelpunkt der Bestrebungen des Naturschutzes stehen. Das landschaftliche Leitbild ist dabei eher eine von diesen Zielen abgeleitete Größe.

3.2.1 Zielarten

Leitarten sind nach FLADE (1994) „Arten, die in einem oder wenigen Landschaftstypen signifikant höhere Stetigkeiten und in der Regel auch wesentlich höhere Siedlungsdichten erreichen als in allen anderen Landschaftstypen. Leitarten finden in den von ihnen präferierten Landschaftstypen die von ihnen benötigten Habitatstrukturen und Requisiten wesentlich häufiger und vor allem regelmäßiger vor als in allen anderen Landschaftstypen.“ PLACHTER (1991) vergleicht Leitarten mit den Charakterarten der Pflanzensoziologie.

Im Gegensatz dazu sind Zielarten eher unter autökologischen und naturschutzstrategischen Aspekten (HOVESTADT et al. 1991) zu sehen. Anders als bei FLADE (1994), der als Zielarten nur hochgradig gefährdete und populäre Arten (z.B. Seeadler, Birkhuhn, Wolf) versteht, wird für das vorliegende Konzept dieser Begriff etwas weiter gefasst.

Die Vorgehensweise der Zielentwicklung lehnt sich dabei stark an die von ALTMOOS (1998) für das Biosphärenreservat Rhön dargestellte Methodik an, wobei berücksichtigt werden muss, dass der Bezugsraum natürlich deutlich kleiner ist.

Zielarten sind demnach Arten, die im Zentrum der Artenschutzbemühungen im Konzeptgebiet stehen sollen und als typisch für die Zielrichtung von Maßnahmen gelten können.

Als Zielarten sollten (möglichst) allgemein bekannte Arten gewählt werden, die durch ihre Lebensraumansprüche einen angestrebten Zustand gut charakterisieren. Im englischen Sprachraum auch „umbrella species“ genannt, stehen sie stellvertretend für weitere Arten mit ähnlichen Ansprüchen, welche durch die verfolgten Ziele ebenfalls profitieren.

Kriterien für Zielarten sind nach ALTMOOS (1998):

- Zielarten müssen in der Region heimisch sein (d.h. aktuell vorkommen, oder Einwanderung muss möglich sein)
- Zielarten müssen methodisch gut erfassbar sein (zumindest für Fachleute)

- Zielarten müssen in der Region unter Berücksichtigung der aktuellen und möglichen Landnutzung und Umweltbedingungen eine wirkliche Überlebenschance aufweisen
- Die Zielart soll einen deutlichen "Mitnahmeeffekt" für andere Arten bei auf sie bezogenem Lebensraumschutz aufweisen („umbrella effect“).
- Zielarten sollen attraktiv oder als attraktiv darstellbar sein.

Für das Freisinger Moos sind v.a. Arten zu nennen, die möglichst typisch für Niedermoorlebensräume sind und den Zielen einer Renaturierung des Niedermoores nicht völlig widersprechen. Auch Artengruppen, über deren Situation im Freisinger Moor nur wenig Informationen vorliegen, sind nicht geeignet. Grundsätzlich als Zielarten werden jedoch FFH-Arten ausgewählt.

Für die ausgewählten Zielarten sollten nach ALTMOOS (1998) jeweils Konzepte nach folgenden Kriterien ausgearbeitet werden:

- Notwendige Flächengröße oder Anzahl von Teillebensräumen für die Bestandserhaltung im Freisinger Moos
- notwendiges Monitoring
- Verbundsituation, Grad der Isolation
- Erfassung lokaler Gefährdungsfaktoren
- notwendige Maßnahmen

Im Rahmen des vorliegenden Projektes können diese Punkte für die ausgewählten Arten nur stichpunktartig bearbeitet werden. Eine intensivere Bearbeitung der einzelnen Arten wäre aber für einige Arten äußerst wünschenswert.

Prioritäten:

- I. Zielerfüllung vordringlich wichtig für das Freisinger Moos
(Tier- und Pflanzengruppen, die ausschließlich auf Niedermoores angewiesen sind oder Gruppen, deren Bestände im Freisinger Moos eine sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung besitzen); Ziele zumindest teilweise durch FFH- bzw. Vogelschutzrichtlinie der EU vorgegeben;
- II. Erreichung des Zieles wichtig (Kompromisse möglich)
(Arten/Gruppen, die zumindest nicht ausschließlich auf Niedermoores angewiesen) bzw. für das Freisinger Moos nicht wertbestimmend sind)

Tabelle 6: Übersicht über die Zielarten für das Freisinger Moos

Gruppe bzw. Teilziel	Prior	Derzeitiger Zustand	Zielarten	Ziele	erforderliche Maßnahmen (LRT: siehe Erklärungen)
Wiesenbrüter u. Weißstorch	1	ungünstiger Bruterfolg und Bestandsabnahme beim Großen Brachvogel und Kiebitz, dramatische Abnahme Kiebitz und Gr. Brachvogel; Fehlen von Bekassine und Braunkehlchen (ehemalige Brutvögel); zu hohe Kulissenwirkung von Gehölzen (siehe auch Managementplan)	Gr. Brachvogel, Kiebitz, Bekassine, Wachtelkönig, Braunkehlchen	Stabilisierung und Vergrößerung der Bestände von Brachvogel und Kiebitz; Erreichung eines günstigen Bruterfolges beim Brachvogel; Wiederansiedlung Bekassine und Braunkehlchen	Erhaltung von mind. 800 ha weitgehend als Grünland genutzter, störungsarmer und weitgehend offener Fläche mit Anteil extensiver Wiesen (VNP) von mind. 50 %; Entbuschung und Reduzierung von Baumreihen im Wiesenbrütergebiet (Reduzierung der Kulissenwirkung); Vernässung von Teilbereichen durch Grabenanstau (Flächen für Bekassine); Erhöhung des Anteils von Kleinstrukturen (Singwarten, Brachestreifen etc.) für Braunkehlchen LRT 6510, Seggenreiche Feuchtwiesen, Wirtschaftswiesen mit VNP-Verträgen
Gebüsch- und Halboffenlandbrüter im Moos	2	Kleiner Bestand Blaukehlchen, guter Bestand Neuntöter; Überwinterung Raubwürger;	Raubwürger, Blaukehlchen, Neuntöter	Stabilisierung Bestand Blaukehlchen und Neuntöter; Wiederansiedlung Raubwürger als mittelfristiges Ziel	Erhaltung von halboffenen und strukturreichen Bereichen (im Randbereich des Wiesenbrütergebietes); LRT 6510 mit 6410 und Verbuschungen
Tagfalter (v.a. „Streuwiesenarten“)	1	Einzelne bedeutende Arten in kleinen, nicht auf Dauer überlebensfähigen Populationen	Ameisenbläulinge (<i>Phengaris teleius</i> , <i>Ph. nausithous</i>); Blauäugiger Waldportier (<i>Minois</i>	Schaffung von auf Dauer überlebensfähigen Populationen; Wiedereinwanderung/Ansiedlung Silberscheckenfalter (<i>Melitaea diamina</i>); Vernetzung mit	Vergrößerung der Flächengröße hochwertiger Streuwiesen durch Entbuschungen und optimale Pflege, Abpufferung gegenüber Nährstoffeintrag; evtl. Ansiedlungsprojekt <i>Melitaea diamina</i> (aus

Gruppe bzw. Teilziel	Prior	Derzeitiger Zustand	Zielarten	Ziele	erforderliche Maßnahmen (LRT: siehe Erklärungen)
			<i>dryas</i>), Rand-ring-Perlmutterfalter (<i>Boloria eunomia</i>)	benachbarten Lebensräumen (v.a. <i>Phengaris nausithous</i>)	Viehlaßmoos); LRT 7230, 6410
Tagfalter (Arten halboffener Bereiche)	1	Kleine Bestände in nur wenigen, verinselten Habitaten (<i>Coenonympha hero</i>)	Wald-Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha hero</i>), Kreuzdorn-Zipfelfalter (<i>Strymonidia spini</i>)	Schaffung von auf Dauer überlebensfähigen Populationen	Optimierung geeigneter Flächen als Habitat für das Wald-Wiesenvögelchen: Halboffene, windstille Bereiche, die nur gelegentlich und jeweils nur in Teilbereichen gemäht und offen gehalten werden. LRT 7230, 6410 (mit verbuschten Bereichen)
Tagfalter (mesophile Offenlandarten)	2	Deutliche Zunahme von schon fast verschwundenen mesophilen Tagfalterarten durch Vertragsnaturschutzprogramm	Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i>), Melanargia galathea	Stabilisierung der Bestände mesophiler Arten (<i>L. phlaeas</i> etc.); Erhöhung des Anteils mesophiler Wiesen um mind. 50 %;	Beibehaltung bzw. Ausweitung des Anteils von nicht oder nur schwach gedüngten VNP-Wiesen mit spätem Schnittzeitpunkt LRT: 6510, Wirtschaftswiesen mit VNP-Verträgen
Heuschrecken	1	Kleiner Bestand und hohes Aussterberisiko Sumpfschrecke (s. wenige Flächen); weitere Arten mit sehr kleinen Beständen	Sumpfschrecke (<i>Stethophyma grossum</i>)	Stabilisierung und Vergrößerung des Bestandes der Sumpfschrecke	Vergrößerung der Flächengröße hochwertiger Streuwiesen durch Entbuschungen, Neuanlage von Flachmulden im Bereich des jetzigen Vorkommens der Sumpfschrecke; Abpufferung; LRT 6410, 7230 Nasswiesen, Seggenreiche Feuchtwiesen

Gruppe bzw. Teilziel	Prior	Derzeitiger Zustand	Zielarten	Ziele	erforderliche Maßnahmen (LRT: siehe Erklärungen)
Libellen an Gräben	1	Hohes Aussterberisiko der Vogel-Azurjungfer; sehr kleine Bestände	Vogel-Azurjungfer (<i>Coenagrion ornatum</i>), Kleiner Blaupfeil <i>Orthetrum coerulescens</i>	Stabilisierung und Verbesserung der Bestände von Vogel-Azurjungfer.	Konzept für Grabenpflege (u.a. Mähkorb statt Bagger); Anlage von Grabenaufweitungen; Extensivierung randlicher Nutzungen; LRT: 3260, Gräben mit submersen Wasserpflanzen (v.a. Berle <i>Berula</i>)
Libellen an Kleingewässern	1	Kleine Bestände an wenigen Gewässern	Gebänderte Heidelibelle <i>Symp. pedemontanum</i>	Stabilisierung der Bestände	Anlage von Flachmulden und Vernässungen;
Libellen an kleinen (z.T. ephemeren) Stillgewässern	2	Kleine Bestände (derzeit verschollen)	Gefleckte Heidelibelle (<i>Sympetrum flaveolum</i>)	Wiederansiedlung durch Schaffung geeigneter Kleingewässer durch Wiederanstau	Anstau von Gräben in Teilbereichen zur Schaffung flacher, auch gelegentlich austrocknender Gewässer; alternativ Anlage sehr flacher Mulden; LRT: 3150, ephemere Kleingewässer
Fische – Fließgewässerarten	1	kleine Bestände von Koppe (FFH-Art) Probleme für Kieslaicher in Moosach	Bachforelle, Koppe	Stabilisierung der Kieslaicherbestände in Moosach; Mauka und Galgenbach; Reduzierung des Sedimenteintrags; Renaturierung der gesamten Moosach im Niedermoorbereich	Neuanlage von Moosachaltwässern, mäandrierende Moosach; Strukturanreicherung Moosach;
Fische – Stillgewässer und Gräben	1	Vorkommen Schlammpeitzger an wenigen Gräben im Moos	Schlammpeitzger (FFH-Art);	Reduzierung des Sediment- und Nährstoffeintrags	Einbau von Sedimentfängen an Seitengräben; Geeignete Grabenpflege (v.a. Mähkorb) LRT: 3260

Gruppe bzw. Teilziel	Prior	Derzeitiger Zustand	Zielarten	Ziele	erforderliche Maßnahmen (LRT: siehe Erklärungen)
Mollusken	1	Bestände vermutlich sehr klein, wenig Informationen	Schmale Winkelschnecke (<i>Vertigo angustior</i> , FFH-Art)	Stabilisierung der Bestände	Wiedervernässung von Teilbereichen; Erhaltung und Ausweitung der Streuwiesenbereiche; LRT: 7230, 6410,
Reptilien	2	Bestände der meisten Arten sehr klein	Ringelnatter, Waldeidechse	Ausweitung sehr extensiver, strukturreicher Bereiche für Waldeidechse, Ringelnatter	Wiedervernässung von Teilbereichen; Ausweitung der Streuwiesenbereiche LRT: 6410
Höhere Pflanzen (Streuweisen- und Feuchtwiesenarten)	1	Seltene u. gefährdete Arten in z.T. nicht überlebensfähigen Beständen (z.B. Kriechweide <i>Salix repens</i> , etc.)	Schwalbenwurzengian (<i>Gentiana asclepiadea</i>), Kriechweide (<i>Salix repens</i>), Preußisches Laskerkraut (<i>Laserpitium prutenicum</i>), Sumpfgladiole (<i>Gladiolus palustris</i>)	Schaffung von auf Dauer überlebensfähigen Populationen;	Ausweitung der Streuwiesenfläche durch Wiedervernässung und Optimierung von Teilflächen; Neuanlage von Flächen und Ansaat/Anpflanzen von Arten aus Erhaltungskultur („Mutterpflanzenquartier“) LRT: 6410, 7230
Höhere Pflanzen (wechsel-	1	Sehr kleine Bestände bei Brandknabenkraut (derzeit verschollen). sehr gute Bestände bei	Brandknabenkraut Flachschochtige Gänsekresse	Etablierung überlebensfähiger Populationen; Stabilisierung des bayernweit bedeutsamen Bestandes von <i>Arabis nemorensis</i>	Optimierung von Flächen (u.a. Almkalkflächen auf Segelflugplatz), Neuansaat bzw. Pflanzung LRT: Almkalkflächen, 6510

Gruppe bzw. Teilziel	Prior	Derzeitiger Zustand	Zielarten	Ziele	erforderliche Maßnahmen (LRT: siehe Erklärungen)
trockener Bereiche)		der Flachsotigen Gänsekresse (<i>Arabis nemorensis</i>)	(<i>Arabis nemorensis</i>)	(Verantwortungsart für das Freisinger Moos)	
Wasserpflanzen	1	Bestände seltener Arten vor allem im Weihenstephaner Kanal (=Pullinger Graben)	Gefärbtes Laichkraut (<i>Potamogeton coloratus</i>)	Stabilisierung der Bestände; Wieder-Etablierung von Nährstoffarmut bevorzugenden (oligotraphenten) Arten im gesamten System der Moosach	Verbesserung der Wasserqualität von Moosach und Seitengewässern und Förderung nährstoffsensibler Arten; Vermeidung von Nährstoffeinträgen in den floristisch besonders wertvollen Weihenstephaner Kanal.

3.2.2 Ziel-Lebensräume

Als Ziel-Lebensräume sind für das Freisinger Moos naturgemäß überwiegend typische Niedermoorlebensräume zu nennen, zumeist vor allem durch – vielfach – ehemalige Nutzung geprägt.

Ziel-Lebensräume, die im Zentrum von Bemühungen des Naturschutzes im Freisinger Moos stehen sollten, sind in erster Linie die bei den Erhebungen zum FFH-Managementplan (in Vorbereitung) nachgewiesenen FFH-Lebensraumtypen (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Im Freisinger Moos nachgewiesene FFH-Lebensraumtypen (nach Managementplan, in Vorbereitung)

Code	Lebensraumtyp
3140	Stillgewässer mit Armleuchteralgen
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation
6410	Pfeifengraswiesen
6430	Feuchte Hochstaudenfluren
6510	Magere Flachland-Mähwiesen
7210*	Schneidried-Sümpfe
7230	Kalkreiche Niedermoore
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>

Da nach den Kriterien des Kartierschlüssels für die FFH-Lebensraumtypen im Freisinger Moos nur geringe Flächenanteile des Lebensraumtyps *6510 Magere Flachland-Mähwiesen* auskartiert werden konnten, da viele grundsätzlich geeignete Wiesen zu wenig artenreich waren, diese aber für wiesenbrütende Vogelarten dennoch wertvolle Lebensraumbestandteile darstellen, ist der Ziel-Lebensraum gegenüber dem Kartierschlüssel weiter zu fassen.

Zusätzlich lassen sich folgende Ziel-Lebensräume definieren:

- Extensive Flachland-Mähwiesen
- Extensive Weiden
- Röhrichte
- Großseggenrieder
- Weidengebüsche
- Feucht- und Nasswiesen (v.a. auch leicht verbrachte mit Vorkommen des Schlangen-Knöterichs und des Mädesüß)
- leicht verbrachte und verbuschende Streuwiesen
- strukturreiche Gräben mit submersen Wasserpflanzen (v.a. für Vogel-Azurjungfer, Schlammpeitzger)

Einige der Lebensräume definieren sich vor allem durch die Lebensraumansprüche von Zielarten. So zum Beispiel „leicht verbrachte und verbuschende Streuwiesen“ durch die Habitaterfordernisse des in Bayern stark gefährdeten Wald-Wiesenvögelchens (*Coenonympha hero*). Dies kann zu naturschutzfachlichen Zielkonflikten führen, die bei genauer Kenntnis der beteiligten Arten aber zumeist leicht zu lösen sind.

Anzumerken ist zudem, dass aus zoologischer Sicht vielfach Übergangsbereiche (Ökotone) eine herausragende Rolle für das Vorkommen bestimmter Arten spielen. Sofern aus vegetationskundlicher bzw. floristischer Sicht daher keine zwingenden Gründe vorhanden sind, sollte bei der Pflege von Lebensräumen durchaus Platz für eine gewisse „Schlampigkeit“ bleiben. So sind z.B. bei der Pflege von Streuwiesen (LRT 6410 oder LRT 7210) immer mindestens 20 oder 30 % der Fläche als Brachestreifen zu belassen, einzelne, jüngere Pflanzen des Kreuzdorns sind als Eiablageplatz für den Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Strymonidia spini*) zu belassen usw.

Aus dem letzten Punkt lässt sich auch folgern, dass für die Bestandserhaltung von verschiedenen gefährdeten Arten das Vorhandensein von einigen wenigen, optimal gepflegten Streuwiesen nicht ausreicht, sondern immer ein gewisses Spektrum aus möglichst diversen Flächen mit unterschiedlichen Pflegezuständen notwendig ist. Auf diese Weise können auch Zielkonflikte zwischen verschiedenen Zielarten abgemildert werden.

In diesem Zusammenhang lässt sich auch eine positive Wirkung von extensiver Beweidung erkennen, da bei geeigneter Durchführung sich ein deutlich höherer Grad an Diversität der Biotopstrukturen als bei Pflegemahd erreichen lässt.

3.2.3 Landschaftliches Leitbild, Landschaftsbild

Ausgehend von den Lebensraumansprüchen der Zielarten, der Verteilung von aus der Sicht des Naturschutzes wertvollen Lebensräumen und den aktuell vorhandenen Strukturen im Freisinger Moos ergibt sich das landschaftliche Leitbild quasi von selbst. Wie in Karte 14 grob skizziert, ergibt sich eine klare Dreiteilung:

- mit Gehölzen und auch kleinen Wäldchen durchsetzte Bereiche, die aktuell einen Schwerpunkt für die Erhaltung von niedermoor typischen Lebensräumen ergeben
- weitgehend offene, mehr oder minder extensiv landwirtschaftlich genutzte Bereiche, die von Wiesenbrütern (Gr. Brachvogel und Kiebitz) besiedelt werden
- offene, aktuell vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzte Bereiche.

Zwischen den Wiesenbrüterbereichen und den Schwerpunkten für Niedermoorlebensräumen ergeben sich zum Teil Überschneidungen, die flächenmäßig aber eher gering sind.

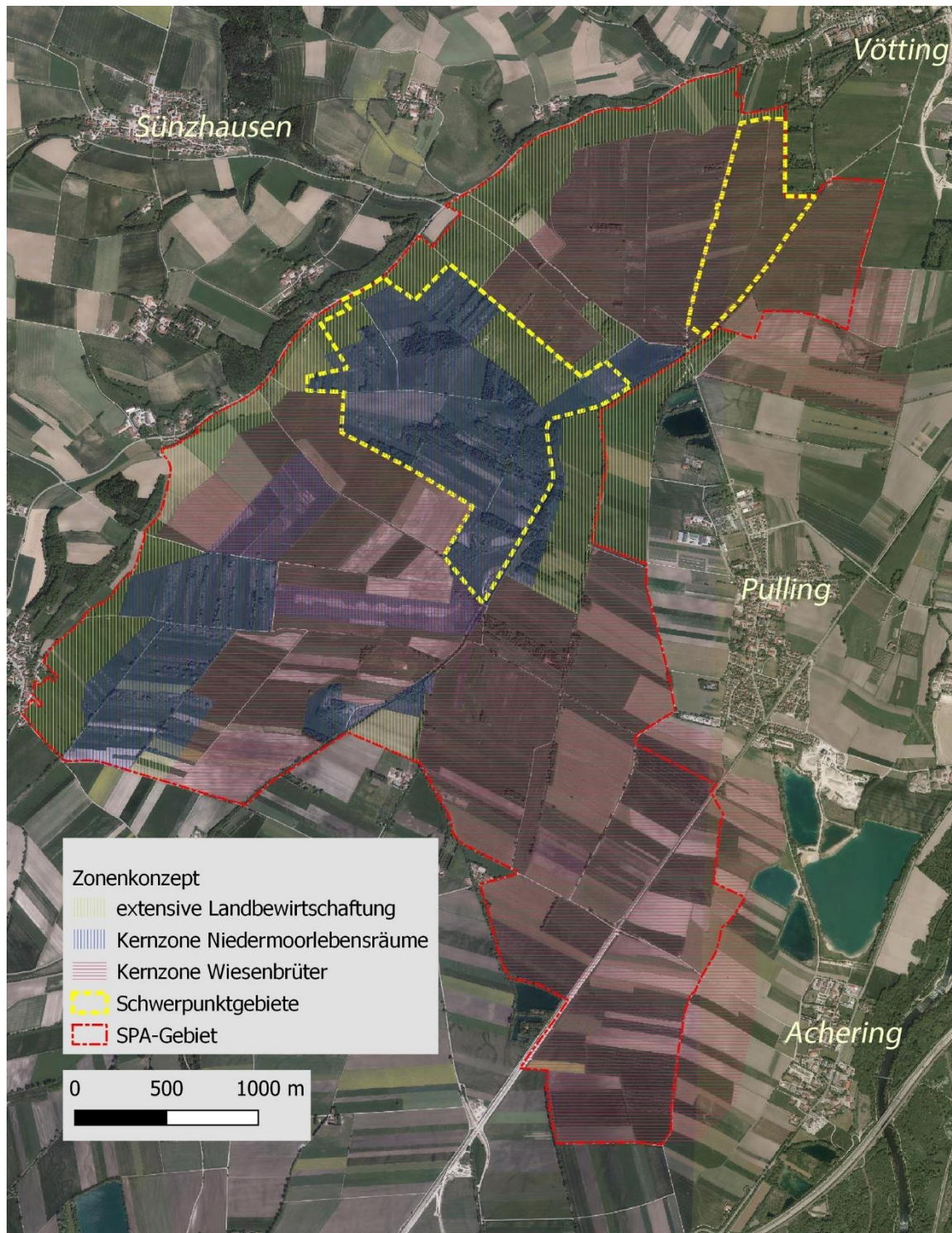
Wiedervernässungen sollten vorrangig in den Schwerpunktzonen für Niedermoorarten, aber auch zum Teil in den Zonen für Wiesenbrüter durchgeführt werden.

Die für eine Wiedervernässung vorgeschlagenen Bereiche (ROSSA et al. 2016) liegen jeweils fast komplett in einem Bereich für Niedermoorlebensräume (*Sünzhauser Moos*) bzw. in einer Wiesenbrüterzone (*Bachinger Moos*).

Tabelle 8: Kurzer Aufriss der für die einzelnen Zonen vorrangig vorgeschlagenen Maßnahmen:

Kernzone Niedermoorlebensräume	Wiedervernässung zur Erreichung niedermoor typischer Grundwasserstände
Kernzone Wiesenbrüter	Offenhaltung bzw. auch Reduzierung der Sichtkulissen durch Reduzierung von Gehölzen, extensive Bewirtschaftung mit Berücksichtigung von Wiesenbrüterarten

	(Mahdzeitpunkte, kein Walzen nach 15. März, Schaffung von Kleinstrukturen etc.)
Kernzone landwirtschaftliche Nutzung	Förderung extensiver und moorschonender Nutzungen



Karte 14: Zonenkonzept für den Bereich des SPA-Gebietes mit grober Einteilung der Zonen

4. Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen für die beiden Schwerpunktgebiete

Die beiden Schwerpunktgebiete unterscheiden sich hinsichtlich der naturschutzfachlichen Zielausrichtung: Während das Bachinger Moos im Norden sich eher am Rande des Freisinger Moores befindet, liegt das Schwerpunktgebiet Sünzhauser Moos eher im Zentrum.

Auch von der Lebensraum- und Artausstattung unterschieden sich beide Bereiche sehr stark. So sind im Sünzhauser Moos eine ganze Reihe von für den Naturschutz wertvollen Streu- und Feuchtwiesen zu finden, im Bachinger Moos dominieren dagegen Wirtschaftswiesen.

Diese Faktoren haben auch Einfluss auf die naturschutzfachlichen Ziele einer Wiedervernässung: Für das Sünzhauser Moos sind Anstauziele vorzusehen, die eine dauerhafte Existenz von Kleinsiegenriedern und Pfeifengrasstreuwiesen sichern, was einen mittleren Flurabstand des Grundwassers von maximal etwa 50 Zentimetern bedeutet. Für das Bachinger Moos sind dagegen auch etwas größere Abstände sowie ein zeitlich geregelter Anstau bzw. Absenkung für die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen denkbar.

Das vordringlichste Ziel für beide Schwerpunktgebiete ist eine Anhebung des Grundwasserspiegels, die gleichzeitig den Torfkörper vor weiterer Mineralisierung schützen und das Weiterbestehen von niedermoor typischen Feuchteverhältnissen und der darauf angepassten Flora und Fauna ermöglichen soll.

Eine Anhebung des Grundwasserspiegels ist vorrangig über einen Anstau von Gräben zu verfolgen. Dazu sind aber genaue Simulationen der zu erwartenden Auswirkungen von Dammbauwerken auf benachbarten Flächen notwendig, da sowohl für erwünschte (Förderung von für den Naturschutz wichtigen Feuchtfeldern), als auch für unerwünschte Vernässungen (Vernässung von Nutzflächen) genaue Vorhersagen notwendig sind.

Von SIUDA (2020) wurden als mögliche Standorte von Dammbauwerken der Hauptgraben (Graben 13) im Bachinger Moos und der Zufluss zum Bründlgraben (Graben 16), deren Anstau auch von Rossa und Mitarbeitern (2016) vorgeschlagen wurden, untersucht und ein Anstau simuliert. Als Anstauziel wurde dabei beispielhaft eine Anhebung des Grundwasserspiegels auf ca. 0,4 unter Gelände verwendet.

Günstig wirkt sich dabei in beiden Schwerpunktgebieten die Lage der Grabensohlen im Torf aus, da bei einer Grabensohle im mineralischen Untergrund die Grundwasserspiegel aufgrund der stärkeren Wasserdurchlässigkeit stärker schwanken (SIUDA 2020). Aus diesem Grund sollten auch Grabenvertiefungen in den mineralischen Untergrund, wie leider im Freisinger Moos an einigen Stellen schon durchgeführt, unbedingt vermieden werden.

Nach SIUDA (2020) sind fest installierte Dammbauwerke aus ökologischen und Klimaschutzgründen vorzuziehen, da hier der Grabenwasserstand wie auch der GW-Flurabstand dauerhaft und mit möglichst geringen Schwankungsbreiten eingestellt wird.

4.1 Schwerpunktgebiet Nord (Bachinger Moos)

Das Bachinger Moos stellt sich aktuell als weite und offene Wiesenlandschaft dar, die im Südosten an die Moosach grenzt. Weiter nördlich schließen sich im Osten kleinräumigere Bereiche mit hohem Gehölzanteil und einigen Privatgrundstücken an.

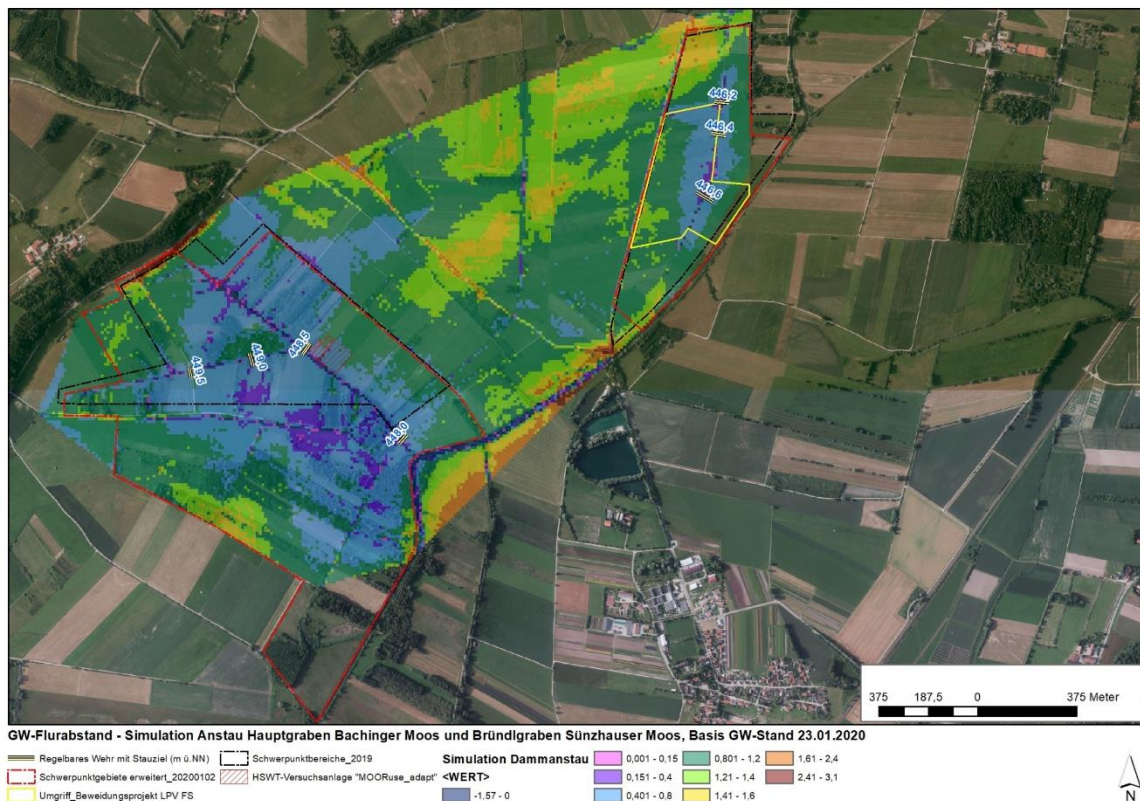
Bereits aufgrund dieser Grundstruktur ist das Gebiet als Lebensraum für wiesenbrütende Vogelarten wie Brachvogel, Kiebitz und Feldlerche prädestiniert. Bis zur Mitte der 80er Jahre (vereinzelt vielleicht bis Ende der 80er) brütete hier in einigen Paaren noch die Bekassine und wohl auch der Wiesenpieper, bis fallende Grundwasserstände die Wiesen trockener werden ließen und ein Brüten der stärker feuchtigkeitsliebenden Wiesenbrüterarten unmöglich machten.

Ein großer Teil der Fläche wurde bereits als Ausgleichsfläche (Stadt Freising) mit dem Hauptziel Wiesenbrüter entwickelt. Dabei wurden auch Grabenaufweitungen angelegt, die zusätzlich als Lebensraum für charakteristische Libellen und den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling dienen können.

4.1.1 Anstaumöglichkeiten

Von ROSSA und Mitarbeitern (2016) wird vorgeschlagen, den mittig fast auf ganzer Länge durch das Gebiet laufenden Graben 13 anzustauen und aufzuweiten. Eine erste Aufweitung - allerdings kein Anstau - wurde bereits im letzten Jahr im Zuge der Entwicklung einer Ausgleichsmaßnahme der Stadt Freising durchgeführt.

Eine Simulation des Anstaus von Graben 13 wird in Karte 15 dargestellt.



Karte 15: Simulation eines Anstaus im Bründlgraben und an Graben 13 und Darstellung der Auswirkungen auf die Grundwasserstände in den Schwerpunktgebieten Bachinger Moos und Sünzhauser Moos (SIUDA 2020).

Anhand der Simulation durch den Bau von 3 Dammbauwerken / regelbaren Stauen im Hauptgraben des Bachinger Moores hätte der Umgriff des geplanten Beweidungsprojekts einen Grundwasser-Flurabstand zwischen 0,4 und 0,8 m unter GOK, Richtung Straße und Moosach zunehmend auf 1,2m. Dies wäre für eine Beweidung mit Rinder-Extensivrasen durchaus geeignet. Dabei ist zu beachten, dass der Beweidungsumgriff möglichst groß sein sollte, damit die nassen Böden nicht zu stark beeinträchtigt werden. Daher sollte die Flächenverfügbarkeit möglichst auf den gesamten zentralen Bereich des Bachinger Moores vergrößert werden, da die Grabenanstauwirkung jeweils gleichmäßig beidseits des Grabens auftreten würde (SIUDA 2020).

4.1.2 Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen

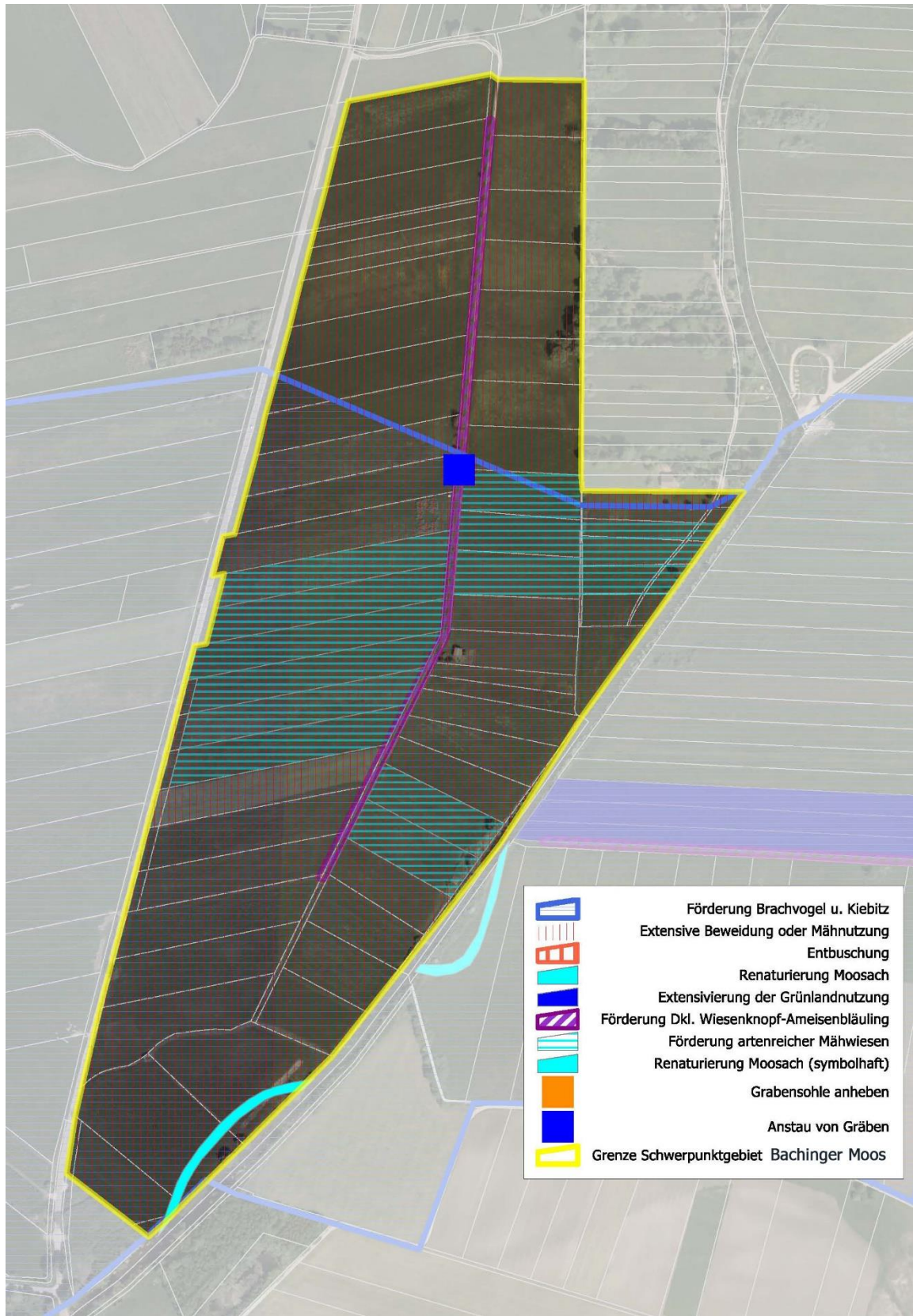
Folgende naturschutzfachliche **Ziele** sind für das Gebiet zu nennen:

- Verbesserung der Lebensraumsituation für den Großen Brachvogel und den Kiebitz
- Verbesserung des Lebensraums für weitere Offenlandarten wie Feldlerche, Wiesenpieper etc.
- Verbesserung des Nahrungsraumes für den Freisinger Weißstorch
- Schaffung von Lebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling an den Grabenrändern
- Optimierung von Lebensraum für den Schlammpeitzger
- Förderung artenreicher, feuchter Mähwiesen (LRT 6510), Förderung von Wiesen mit Vorkommen des Schlangenknoters
- Wiederansiedlung der Bekassine durch Anhebung des Grundwasserspiegels (bis Mitte der 80er Jahre Brutvogel)
- Renaturierung der Moosach (Förderung von Moosach-Mäandern bzw. Aufweitungen, Anlage von Pufferstreifen)

Tabelle 9: Maßnahmen im *Bachinger Moos*

Maßnahme	Beschreibung
Anhebung des Grundwasserspiegels durch Anstau von Gräben (vorzugsweise Graben 13) und möglicherweise durch Entwicklung von Mäandern der Moosach	Anhebung des Grundwasserspiegels so weit, dass Torfabbau im Idealfall sogar gestoppt wird; Einbau eines regulierbaren Wehres, um ggfs. bessere Mähbarkeit zu gewährleisten
Verbesserung des Lebensraums für Wiesenbrüter (Brachvogel, Kiebitz)	Optimierung des Lebensraums für Wiesenbrüter (Grabenanstau zur Erhöhung der Bodenfeuchte, differenziertes Mahd- bzw. Beweidungskonzept, evtl. Anlage von Flachmulden/Seigen, Lenkung der Erholungsnutzung)

Maßnahme	Beschreibung
Extensive Grünlandnutzung durch Mahd oder extensive Beweidung	Beweidung mit maximal 0,8 GV/ha (Schutz Wiesenbrüterarten), besser weniger; prinzipiell auf ganzer Fläche möglich; für Wiesenbrüter (Kiebitz, Gr. Brachvogel) kleinflächige Zäunung möglichst vermeiden;
Förderung des FFH-Lebensraumtyps 6510 (Artenreiche Mähwiesen)	Extensive Nutzung, evtl. Einbringung von Arten notwendig (Fräsen der Grasnarbe, siehe PFADENHAUER 1999, Einbringen von Mähgut auf vorbereiteten Flächen) evtl. vorher Anstauen, P-K-Düngung? auf stark ausgemagerten Flächen
gezielte Optimierung der Pflege/Nutzung vegetationskundlich wertvoller Bereiche (seggenreiche Feuchtwiesen)	möglicherweise Auszäunung von Teilbereichen bei Beweidung sinnvoll
Anlage von Grabenaufweitungen (Zielarten: Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling, Weißstorch, Libellen)	je nach möglicher Grundwasseranhebung
Anlage von Moosach-Aufweitungen und „Mäandern“	Renaturierung Moosach, Anhebung des Grundwasserspiegels durch Verlangsamung des Abflusses
Anlage von Seigen für Wiesenbrüter (Bekassine) u. Weißstorch	nur falls Wiederanstau nicht möglich bzw. nur unzureichend für eine Schaffung von Feuchstellen nicht ausreicht
Gezieltes Monitoring von Zielarten	Für das Erkennen von Entwicklungen dringend notwendig. Weiterführung bzw. Erweiterung bestehender Konzepte sinnvoll (vgl. BECKMANN et al. 2000, ZEHLIUS-ECKERT et al. 2003)



Karte 16: Vorgeschlagene Maßnahmen für das Gebiet *Bachinger Moos* (Maßnahmen zum Teil nur symbolisch dargestellt)

Empfohlene Nutzungen:

- **Extensive Mähwiesen**

Für Milchviehhalter sind in den Randbereichen auch intensivere, jahreszeitlich früher gemähte Flächen für Viehfutter notwendig. Dafür wäre die Entwicklung eines Zonensystems notwendig und sinnvoll. Eingestreut sind Mähwiesen auch in den für Beweidung vorgeschlagenen Flächen sinnvoll, da für Beweidung auch Winterfutter notwendig ist.

- **extensive Beweidung**, vorzugsweise als Dauerweide

Je nach Anhebung der Grundwasserstände in den zu beweidenden Flächen sind geeignete Tierarten auszuwählen.

- **Paludikultur**

Vorzugsweise anzuwenden auf geeigneten, derzeit naturschutzfachlich eher unbedeutenden Flächen. Die Auswirkungen auf wiesenbrütende Vogelarten sind dabei im Einzelfall zu prüfen. Vorzugsweise sind dabei Flächen im Norden des Bachinger Moores zu empfehlen, die derzeit für Wiesenbrüter keine Rolle spielen.

4.2 Schwerpunktgebiet Süd (Sünzhauser Moos)

Das *Sünzhauser Moos* (oder Sünzhauser Moosteile) setzt sich im Gegensatz zum Bachinger Moos, das fast ausschließlich aus weitgehend offenem Grünland besteht, aus einem reichhaltigen Mosaik aus kleinen Waldstücken, artenreichen Streuwiesen, Weidengebüschen und sowohl extensiven als auch einigen wenigen Intensivwiesen zusammen.

Im Unterschied zum Bachinger Moos stehen hier nicht die Wiesenbrüter im Vordergrund des naturschutzfachlichen Interesses. Besondere Wertigkeit erreichen hier vor allem typische Streuwiesenarten wie der Große Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius*) oder auch das verbuschende Streu- und Nasswiesen besiedelnde Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*).

4.2.1 Anstaumöglichkeiten

Am Nordrand der Sünzhauser Moosteile lag der GW-Flurabstand bei der Sommermessung bei ca. 0,9 m unter GOK, dies gilt ebenso für Flächen in der Nähe des Bründlgrabens und seines Zulaufs von Westen. Südlich davon herrscht eine stärkere GW-Flurabsenkung vor (GOK >1,2 m teils noch tiefer; ggf. sind die hohen GW-Flurabstände durch den kleineren Gebietsumgriff als im Januar 2020 nicht ganz vergleichbar, da hier andere Geometrien berechnet wurden; allerdings geben die direkten Vergleichshöhen der Messpunkte ebenfalls diese Tendenz wider). Anhand der Winterstichtagsmessung zeigen sich hier mindestens 0,5 m höhere GW-Spiegel (GW-Flurabstand bei 0,8 m oder sogar geringer). Die nur im Januar 2020 erfassten südlichsten Teile (Erweiterung Schwerpunktgebiet Sünzhauser Moosteile) sind fast überall durch sehr hohe Grundwasserspiegel gekennzeichnet (GW-Flurabstand teils geringer als 0,4 m unter GOK, bis 0,7 m unter GOK). Hier befinden sich hinsichtlich des aktuellen Wasserhaushalts somit die günstigsten Standortbedingungen für eine weitere Optimierung des Wasserhaushalts (SIUDA 2020).

ROSSA und Mitarbeiter (2016) schlagen für das Schwerpunktgebiet Sünzhauser Moos folgende Maßnahmen zur Verbesserung der hydrologischen Situation vor:

- Moosgraben: Wasserreinigung und Wasserrückhalt über Sedimentfang und Zwischenspeicher, Anhebung der Grabensohle

- Bründlgraben: Anhebung der Grabensohle, teilweises Aufweiten, Anlage von Infiltrations-Seitengräben und Mulden; Anstau prüfen
- Graben 16: Anhebung der Grabensohle, Grabeneinstau

Eine Simulation des Anstaus am Bründlgraben und am Graben 16 mit dem Stauziel 0,4 m unter Gelände wird in Karte 15 dargestellt.

4.2.2 Naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen

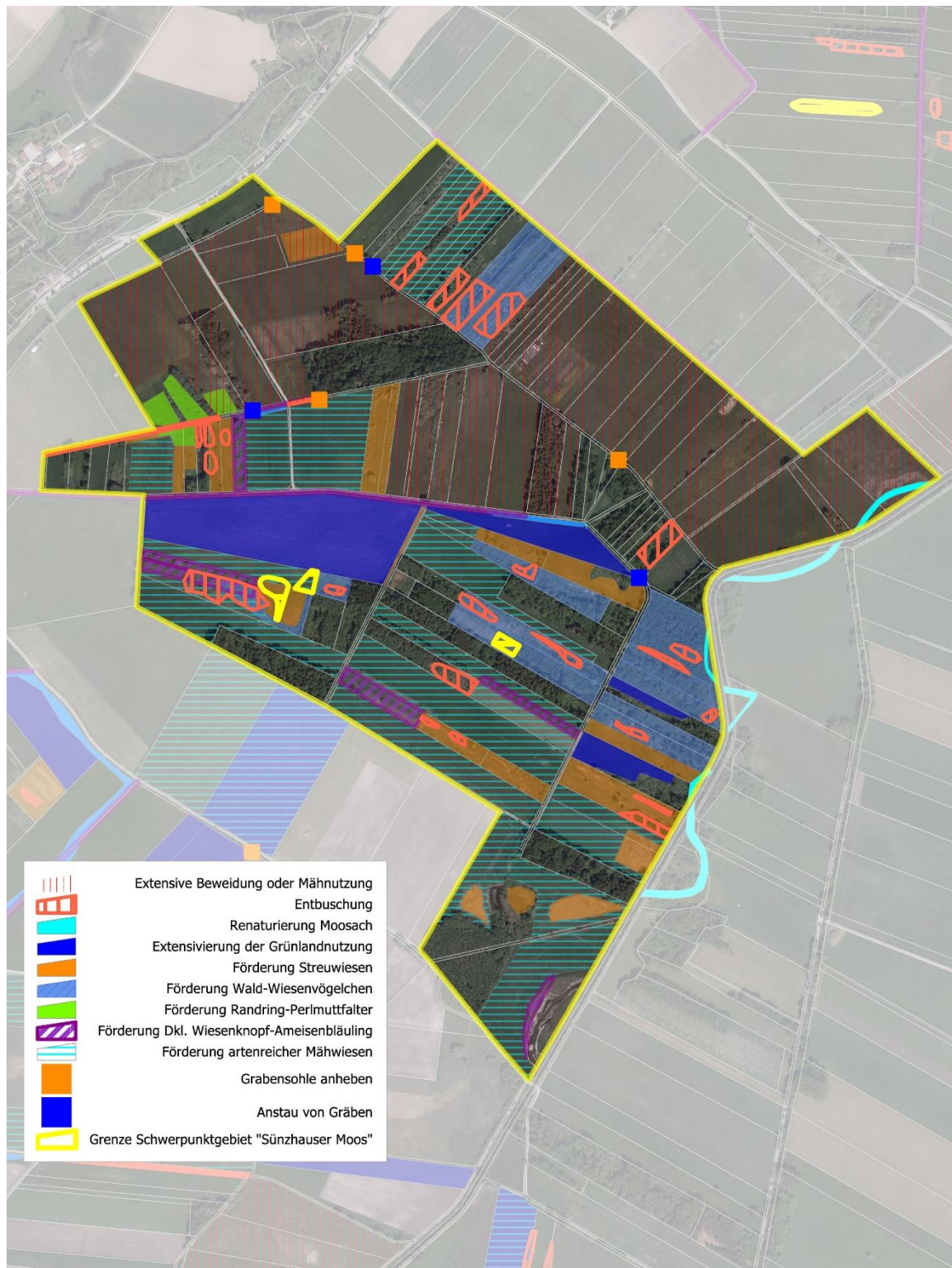
Als wichtigste naturschutzfachliche **Ziele** sind für das Gebiet zu nennen:

- Allgemeine Anhebung des Grundwasserspiegels mit dem Ziel niedermoortypischer Bedingungen, zumindest in Teilbereichen
- Erhaltung der wertvollen Pfeifengras-Streuwiesen (LRT 6410) und Kalkflachmoore (LRT 7230), der Reste von Kleinseggenriedern, Nass- und Feuchtwiesen und der dafür nötigen Grundwasserstände bzw. Schaffung dafür nötiger Grundwasserstände
- Erhaltung und fachgerechte Pflege der Lebensräume von typischen Streuwiesenarten wie *Phengaris teleius*, *Minois dryas*, *Laserpitium prutenicum*, *Salix repens* u.a.
- Stabilisierung der überregional bedeutsamen Population des Wald-Wiesenvögelchens (*Coenonympha hero*) durch entsprechende Optimierung weiterer geeigneter Flächen; Schaffung einer langfristig überlebensfähigen Population
- Erhaltung des Lebensraums des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Phengaris nausithous*) an den Grabenrändern und in Streuwiesen durch Pflege der Streuwiesen und regelmäßige Entbuschungen an Gräben
- Stabilisierung des Bestandes des im Moos vor Jahren ausgebrachten, im Naturraum extrem seltenen Randring-Perlmutterfalters (*Boloria eunomia*) durch Förderung weiterer geeigneter Flächen.
- Erhaltung und Wiederherstellung von artenreichen, feuchten Mähwiesen (zum Teil Lebensraumtyp 6510 nach FFH-Richtlinie)
- Stabilisierung und Vergrößerung der Bestände der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) durch fachgerechte Pflege geeigneter Gräben (keine weiteren Vertiefungen, allenfalls abschnittsweise, vorsichtige Räumung)
- Offenhaltung von Kleingewässern für seltene Libellenarten (u.a. Sumpf-Heidelibelle *Symptetrum depressiusculum*)
- Wiederansiedlung der Bekassine durch Entbuschungen in Teilbereichen und Anhebung des Grundwasserspiegels im Bereich des ehemaligen Vorkommens
- Umwandlung nicht standortgerechter Forste mit Nadelbäumen in möglichst naturnahe und eher lückige Waldbereiche
- Renaturierung der Moosach durch die Anlage von „Mäandern“ und Aufweitungen
- Monitoring von Zielarten, um Entwicklungen erkennen zu können

Tabelle 10: Vorgeschlagene Maßnahmen für das Gebiet „Sünzhauser Moos“

Maßnahme	Beschreibung
Anhebung des Grundwasserspiegels durch Anstau von Gräben	nach genauer Prüfung der Auswirkungen auf benachbarte landwirtschaftlich genutzte Flächen; Keine Entfernung von stauenden Biberdämmen (allenfalls Einbau von Drainagerohren, falls Anstau in problematischen Bereichen); Standorte in Karte nach ROSSA et al. 2016; Ziel der Grundwasseranhebung sind mittlere Grundwasserstände, die für einen langfristigen Erhalt von Streuwiesen geeignet sind (ca. 20 cm)
Anhebung der Grabensohle bei einigen, besonders tiefen Gräben	Standorte noch zu prüfen; Standorte in Karte nach ROSSA et al. 2016
Anlage von Infiltrations-Seitengräben zur Wassereinleitung in den Torfkörper (an Bründlgraben)	an Bründlgraben (ROSSA et al. 2016)
Anlage vom Grabenaufweitungen	je nach möglicher Grundwasseranhebung
an den Zielarten ausgerichtete Pflege der wertvollen Streuwiesen	Berücksichtigung von Arten mit speziellen Ansprüchen (z.B. geeignete Mähtermine für Ameisenbläulinge, Belassen von jungen Kreuzdornpflanzen für Kreuzdorn-Zipfelfalter); Reduzierung von Schilfaufwuchs; Zurückdrängen von Neophyten
Reduzierung des Nährstoffeintrags in wertvolle Flächen	Pufferung gegenüber Eintrag aus benachbarten Flächen durch Extensivierung angrenzender Flächen und Anlage von Extensivstreifen
Förderung des Wald-Wiesenvögelchens (<i>Coenonympha hero</i>)	Schaffung bzw. Förderung grasiger, halboffener Bereiche (nur Mahd auf Teilflächen)
Förderung des Randring-Perlmutterfalters (<i>Boloria eunomia</i>)	Förderung der Raupenfutterpflanze Schlangen-Knöterich in ausgewählten Bereichen; nur unregelmäßige Mahd auf Teilflächen
Förderung des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (<i>Phengaris nausithous</i>)	Förderung von Gr. Wiesenknopf an Grabenrändern und anderen Flächen durch gelegentliche Entfernung von Gehölzen, Anlage von Grabenaufweitungen und – falls nötig – geeignete Mahdzeitpunkte
Stabilisierung der Population der Vogel-Azurjungfer (<i>Coenagrion ornatum</i>)	fachgerechte Pflege geeigneter besiedelter Gräben (keine weiteren Vertiefungen, allenfalls abschnittsweise, vorsichtige Räumung); ein spezieller Pflegeplan für die Art im Moos ist notwendig.

Maßnahme	Beschreibung
Förderung artenreicher Mähwiesen	Extensivierung von derzeit noch intensiver genutzter Wiesen, evtl. auch Artanreicherung durch Schlitzzeinsaat o.ä.
Extensive Grünlandnutzung durch Mahd oder extensive Beweidung	Bei Beweidung Auszäunung von botanisch wertvollen Bereichen zumindest in Anfangsphase notwendig; detailliertes Monitoring der Entwicklung der Flächen notwendig
Verringerung der Kulissenwirkung für Wiesenvögel in Teilbereichen (speziell für Wiederansiedlung Bekassine) durch Entbuschung	nur in Randbereichen sinnvoll; siehe auch SPA-Managementplan, für mögliche Wiederansiedlung der Bekassine; evtl. auch für Beweidung
Entbuschungen in Teilbereichen zur Förderung von Streu- und Nasswiesen	Entbuschung zugewachsener Streu- und Nasswiesen (vielfach auch zugewachsene ehemalige Torfstiche) zur Schaffung von Feuchtbereichen ohne dazu notwendige Abgrabung. Davor jedoch naturschutzfachliche Prüfung der Bestandssituation.
Abschieben von Oberboden zur Förderung bzw. Neuschaffung von Streuwiesen	nur in begründeten Ausnahmen (z.B. Flächen mit größeren Neophytenbeständen) wg. Schutz von Niedermoortorf und Problematik bei Überstauung von Flächen
Anheben der Gewässersohle der Moosach an geeigneten Stellen durch Geschiebezugabe oder Totholz (siehe Empfehlung Gewässerpflegeplan Moosach BURBACH et al. 2006).	zur Anhebung des Grundwasserspiegels in benachbarten Bereichen
Entwicklung von weiteren „Mäandern“ bzw. Ausweitungen der Moosach	möglicherweise entsprechend historischer Vorbilder (historische Karten, Urpositionskarte); Ziel: Anhebung des Grundwasserspiegels, Renaturierung Moosach
Gezieltes Monitoring von Zielarten	Für das Erkennen von Entwicklungen dringend notwendig. Weiterführung bzw. Erweiterung bestehender Konzepte sinnvoll (vgl. BECKMANN et al. 2000, ZEHLIUS-ECKERT et al. 2003)



Karte 17: Vorgeschlagene Maßnahmen für das Gebiet *Sünzhauser Moos* (Maßnahmen zum Teil nur symbolisch dargestellt)

Empfohlene Nutzungen:

- **Streuwiesennutzung bzw. -pflege**
An den Lebensraumanprüchen der Zielarten ausgerichtete Pflege der wertvollen Streu- und Nasswiesen, vorrangig durchgeführt von örtlichen Landwirten; mittelfristige Verbesserung der maschinellen Ausstattung notwendig
- **Extensive Mähwiesen**
Extensive Nutzung der artenreichen Mähwiesen
- **extensive Beweidung**, vorzugsweise als Dauerweide
Je nach Anhebung der Grundwasserstände in den zu beweidenden Flächen sind geeignete Tierarten auszuwählen.
- **Paludikultur**
Vorzugsweise anzuwenden auf geeigneten, derzeit naturschutzfachlich eher unbedeutenden Flächen.
- **naturnahe Waldbewirtschaftung**
Überführung der derzeitigen im Sünzhauser Moos vorhandenen kleineren Forstbereiche in naturnahe Wälder.

5. Landwirtschaftliches Nutzungspotential der beiden Schwerpunktgebiete

Die Maßnahmen der Wiedervernässung reduzieren grundsätzlich die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten des Niedermoores. Dies trifft insbesondere auf die Ackernutzung zu, welche in den hier näher untersuchten Schwerpunktgebieten jedoch nicht vorliegt.

Durch die Änderungen des Bayerischen Naturschutzgesetzes in Folge des Volksbegehrens, gültig seit 01.08.2019, ist die weitere Entwässerung auf Moor- und Anmoorböden sowie die weitere Umwandlung von Grünland verboten. Zudem ist die Ackernutzung entlang der natürlichen Gewässer (im konkreten Fall Moosach und Sünzhauser Graben) auf einem Gewässerrandstreifen von 5 m verboten.

Zusätzlich zu den folgenden Ausführungen für das Freisinger Moos sei auf die Veröffentlichung des DVL, 2019: *Kooperativer Klimaschutz durch angepasste Nutzung organischer Böden. Ein Leitfaden. 73 S., Ansbach*, verwiesen. Darin finden sich viele gute allgemeine Hinweise zu Nutzungsmöglichkeiten nasser Moore durch Wiesennutzung, Nassweide und Paludikulturen.

Grundsätzlich sind in den beiden Schwerpunktgebieten folgende Hauptnutzungsarten denkbar:

- **extensive Beweidung**, vorzugsweise als Dauerweide
Je nach Anhebung der Grundwasserstände in den zu beweidenden Flächen sind geeignete Tierarten auszuwählen.
- **Mähwiesen**
Eingestreut auch in den für Beweidung vorgeschlagenen Flächen sinnvoll, da für Beweidung auch Winterfutter notwendig ist. Für Milchviehhalter sind in den Randbereichen auch intensivere, früher gemähte Flächen für Viehfutter notwendig. Dafür wäre die Entwicklung eines Zonensystems für das Freisinger Moos notwendig und sinnvoll.
- **Paludikultur**
Vorzugsweise anzuwenden auf geeigneten, derzeit naturschutzfachlich eher unbedeutenden Flächen. Denkbar wären z.B. Anwendungen in benachbarten Bereichen zu den Versuchsflächen am Bründlgraben. Problematisch ist derzeit aber noch die Vermarktungsmöglichkeit der entstehenden Produkte und daher auch die Akzeptanz bei den Landwirten.
- **naturnahe Waldbewirtschaftung (nur Sünzhauser Moos)**
Viele kleinere Waldflächen sind von Fichte dominiert und sind dringend auf eine naturnähere Bewirtschaftung oder auch auf eine völlige Renaturierung umzustellen.

Zusätzlich kann auf Teilflächen im *Sünzhauser Moos* auch das Ziel einer **natürlichen Feuchtwaldentwicklung oder das grundsätzliche Überlassen von Flächen der Sukzession** verfolgt werden. Derzeit naturschutzfachlich besonders wertvolle Lebensräume sind dabei aber auszusparen oder zumindest genau hinsichtlich der prognostizierten Entwicklung zu prüfen.

Keinesfalls sollte eine derartige Entwicklung zum Verschwinden von Arten – oder Lebensräumen im Moos führen oder auch die Wahrscheinlichkeit derartiger Entwicklungen erhöhen.

5.1 Nutzungsformen in Abhängigkeit vom Grundwasserstand

Entsprechend der Ziele des Klimaschutzprogramms Bayern 2050 liegt das maximale Vernäsungsziel bei einem Grundwasserflurabstand von ca. 10 cm. Abhängig von der Geländemorphologie, dem Gefälle und der Wasserdurchlässigkeit des Moorkörpers werden sich jedoch unterschiedliche Flurabstände einstellen. Zudem ist die Wirkung des Anstaus von Gräben im unmittelbar angrenzenden Bereich höher als mit zunehmender Entfernung.

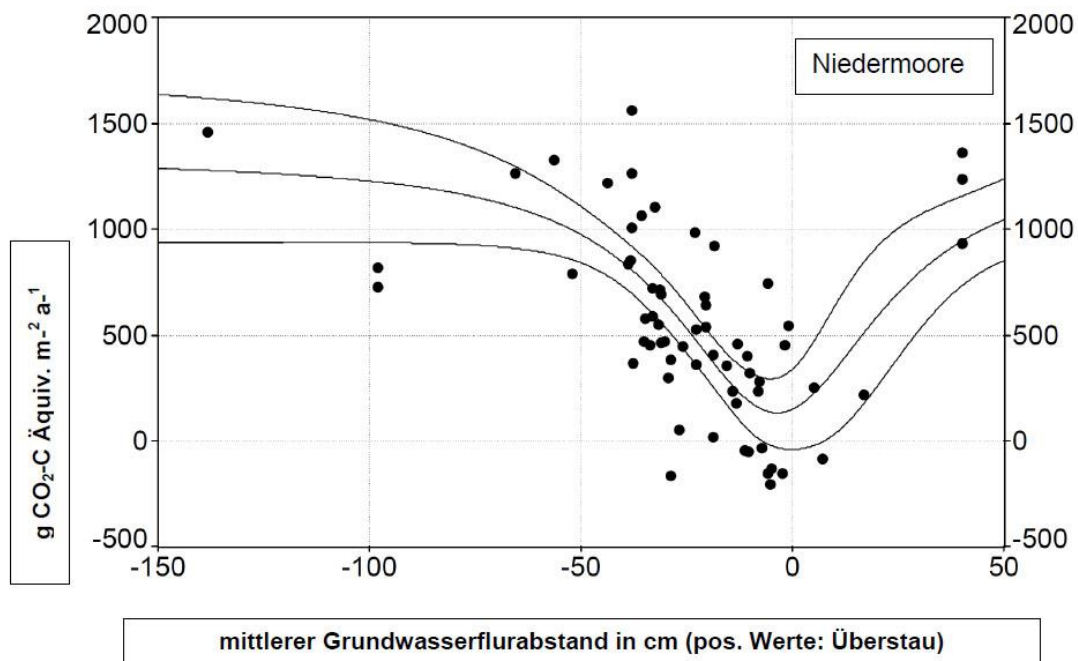
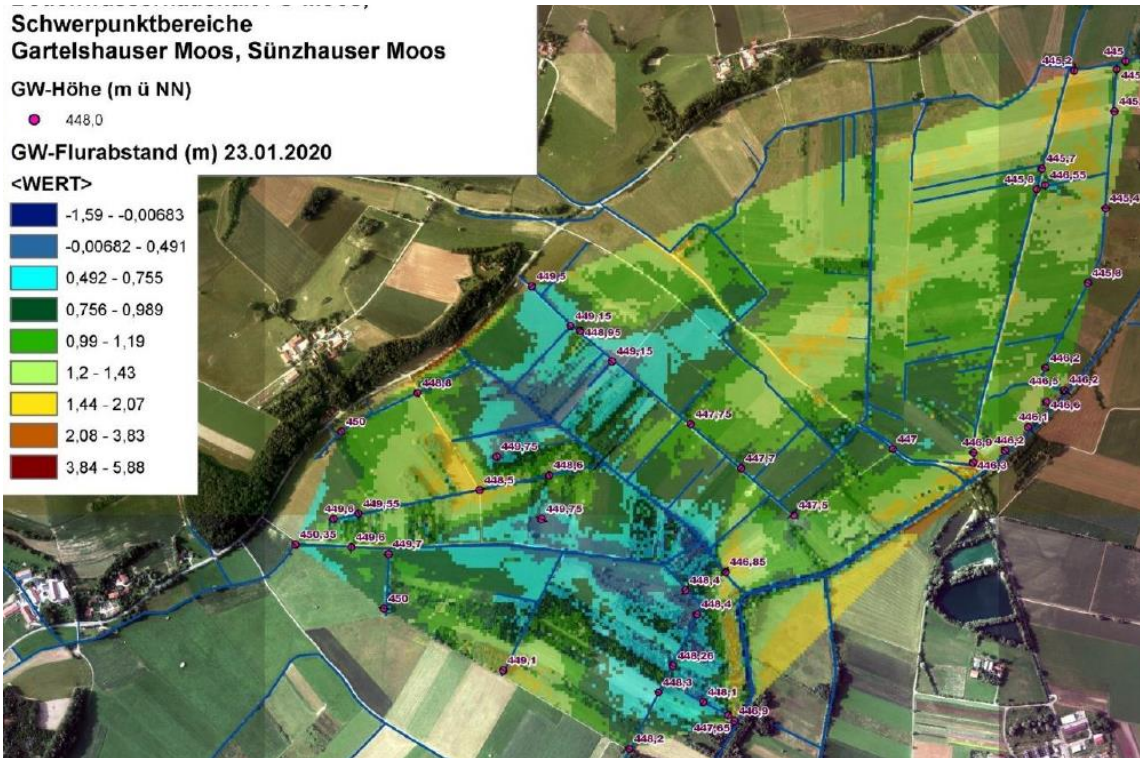
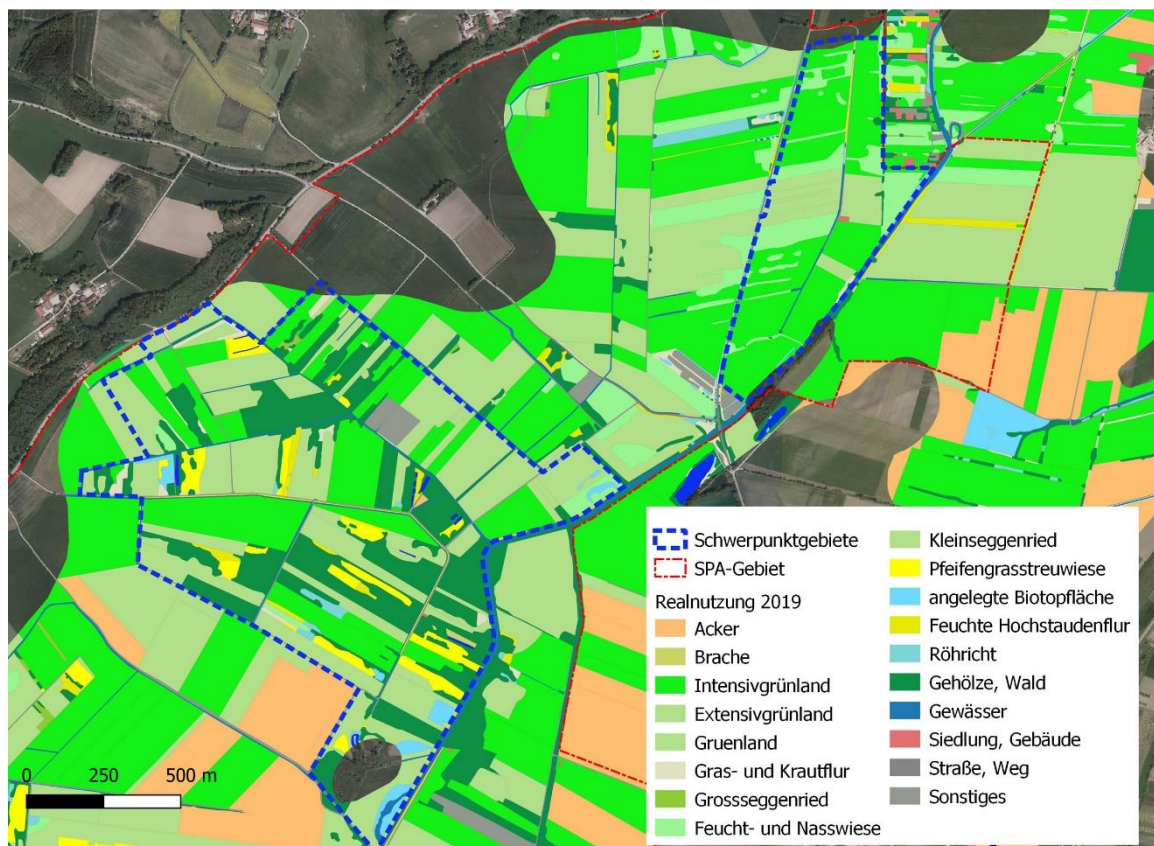


Abb. 3: Zusammenhang zwischen mittlerem Grundwasserstand und Ausgasung von CO₂-Äquivalenten (= Klimawirksamkeit). Abbildung: DRÖSLER et al. 2012

Hinweise auf die künftigen Nutzungsmöglichkeiten nach Anstau ergeben sich aus Erfahrungen aus anderen Mooregebieten sowie aus der Überlagerung der Karte der aktuellen Nutzungen mit der Karte der Grundwasserflurabstände im Freisinger Moos:



Karte 18: Grundwasserflurstände der beiden Schwerpunktgebiete am 23.1.2020 (Daten: SIUDA 2020)



Karte 19: Lage der beiden Schwerpunktgebiete mit Struktur- und Nutzungstypen (Stand 2019, Darstellung der Nutzung nur auf Moorböden)

Eine differenzierte Betrachtung der Einzelflächen kann in diesem Gutachten nicht vorgenommen werden, da noch keine Simulationen künftiger Grundwasserstände vorliegen. Je nach Höhe des künftigen Grundwasserstandes nach Wiederanstau können jedoch grundsätzlich folgende Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung unterschieden werden:

5.1.1 Maximale Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,10 m unter Flur

Ein Grundwasserflurabstand von 10-15 cm unter Flur ist derzeit auch durch Anstau von Gräben nur schwer oder nur auf sehr geringer Fläche realistisch erreichbar. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist durch die hohe Bodenfeuchte hier deutlich erschwert oder sogar nicht durchführbar. Derart feuchte Bereiche können aber als ungenutzte Flächen im unmittelbaren Grabenumfeld liegen, als niedermoor typische Lebensräume entwickelt oder als Feuchtstellen z.B. in Beweidungsflächen einbezogen werden.

In Abstimmung mit den naturschutzfachlichen Zielsetzungen ist im Schwerpunktgebiet *Sünzhauser Moos* auf Teilflächen auch die natürliche Feuchtwaldentwicklung grundsätzlich denkbar.

Ein für die landwirtschaftliche Nutzung problematischer Überstau ist auch aus Gründen des Klimaschutzes abzulehnen, da dabei die Ausgasung von Methan zunimmt, das für das Klima noch problematischer als Kohlendioxid ist. Zwar erfolgt auch in einem hydrologisch intaktem Moor der Abbau der Pflanzenreste unter anaeroben Bedingungen im wassergesättigten Bereich durch Methanproduzierende Bakterien, das aufsteigende Methan (CH_4) kann aber in der durchlüfteten (d.h. nicht eingestauten) oberflächennahen Torfschicht durch sich von Methan ernährenden Bakterien wieder zu CO_2 umgewandelt werden.

5.1.2 Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur

Auch ein Grundwasserflurabstand von weniger als 0,5 m unter Flur ist derzeit ebenfalls nur auf geringer Fläche und nur im Schwerpunktgebiet *Sünzhauser Moos* realistisch möglich. Ein Großteil der in Frage kommenden Flächen ist derzeit bewaldet.

Bei Wiederanstau wird sich ein derartiger Grundwasserflurabstand vermutlich nur im engeren Umfeld der angestauten Gräben einstellen und wird daher nur in geringem Ausmaß Auswirkungen auf derzeit intensiv genutzte Flächen haben. Die Nutzung von Grünland im *Bachinger Moos*, wo derzeit großflächig Grundwasserflurabständen von 0,85 – 1,4 m, kleinflächig im Norden sogar bis zu 2 m zu finden sind, könnte beeinträchtigt werden, wenn eine starke Wiedervernässung erfolgt und diese vor allem im südlichen Teil zu Grundwasserflurabständen von unter 0,5 m führen könnte.

Grundwasserstand ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur: Nutzung als Wiese

Grundsätzlich ist bei einem Grundwasserflurabstand zwischen 0 und 0,5 m noch eine extensive Grünlandnutzung einschließlich Beweidung möglich. Jedoch liegt nach *BLANKENBURG et al. (2001, zit. in BLANKENBURG 2015)* die Grenze der Beweid- bzw. Befahrbarkeit bei etwa 0,35 m Grundwasserflurabstand, wie bei Vernässungsmaßnahmen am *Dümmer* festgestellt wurde.

Dieser Wert hängt aber entscheidend von der Art der Vegetation ab. Im Extensivgrünland wurzeln die Arten dicht und tief, so dass diese tragfähiger sind als nur oberflächlich wurzelnde Arten des Intensivgrünlandes. Die Stauhöhe kann somit mit fortschreitender Extensivierung und Anpassung der Grasnarbe angehoben werden und die Nutzung dennoch möglich bleiben.

Grundsätzlich kann zur Sicherstellung der Befahrbarkeit einer Fläche auch eine gesteuerte Bewässerung angedacht werden. Über steuerbare Wehre lässt sich der Wasserstand temporär reduzieren, um z.B. eine problemlose Befahrbarkeit für die Mahd zu gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit ist die Wiedervernässung mit Unterflur-Bewässerung. Hier werden Drainagen in geringem Abstand und geringer Tiefe über Gräben mit steuerbaren Wehren zur steuerbaren Vernässung genutzt. Erste derartige Projekte finden in Niedersachsen (z.B. Gnarrenburger Moor) statt und sind für 2020 auch in Bayern geplant.

Bereits seit den 90er Jahren werden regelbare Wehre im Ochsenmoor am Dümmer – mit großen Erfolgen bei der Bestandsentwicklung von Wiesenbrütern – eingesetzt (DRÖSLER et al. 2012, BELTING et. al. 2019).

Grundwasserstand ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur: Extensive Beweidung

Hinsichtlich der Erfahrungen mit und konkreten Hinweisen zur praktischen Umsetzung der Beweidung auf nassen Flächen sei auf das Beweidungshandbuch der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL, https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_1_2_offenland_feucht.htm), insbesondere auf das Kapitel: "Beweidung von nährstoffarmen Mooren und Streuwiesen" verwiesen.

Im oberbayerischen Donaumoos haben sich z.B. Moorschnucken, Murnau-Werdenfelder und Galloways auf vernässten Flächen bewährt (mündl. Mitt. M.Hafner, Donaumoos Zweckverband), im schwäbischen Donaumoos werden z.B. Wasserbüffel zur Offenhaltung von sehr feuchten Flächen eingesetzt.

Für das Freisinger Moos wäre es sinnvoll, großflächig ein Beweidungssystem mit geeigneten Haustierrassen (z. B. mit leichteren Extensivrassen wie Aubrac oder Pinzgauer) für eine extensive Rinderbeweidung (Mutterkuhhaltung oder Ochsenmast) aufzubauen. Lediglich aktuell naturschutzfachlich besonders wertvolle Flächen wie Streuwiesen und auch für Wiesenbrüter (insbesondere Großer Brachvogel) besonders wichtige Flächen sind vorerst davon auszuschließen.

Eine sehr extensiv durchgeführte Beweidung mit Wasserbüffeln könnte aber für Wiesenvögel mit höheren Ansprüchen an die Bodenfeuchte (Bekassine, z.T. auch Kiebitz) gerade auf Flächen mit geringeren Grundwasserflurabständen eine zu prüfende Möglichkeit sein.

Bei einer Befragung von Landwirten, die im Rahmen eines Beweidungskonzeptes (BECKMANN et al. 2000) durchgeführt wurde, hielten die Befragten eine künftige Weidehaltung im Freisinger Moos durchaus für möglich. Notwendig wäre dafür jedoch eine entsprechend qualifizierte Beratung für interessierte Landwirte.

Davon ausgehend, dass sich verschiedene Landwirte an einer Beweidung beteiligen werden, ist ggf. auch die Gründung einer Weidegenossenschaft zur gemeinsamen Anschaffung und Nutzung von Weideeinrichtungen etc. sinnvoll. Ebenso überlegenswert ist die Ausdehnung des BN-Projektes „Freisinger Moos-Weiderindes“ (naturschutzfachliche Kriterien, ökologische Landwirtschaft) und regionaler Vermarktungsstrukturen.

Grundwasserstand ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur: Paludikultur

Bei geringeren Flurabständen als 35 cm sind nur noch besonders angepasste Nutzungsformen anwendbar. Im Freisinger Moos werden hierfür derzeit Versuche mit Paludikulturen durchgeführt.

Hinsichtlich der Paludikulturen (Anbau von Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben, Seggen u.a.) verweisen wir auf die Erfahrungen aus dem „MOORuse-Projekt“ der HSWT Freising-Weihenstephan mit Versuchsflächen auch im Freisinger Moos (vgl. auch <http://www.hswt.de/forschung/forschungsprojekte/vegetationsoekologie/mooruse.html>).

Das Potential wird aber angesichts noch fehlender Vermarktungsmöglichkeiten der Produkte und angesichts naturschutzfachlich anderer Zielsetzungen und Möglichkeiten der extensiven Grünlandnutzung im Kernbereich des Freisinger Moores als nur gering angesehen.

Grundwasserstand ca. 0,1 – 0,5 m unter Flur: Andere Nutzungsformen

Ebenso ist auch die „Nutzung“ in Form einer naturschutzfachlichen Pflege von niedermoor typischen Lebensräumen (Kleinseggenried, Pfeifengrassstreuwiese u.a.) eine Option und für die Erhaltung einer großen Zahl von Tier- und Pflanzenarten sogar notwendig.

Bei Bewirtschaftung in Form einer naturschutzfachlichen Pflege wird sich oftmals das Problem der Verwendung des Mähgutes ergeben. Hierfür bestehen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten: Kompostierung des Aufwuchses (Vermarktung von Komposterde z. B. als Torfersatz), Verwertung des Aufwuchses als Stall-Einstreu oder z.B. energetische Verwertung des Aufwuchses (Beimengung in Biogasanlagen, thermische Verwertung als Festbrennstoff).

Grundsätzlich kann eine Ausdehnung von naturschutzfachlich wertvollen Pflegeflächen ein weiteres wirtschaftliches Betätigungsfeld für Landwirte bedeuten. Mit der Übernahme von Landschaftspflegemaßnahmen zur Sicherung und Entwicklung besonders wertvoller Lebensräume, wie z. B. Streuwiesen können Einkommensmöglichkeiten geschaffen werden. Eine effiziente und naturschutzkonforme Pflege kann durch die gemeinsame Anschaffung und Nutzung von Spezialgeräten ermöglicht werden.

In Abstimmung mit den naturschutzfachlichen Zielsetzungen ist auf Teilflächen im Sünzhauser Moos auch eine natürliche Feuchtwaldentwicklung grundsätzlich denkbar.

5.1.3 Anhebung des Grundwasserstandes auf ca. 0,5 – 0,8 m unter Flur

Ein Grundwasserflurabstand zwischen 0,49 m und 0,75 m unter Flur ist derzeit nur im *Sünzhauser Moos* auf größerer Fläche, im *Bachinger Moos* dagegen gar nicht zu finden. Die Nutzung auf diesen Flächen variiert derzeit von intensiver Wiesennutzung über extensive Wiesen und Streuwiesen bis hin zu Wald.

Bei Wiederanstau sollte sich ein derartiger Grundwasserflurabstand vermutlich auf größerer Fläche in beiden Schwerpunktgebieten einstellen und hat damit Auswirkung auch auf größere Flächen, die derzeit intensiv als Grünland genutzt werden. Vor allem das *Bachinger Moos* mit aktuellen Grundwasserflurabständen von 0,85 – 1,4 m, kleinflächig im Norden sogar bis zu 2 m, wird derzeit größtenteils als Intensivgrünland genutzt.

Grundsätzlich ist zwischen 0,5 und 0,8 m Grundwasserflurabstand sowohl eine extensive und intensive Grünlandnutzung als auch Beweidung möglich. Die naturschutzfachlich verträgliche Form der Grünlandnutzung ergibt sich aus den naturschutzfachlichen Zielsetzungen für Einzelflächen.

Sowohl aus Gründen des Natur- als auch des Klimaschutzes ist für die derzeit intensiv genutzten Flächen eine Extensivierung sinnvoll, da im Falle von feuchten und nährstoffreichen Mooren das Problem der Bildung des Treibhausgases Lachgas (N_2O) auftreten kann.

5.1.4 Anhebung des Grundwasserstandes auf mehr als 0,8 m unter Flur

Ein Grundwasserflurabstand mit mehr als 0,75 m unter Flur ist im *Bachinger Moos* derzeit vorherrschend (v.a. 1,0 – 1,4 m), im Sünzhauser Moos nur auf Teilflächen vorhanden (v.a. 0,75 – 1,2 m). Kleinflächig sind in beiden Gebieten aber auch Grundwasserflurabstände von bis zu 2 m zu finden. Die Nutzung auf diesen eher trockenen Flächen erfolgt derzeit vorrangig intensiv, teils auch extensiv. Eine Ackernutzung findet in den Schwerpunktgebieten derzeit nicht statt.

Bei Wiederanstau sollte sich ein derartiger Grundwasserflurabstand eigentlich nur in den Randbereichen oder als Zwischenschritt einstellen. Da die Grünlandnutzung dort uneingeschränkt weiterhin möglich ist, treten keine Zielkonflikte und Nutzungseinschränkungen auf. Sinnvoll ist jedoch in jedem Fall eine Extensivierung der Nutzung und ggf. die Ausdehnung der Beweidung.

Grundsätzlich sind hier sämtliche unter 5.1.3 aufgeführte Nutzungen möglich.

Soweit naturschutzfachlich wertvolle Flächen vorhanden sind oder gemäß den naturschutzfachlichen Zielsetzungen entwickelt werden sollen (s.o.), gelten die Ausführungen unter 5.1.2 analog.

5.2 Empfehlungen für landwirtschaftliche Nutzungsformen in den Schwerpunktgebieten nach Wiedervernässung

5.2.1 Bachinger Moos

Das Schwerpunktgebiet *Bachinger Moos* wird derzeit ausschließlich als Grünland genutzt. Ein Teil der Flächen sind Ausgleichsflächen der Stadt Freising mit dem Ziel einer Bewirtschaftung/Pflege für wiesenbrütende Vogelarten. Auch bei den naturschutzfachlichen Zielen für das gesamte Gebiet stehen Wiesenbrüter im Vordergrund.

Als bevorzugte Nutzungsformen nach einer Wiedervernässung sind daher in erster Linie extensive Wiesenutzung und extensive Beweidung zu nennen.

Eine **Beweidung** sollte aufgrund der Bedeutung für Wiesenbrüter sehr extensiv erfolgen, was eine maximale Beweidungsdichte von etwa 0,8 Großvieheinheiten pro Hektar bedeutet, da höhere Beweidungsdichten eine zu hohe Gefahr für die Gelege von Wiesenbrütern verursachen. Dies beschränkt auch die Auswahl der Weidetiere auf solche mit nicht zu hohem Bewegungsdrang (möglichst keine Jungrinder). Ungünstig sind auch Schafe.

Bei höheren Grundwasserständen ist auch an eine Beweidung mit Wasserbüffeln zu denken, da diese mit hoher Bodenfeuchte gut zurechtkommen und durch ihr Verhalten kleinere Wasserflächen fördern, die z.B. für den Kiebitz eine hohe Bedeutung haben.

Die Fläche der Weiden sollte möglichst groß sein, um eine durch Weidezäune verursachte Kleinteiligkeit zu vermeiden, da dies für die meisten Wiesenbrüter eher ungünstig ist.

Neben der Beweidung ist natürlich weiterhin eine Nutzung als **Mähwiesen** möglich. Die Nutzung sollte aber an die Bedürfnisse der Wiesenbrüterarten angepasst werden (späte Mähzeitpunkte, kein Walzen und Abschleppen nach dem 15. März).

Bei durch Anstau verursachten Grundwasserabständen von weniger als 35cm wird die Befahrbarkeit der Flächen mit normalen landwirtschaftlichen Maschinen problematisch. Da ein derartiger Anstau jedoch zumindest für die zentralen Bereiche aus Gründen des Moor- und Klimaschutzes anzustreben ist, sind entweder für die Mahd Spezialmaschinen zu verwenden oder die Flächen müssen für die Mahd abgestaut werden. Letzteres Ziel kann durch regelbare Wehre erreicht werden und wird zum Beispiel am Dümmer bereits seit etlichen Jahren erfolgreich praktiziert.

Eine Nutzung von Flächen für **Paludikultur** ist bei entsprechend hohen Grundwasserständen durchaus denkbar und für einige Artengruppen (z.B. Heuschrecken, Röhrichtbewohner) auch durchaus naturschutzfachlich sinnvoll, sollte aber nur in Randbereichen (z.B. in Moosachnähe) oder in für Wiesenbrüter ohnehin nicht besiedelbaren Flächen (z.B. in Gehölznähe) angestrebt werden.

5.2.2 Sünzhauser Moos

Das Schwerpunktgebiet *Sünzhauser Moos* ist im Unterschied zum von Grünland dominiertem *Bachinger Moos* deutlich kleinteiliger und vielfältiger. Gehölzbereiche aus vielfach verbuschten oder aufgeforsteten Streuwiesen und Torfstichen wechseln sich mit noch erhaltenen Streu- und Feuchtwiesen, Intensiv- und Extensivwiesen ab.

Auch nach Wiederanstau ist eine ähnliche Nutzungsvielfalt weiterhin wünschenswert. Für eine **extensive Beweidung** bieten sich die in Kapitel 3.2.2 vorgeschlagenen Flächen an. Im Unterschied zum Bachinger Moos steht aber hier aufgrund der Kleinräumigkeit nicht das Ziel Wiesenbrüter im Vordergrund. Sinnvoll und überlegenswert wäre eine vorsichtige Einbeziehung von benachbarten Feucht- und Streuwiesen in eine Beweidung, die aber vegetationskundlich und entomologisch detailliert begleitet werden muss. Besonders wertvolle Streuwiesen sollten jedoch nicht einbezogen werden. So zeigten Pfeifengraswiesen im Bayerischen Wald bei Beweidung deutliche Veränderungen, die sogar zu einem Verlust des FFH-Status führten (REGIERUNG VON NIEDERBAYERN 2008).

Für die vorhandenen Streu-, Feucht- und Nasswiesen ist bei Wiederanstau die aktuell vorhandene „**Pflegenutzung**“, die größtenteils als jährliche Herbstmahd von ortsansässigen Landwirten geleistet wird, weiterhin notwendig und auch die Methode der Wahl. Durch eine schlechtere Befahrbarkeit der Flächen können allerdings unter Umständen Anpassungen bei der Wahl der eingesetzten Maschinen nötig werden.

Einschränkungen können sich dagegen vor allem bei den wenigen noch **intensiv genutzten Grünlandflächen** innerhalb des Schwerpunktgebietes ergeben. Hier sollte vorrangig über eine Umwandlung in extensive Nutzungsformen (extensives Grünland, Beweidung) oder über einen Verkauf bzw. Flächentausch nachgedacht werden.

Bereits jetzt findet sich **Paludikultur** in Form von Versuchsflächen der HSWT (MOORUse). Eine Anwendung dieser Nutzung ist auf weiteren Flächen, die derzeit keine oder nur geringe naturschutzfachliche Bedeutung besitzen, problemlos möglich.

6. Mögliche Zielkonflikte und deren Lösungen

6.1 Naturschutzfachliche Zielkonflikte

Naturschutzfachliche Zielkonflikte bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen sind grundsätzlich unvermeidlich, aber zumeist problemlos lösbar. Im Folgenden soll nur kurz auf denkbare Konflikte eingegangen werden und erste Ansätze zu möglichen Konfliktlösungen skizziert werden. Im konkreten Fall sind dazu aber zumeist genauere Untersuchungen des Einzelfalls notwendig.

Tabelle 11: Mögliche naturschutzfachliche Zielkonflikte im Freisinger Moos

Konflikt	Beschreibung bzw. Lösung
Biber <--> Fische in Gräben und Bächen	Derzeit keine Konflikte erkennbar. Der Schlammpeitzger ist in den aktuell vom Biber angestauten Gräben nicht vorhanden und aufgrund der Lebensraumsituation auch nicht zu erwarten. Bei Anstau von für Fische bedeutsamen Gräben sind im Einzelfall die Auswirkungen zu prüfen. Vielfach wird sich die Situation für Fische sogar verbessern.
Biber <--> Streuwiese	Probleme durch Überstauung von angrenzenden höchst wertvollen Flächen aufgetreten: Wurde durch gezielte, aber eher konservierende Eingriffe behoben. Eine Überstauung von naturschutzfachlich besonders wertvollen Flächen ist zu verhindern, im Einzelfall aber zu prüfen. Ein Anstau von Gräben ist für die Vegetation der Streuwiesen aber zumeist sogar wünschenswert.
Anstau von Gräben <--> Fließgewässerlibellen (v.a. <i>Coenagrion ornatum</i>)	Anstau nur nach gezielter Analyse des Einzelfalls, kein Anstau von besonders wichtigen Gräben für die Vogel-Azurjungfer (<i>Coenagrion ornatum</i>). Prioritäres Ziel ist die Vergrößerung und Stabilisierung der Population der Vogel-Azurjungfer durch eine angepasste Grabenpflege zur Verminderung von Zielkonflikten bei Anstau von einzelnen Gräben. Vielfach kann das Ziel einer Grundwasseranhebung auch durch Sohlhebungen von Gräben erreicht werden, was bei fachgerechter Durchführung keine negativen Auswirkungen auf die Libellenfauna hat.
Grundwasseranhebung <--> Überstauung auf vorhandenen oder zukünftigen Abgrabungen	Problem: Methanabgasung bei Überstauung. Lösung durch zukünftig eher restriktive Anwendung von Abgrabungen (auch aus Gründen des Moorschutzes).

Konflikt	Beschreibung bzw. Lösung
Paludikultur <--> Wiesenbrüter	Problem: Entstehung weiterer Sichtkulissen durch z.B. Flächen mit Rohrkolben, möglicher Verlust von Lebensraum. Lösung: Anlage von Paludikultur-Flächen außerhalb der Wiesenbrüterlebensräume, vorwiegend in Bereichen mit höherem Anteil an Gehölzkulissen.
Beweidung <--> Wiesenbrüter	Probleme durch zu dichte Beweidung (Viehtritte) und zu großer Dichte von Zäunungen möglich. Lösung durch Vermeidung der Beweidung von aktuell besonders wichtigen Flächen sowie geringe Viehdichten (Maximal 0,8 GV/ha, eher geringer) und Anlage möglichst großflächiger Weiden (weniger Zäune pro Fläche).
Wiesenbrüter <--> Gebüschbewohner	Probleme durch vermehrte Kulissenwirkung durch aufkommende Gebüsch- und Baumreihen bzw. auch durch Abholzung derselben (Verlust von Lebensraum für Gebüschbewohner) möglich. Lösung: Anwendung eines Zonenmodells (Wiesenbrüterflächen mit wenig Gehölzen, keine zwingenden Entbuschungen für Wiesenbrüter in schon weitgehend verbuschten Bereichen), keine großflächigen Entbuschungen in für Wiesenbrüter aktuell wenig bedeutsamen Bereichen.

6.2 Landwirtschaftliche Zielkonflikte

Zielkonflikte zwischen Wiedervernässung des Niedermoores und landwirtschaftlicher Nutzung sind grundsätzlich ebenfalls zu erwarten.

Tabelle 12: Mögliche Zielkonflikte mit der Landwirtschaft

Konflikt	Beschreibung bzw. Lösung
Wiesenmahd <--> hoher Grundwasserstand	Problem: Schlechte Befahrbarkeit der Flächen bei hohen, für die Moorerhaltung aber notwendigen Grundwasserständen. Denkbare Lösung: Gezielte Steuerung der Grundwasserstände mit regelbaren Wehren in den angestauten Gräben, hoher Wasserstand im Winter und Abstau zur Zeit der Mahd.
Wiesenbewirtschaftung <--> hoher Grundwasserstand	Problem: Geringerer bzw. veränderter Aufwuchs bei hohen Grundwasserständen.

Konflikt	Beschreibung bzw. Lösung
	Lösung: Da ein geringerer Ertrag bei hohen Grundwasserständen nicht zu vermeiden ist und eine extensivere Nutzung zudem angestrebt wird, ist grundsätzlich nur eine Verlagerung intensiver Nutzung in Randbereiche (mineralischer Untergrund) oder eine Kompensation durch Förderprogramme bzw. Umstellung auf andere Nutzungsformen möglich.
Ackernutzung <--> hoher Grundwasserstand	Zumindest mittelfristig Verlagerung von Äckern in Randbereiche des Niedermoores bzw. auf mineralische Böden (Flächentausch, Ankauf) wünschenswert. Aber: Aktuell in Schwerpunktgebieten ohnehin keine Äcker vorhanden.
Weidetiere <--> hoher Grundwasserstand	Auswahl geeigneter Tierrassen, z.B. auch Wasserbüffel in eher feuchten, angestauten Bereichen. Alternativ ist wie bei Wiesenmähd ein Einsatz von regelbaren Wehren möglich.

7. Fördermöglichkeiten

Folgende bereits vorhandene Förderprogramme können allgemein für eine Förderung von Wiedervernässungen im Bereich von Mooren genutzt werden:

- Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)
- Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)
- Landschaftspflege-Richtlinien (LNPR)
- Bayerisches Klimaschutzprogramm (KLIP)

Bereits 2018 hat die bayerische Staatsregierung den Masterplan Moore in Bayern beschlossen. Zentrales Ziel ist, in Kooperation mit den Landnutzern die Aktivitäten zum Moorschutz im Sinne des Pariser Klimaschutz-Abkommens auszubauen. Das erste Modellprojekt wurde 2019 im Dattenhauser Ried (Landkreis Dillingen) gestartet. Der Masterplan wird gemeinsam vom Bayerischen Umwelt- und vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium umgesetzt.

Seit Ende 2019 ist der Masterplan mit seinen drei Säulen auch Teil des 10-Punkte-Planes der bayerischen Staatsregierung zum Klimaschutz:

„2. Moore

Moorwildnisprogramm: Renaturierung entwässerter Moore, damit sie dauerhaft und nachhaltig Klimaschutzleistungen übernehmen können.

Moorwaldprogramm mit 147 Maßnahmen im Staatswald (Erhalt der Kohlenstoff-Speicher in den Moorböden und im Moorwald, Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen).

Moorbauernprogramm: Förderung moorverträglicher Bewirtschaftungsformen auf 20.000 Hektar bis 2029.

Die Umwandlung von ackerbaulich genutzten Niedermooren in Grünland soll mit freiwilligen Vereinbarungen (Vertragsklimaschutz Niedermoore) gefördert werden. Damit werden klimaschutzrelevante Landnutzungsänderungen und Flächenstilllegungen unterstützt.“

<https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz/kurzfassung.htm>

Über den Fachplan Moore werden derzeit in Bayern neue Grundlagen für den Moorschutz erarbeitet. Eine verstärkte Umsetzung des Moorschutzes gerade in den landwirtschaftlich stark genutzten Niedermooren erfordert aber eine deutlich höhere finanzielle und personelle staatliche Unterstützung bei Beratung, Organisation und Planung solcher Projekte.

Da die Moorrenaturierung durch Wiedervernässung zu Änderungen der landwirtschaftlichen Nutzung, aber auch zu hohen gesellschaftlichen und damit volkswirtschaftlichen Gewinnen führen wird, ist eine Anpassung der finanziellen Förderprogramme nötig. Eine natur- und klimaangepasste Nutzung in Mooren auf hohem Grundwasserstand ist deutlich höher als derzeit finanziell zu fördern. Dazu gehören auch Investitionen in extensive Weidesysteme und Spezialmaschinen.

Die Förderungen müssen Landwirten eine langfristige Perspektive bieten, damit sich auch Betriebsumstellungen entsprechend rechnen. Dabei muss auch eine Anreizkomponente enthalten sein. Eine Staffelung je nach Höhe der Erschwernis und des Grundwasserstandes sowie nach Großflächigkeit (Steigerung der Prämie mit steigender Anzahl teilnehmender Landwirte zur Ermöglichung von Wiedervernässung) sollte geprüft werden.

Grundsätzlich wäre es wünschenswert, dass die ackerbauliche Nutzung von Moorböden nicht mehr als ordnungsgemäße Landwirtschaft und Bestandteil der guten fachlichen Praxis angesehen wird. Eine Arbeitsgruppe verschiedener Fachbehörden und Experten des Länderarbeitskreises Moorschutz haben diesbezüglich Vorschläge für die gute fachliche Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden erarbeitet (WICHTMANN et al. 2018).

Unter anderem wird hier als Voraussetzung gefordert, zumindest im Winter einen Grundwasserstand nicht tiefer als 0,15 m zu sichern.

8. Literaturverzeichnis

- ALTMOOS, M. (1998): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes regionalisierter Zielarten - dargestellt am Modellbeispiel des Biosphärenreservates Rhön. - Laufener Seminarbeitr. 8/98, S. 127-156.
- BAYLFU (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz) (2003): Rote Liste gefährdeter Tierarten in Bayern. - Schr. BayLfU 166.
- BAYLFU (Bayerisches Landesamt für Umwelt): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns 2016 (Brutvögel, Heuschrecken, Tagfalter). - http://www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2016/index.htm
- BAYLFU (Bayerisches Landesamt für Umwelt): Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern, Pegel Q 8 Pulling. - https://www.nid.bayern.de/grundwasser/donau_bis_kelheim/pulling-q-8-14113/gesamtzeitraum
- BECKMANN, A., BELTER, H., BURBACH, K., DROBNY, M., PLÖTZ, C., SCHWAIGER, H. & STEIDL, I. (2000): Beweidungskonzept für das Freisinger Moos, Landkreis Freising. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V.
- BECKMANN, A., BELTER, H., BURBACH, K., GRÜNBERG, S. & SCHWAIGER, H. (2000): Monitoring im Freisinger Moos 2000. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Freising.
- BELTING, H., HÖNISCH, B., MARLOW, CH., HOFMANN, N. & J. MELTER (2019): Uferschnepfen am Dümmer. – Falke 66: 28-33.
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Band 1 Nichtsingvögel. – Wiesbaden, Aula Verlag, 792 S.
- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Band 2 Passeres. - Wiesbaden, Aula Verlag, 766 S.
- BEZZEL, E., GEIERSBERGER, I., LOSSOW, G. V. & PFEIFFER, R. (2005): Brutvögel in Bayern, Verbreitung 1996 bis 1999. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 555 S.
- BLANKENBURG, J. (2015): Die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren in Nordwestdeutschland. – Telma, Beiheft 5: 39-58.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2009, HRSG.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1). Bonn - Bad Godesberg.
- BURBACH, K., SCHWAIGER, H., PULG, U. & BELTER, H. (2006): Gewässerentwicklungsplan Moosach. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes München.
- DRÖSLER, M., AUGUSTIN, J., BERGMANN, L., FÖRSTER, CH., FUCHS, D., HERMANN, J.-M., KANTELHARDT, J., KAPFER, A., KRÜGER, G., SCHALLER, L., SOMMER, M., SCHWEIGER, M., STEFFENHAGEN, P., TIEMEYER, B & M. WEHRHAN (2012): Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und dessen monetäre Bewertung. - BfN-Skripten 328.
- DRÖSLER, M. (2018): Vorläufiges Protokoll des Besprechungstermins im Rathaus Freising: Vorstellung des KLIP-Gutachtens zum Moor- und Klimaschutz im Freisinger Moos.

- EGGELSMANN, R. (1989): Wiedervernässung und Regeneration von Niedermoor. - TELMA Bd. 19 Seite 27—41.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes and Guidelines.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands - Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. - IHW Verlag, Eching.
- HAASE & SÖHMISCH (BÜRO) (1990): Umsetzung des Arten- und Biotopschutzprogrammes Landkreis Freising - Freisinger Moos, Bericht Fauna. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising.
- HOVESTADT, T., ROESER, J. & MÜHLENBERG, M. (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen – als Kriterium für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. - Ver. aus der ökol. Forschung, Band 1: 1-277, Forschungszentrum Jülich GmbH (Hrsg).
- KAUFMANN, R. (2004): Moorgrenzkartierung, gestützt durch das Globale Positionierungssystem (GPS), und Folgen einer Wasserregelung und Moornutzung im Freisinger Moos. – Unveröff. Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan Abteilung Triesdorf.
- LIEB, Th. (2020): Erfassung des Moorwasserhaushalts des Freisinger Moooses und Potentiale für den Hochwasserschutz. – Unveröff. Masterarbeit.
- LIEGL, A., RUDOLPH, B.-U. & KRAFT, R. (2003): Rote Liste gefährdeter Säugetiere (Mammalia) Bayerns. - Schr.-R. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 166: 33-38.
- PFADENHAUER, J. (1999): Renaturierung von Mooren im süddeutschen Alpenvorland. - Laufener Seminarbeitr. 6/98, S. 9-24.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- PRÖSL, K.-H. (2008): Freisinger Moos - Interkommunales Flächenmanagement. Anlage I: Hydrogeologisches Modell des Freisinger Moooses. - Unveröff. Gutachten im Auftrag der Erarbeitet im Auftrag der Geschäftsstelle LEADER+-Projekt Freisinger Moos.
- RADLMAIR, S. & M. DOLEK (2002): Auswirkung der Beweidung auf die Insektenfauna von Feuchtgrünland unter besonderer Berücksichtigung von Tagfaltern und Heuschrecken. - Laufener Seminarbeitr. 1/02, S.23- 34.
- REGIERUNG VON NIEDERBAYERN (2008): Pilotprojekt zur Beweidung repräsentativer Grünlandbiotope des Bayerischen Waldes. - Naturschutz in Niederbayern, Heft 5.
- ROSSA, R., BÜRGER, A. & OBERMEIER, E. (2016): Freisinger Moos - Vorbereitung von Umsetzungsmaßnahmen zur Renaturierung von Teilen des Freisinger Moooses im Rahmen des Klimaprogramms Bayern Moore (KLIP2050). – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
- RÖDL, T., G. V. LOSSOW, B.-U. RUDOLPH & I. GEIERSBERGER (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern. Ulmer Verlag.
- RUHLAND, A. & ULLMANN, S. (2008): Gewässerentwicklungsplan für die Gewässer 3. Ordnung im Bereich des Wasserverbandes Moosach 1. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Wasserverbands Moosach 1.
- SCHOBBER, M., STEIN, CH. & PRÖSL, K.-H. (2008): Freisinger Moos Interkommunales Flächenmanagement. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Erarbeitet im Auftrag der Geschäftsstelle LEADER+-Projekt Freisinger Moos.

- SCHWAIGER, H., BECKMANN, A., BURBACH, K. & WITTING, E. (1999): Monitoring im Freisinger Moos, Heuschrecken, Libellen und Tagfalter. - Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
- SIUDA, C. (2020): KliP2050 „Moore“: Boden – und hydrologische Untersuchungen im Freisinger Moos im Bereich des Bachinger und des Sünzhauser Moores. Bearbeitung: C. Siuda, KliP2050, Sg. 51, Regierung von Oberbayern, April 2020. – Unveröff. Manuskript.
- WAGNER, A. & I. WAGNER (2003): Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern für Fachbehörden, Naturschutzorganisationen und Planer. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- WAGNER, A. & I. WAGNER (2005): Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg
- WICHTMANN, W., ABEL, S., DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., HARMS, A., HEINZE, S., JENSEN, R., KREMKAU, K., LANDGRAF, L., PETERS, J., RUDOLPH, B.-U., SCHIEFELBEIN, U., ULLRICH, K. UND M. WINTERHOLLER (2018): Gute fachliche Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden – Positionspapier (Langfassung) –Natur und Landschaft 93(8), 2018, S. 391, Zusatzmaterial.
- WÜRZBACH, R. (1997): Die Makrophyten-Vegetation des Fließgewässersystems der Moosach (Münchener Ebene). Ihre Entwicklung und Veränderung von 1970 bis 1996. - Unveröff. Dipl.arb. Univ. Stuttgart-Hohenheim, Inst. f. Landschafts- und Pflanzenökologie.
- ZEHLIUS, W. (1991-1994)): Erfolgskontrolle der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Freisinger Moos - Fauna: Ergebnisse - Mskr.
- ZEHLIUS-ECKERT, W., SCHWAIGER, H. & A. BECKMANN (2003): Monitoring und Erfolgskontrolle im Freisinger Moos. - Laufener Seminarbeiträge 1/03: 147-170.

Anhang - Datengrundlagen

Für das Freisinger Moos liegen umfangreiche Daten zu verschiedenen, für eine Moorrenaturierung relevanten Themen vor. In der folgenden Tabelle werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit das Freisinger Moos betreffende Untersuchungen, Gutachten und Veröffentlichungen aufgelistet.

Daneben standen weitere Datengrundlagen zur Verfügung:

- Artenschutzkartierung Bayern (ASK): Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Biotopkartierung Bayern: Bayerisches Landesamt für Umwelt
- unveröff. Beobachtungsdaten der Verfasser und weiterer Personen

Tabelle 13: Datengrundlagen zum Freisinger Moos

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
1971	KNAPPE, W. (1971): Das Fließgewässersystem der Moosach (Münchener Ebene): Eine landschafts-ökologische Studie. -	Diplomarbeit an der Technischen Universität München – Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau in Weihenstephan; 74 S. + Anhang.
1971	KOHLER, A., VOLLRATH, H. & BEISL, E. (1971): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie der Gefäßmakrophyten im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene).	Arch. Hydrobiol. 69 (3): 333-365.
1972	HANß, B. (1972): Die Sauerstoffverhältnisse des Fließgewässersystems Moosach. -	Diplomarbeit an der Technischen Universität München – Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau in Weihenstephan
1973	KOHLER, A., R. WONNEBERGER & G.-H. ZELTNER (1973): Die Bedeutung chemischer und pflanzlicher "Verschmutzungsindikatoren" im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene).	Arch. Hydrobiol. 72 (4): 533-549.
1973	SCHULZ, U. (1973): Untersuchungen zur Sauerstoffzehrung des Wassers und zur Schlammzehrung in der Moosach.	Diplomarbeit an der Technischen Universität München – Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau in Weihenstephan
1981	KOHLER, A. (1981): Die Vegetation bayerischer Fließgewässer und einige Aspekte ihrer Veränderung.	Laufener-Spez-u-Seminarbeitr 5: 6-8.

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
1984	CAPITAINE, K., 1984: Verbreitung von <i>Potamogeton coloratus</i> und <i>Potamogeton polygonifolius</i> in Baden-Württemberg und Bayern.	Diplomarbeit, Uni Hohenheim. Aufnahmen von <i>Potamogeton coloratus</i> im Bereich des Weißenstephaner Kanals
1985	SCHMETJE, U. 1985: Vergleich der Makroinvertebraten, der submersen Makrophyten und des Chemismus der Moosach (Münchener Ebene) im Hinblick auf die Gewässerbeurteilung.	Diplomarbeit Uni Freiburg.
1987	KOHLER, A., M. ZELLER & G.-H. ZELTNER (1987): Veränderung von Flora und Vegetation im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene) 1970-1985.	Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 115-137.
1987	STEIN, H. (1987): Die Auswirkungen von Besatzmaßnahmen auf den Fischbestand der Moosach.	Bayrische Landesanstalt für Wasserforschung (Hrsg.); Bericht Nr.3. München. 81 S.
1988	STEIN, H. (1988): Folgen der Erosion für Fischfauna und Fischerei, dargestellt am Beispiel der Moosach.	Natur und Landschaft 63 (6): 270-271
1988	PENZ, J. (1988): Beitrag zur Kenntnis der Chironomidenfauna der Moosach durch Untersuchung der Oberflächendrift.	Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilian-Universität München - Fakultät für Biologie. 75 S.
1990	HAASE & SÖHMISCH (BÜRO) (1990): Umsetzung ABSP Freising - - Freisinger Moos	Bericht Fauna
1990	BURBACH, K. (1990): Libellen an Gräben und Fließgewässern im Raum Freising.	Diplomarbeit an der Technischen Universität München – Weißenstephan, Lehrstuhl für Landschaftsökologie. 105 S.
1991 – 1994	ZEHLIUS, W. (1991-1994): Erfolgskontrolle der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Freisinger Moos – Fauna	Monitoring-Daten, Manuskript.
1994	KOHLER, A., C. BLUMENTHAL & G.-H. ZELTNER (1994): Die Makrophytenvegetation des Fließgewässersystems Moosach (Münchener Ebene) - ihre Entwicklung von 1970 bis 1992.	Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim 3: 53-104.

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
1996	KIERMAIER, W. (1996): Fischökologische Bewertung des Fließgewässersystems der Moosach anhand ausgewählter Strukturparameter.	Diplomarbeit an der Technischen Universität München – Lehrstuhl für Zoologie. 122 S. + Anhang
1997	KOHLER, A. et al. (1997): Entwicklung der Bestände submerser Makrophyten der Moosach 1972-1996	Berichte des Institutes für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim, Beiheft: 4; Hrsg.: U. Arndt., Hohenheim.
1997	WÜRZBACH, R. (1997): Die Makrophyten-Vegetation des Fließgewässersystems der Moosach (Münchener Ebene). Ihre Entwicklung und Veränderung von 1970 bis 1996.	Dipl.arb. Univ. Stuttgart-Hohenheim, Inst. f. Landschafts- und Pflanzenökologie.
1997	WÜRZBACH, R., G. -H. ZELTNER & A. KOHLER (1997): Die Makrophyten-Vegetation des Fließgewässer- systems der Moosach (Münchener Ebene)- Ihre Entwicklung von 1970 bis 1996.	Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, Beih. 4: 243-312.
1997	HEIM, M.(1997): Quantitative Bestimmung der Fischnährtierbesiedlung kiesiger Stellen der Moosach unter besonderer Berücksichtigung der Interstitial-verhältnisse und der Nahrungsaufnahme von Forellen und Äschen.	Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilian-Universität München – Fakultät für Biologie
1997	ANDRATSCHKE, I. (1997): Vorschläge zur ökologischen Umgestaltung der Moosach zwischen Massenhausen und Freising.	Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan – Fachbereich Landespflge. 94 S. + Anhang
1998	WÜRZBACH, R., G. -H. ZELTNER & A. KOHLER (1998): Die Makrophyten-vegetation des Fließgewässersystems der Moosach (Münchener Ebene).	Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) - Tagungsbericht 1997 (Frankfurt/M.) 437-441.
1999	SCHWAIGER, H., BECKMANN, A., BURBACH, K. & E. WITTING (1999): Monitoring im Freisinger Moos.	Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern. Monitoring Heuschrecken, Libellen, Tagfalter
1999	KAUFMANN, U. (1999): Moorkörperform und –volumen: Geomorphologie, Datenlage, Erfassung und Darstellung	Dipl.-arbeit LS für Vegetationsökologie, TUM, 103 S. und Anhang

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
	unter besonderer Berücksichtigung des Freisinger Moores.	
2000	BECKMANN, A., BELTER, H., BURBACH, K., GRÜNBERG, S. & H. SCHWAIGER (2000): Monitoring im Freisinger Moos 2000	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Freising, Glücksspiralenprojekt Monitoring Vegetation, Vögel, Heuschrecken, Libellen, Tagfalter
2000	BECKMANN, A., BELTER, H., BURBACH, K., DROBNY, M., PLÖTZ, C., SCHWAIGER, H. & I. STEIDL (2000): Beweidungskonzept für das Freisinger Moos – Landkreis Freising	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V. Glücksspiralenprojekt des BN Freising
2001	BAYSTMLU (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; 2001): Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) Bayern, Landkreis Freising. München	
2002	MONING, A. (2002): Landschaftsökologische Untersuchungen an der unteren Moosach zwischen der Stadt Freising bis zur Mündung in die Isar bei Oberhummel, Landkreis Freising (Flkm 9,4 bis zur Mündung) als Grundlage für einen Gewässerpflegeplan.	Diplomarbeit am Fachbereich Landschaftsarchitektur und Umweltplanung der Fachhochschule Lippe und Höxter.
2003	KOHLER, A., VEIT, U. (2003): Makrophyten als biologische Qualitätskomponente bei der Fließgewässer-Bewertung. - Anmerkungen zur EU-Wasserrahmenrichtlinie	Naturschutz und Landschaftsplanung 35: 357-363. Verbreitung in Moosach-System
2003	ZEHLIUS-ECKERT, W., H. SCHWAIGER. & A. BECKMANN (2003): Monitoring und Erfolgskontrolle im Freisinger Moos.	Laufener Seminarbeiträge 1/03: 147-170.
2004	FISCHER, R. (2004): Direkte Auswirkungen des Abstauversuches an der Moosach zwischen der Mühle Vötting und der Mühle am Veitshof in Freising.	Diplomarbeit AG Fischbiologie, TU München
2004	KAUFMANN, R. (2004): Moorgrenzkartierung, gestützt durch das Globale Positionierungssystem (GPS), und Folgen	Diplomarbeit Fachhochschule Weißenstephan Abteilung Triesdorf, Fachbereich Landwirts

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
	einer Wasserregelung und Moornutzung im Freisinger Moos.	
2005	HAASE, R. & J. GNÄDINGER (2005): LEADER+ Projekt Freisinger Moos - Bestandsanalyse und Flächeninformationssystem (FIS).	Unveröff. Gutachten im Auftrag der LAG Freisinger Moos e.V.
2005	BEZIRK OBERBAYERN (2005): Fischereifachlicher Beitrag zum Gewässerentwicklungsplan Moosach	
2006	Gewässerentwicklungsplan Moosach	Büro Schwaiger und Burbach
2008	RUHLAND, A. & S. ULLMANN (2008): Gewässerentwicklungsplan Gräben	Büro Ruhland
2008	SCHOBER, H.-M., STEIN, CH. & PRÖSL, K.-H. (2008): Freisinger Moos - Interkommunales Flächenmanagement	Unveröff. Gutachten im Auftrag der Geschäftsstelle LEADER+-Projekt Freisinger Moos
2009	KOHLER, A., VEIT, U. (2009): Makrophyten in bayerischen Fließgewässern - Verbreitung, Bioindikation, Langzeit-Monitoring und Biotop-Management	Laufener Spezialbeiträge 2/09, S. 73-83.
1992-2010	SCHWAIGER, H. (1992 – 2010): Wiesenbrüterkartierungen im Freisinger Moos.	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.
2012	HERRMANN, P. (2012): Untersuchungen zu Bestand, Nistplatzwahl und Bruterfolg des Großen Brachvogels und des Kiebitzes im Freisinger Moos 2012	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising.
2012	SCHWEINITZ, P. POSCHLOD, P., ZELTNER, G.-H. & A KOHLER (2012): Langzeitmonitoring (1970-2010) zur Verbreitung der Makrophyten im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene)	Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL): Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2011 (Weihenstephan), Hardeggen 2012: 98-103.
2013	HERRMANN, P. (2013): Untersuchungen zu Bestand, Nistplatzwahl und Bruterfolg des Großen Brachvogels als Vorbereitung für die Planung von Schutzmaßnahmen in den Wiesenbrütergebieten „Freisinger Moos“ und „Ampertal bei Nörting“ 2013	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising.

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
2014	HERRMANN, P. (2014): Untersuchungen zu Bestand und Bruterfolg des Großen Brachvogels und des Kiebitzes und Ergreifung von Schutzmaßnahmen Freisinger Moos 2014	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising
2015	RIEBLINGER, A. (2015): Wodurch wird die floristische Artenzusammensetzung im Niedermoor Freisinger Moos bestimmt? Einfluss von Standort und Nutzung auf die Vegetation.	Masterarbeit an der Technischen Universität München und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
2015	SCHOLZ, A. (2015): Untersuchungen zu Bestand, Nistplatzwahl und Bruterfolg des Großen Brachvogels (<i>Numenius arquata</i>) und des Kiebitzes (<i>Vanellus vanellus</i>) und Ergreifung von Schutzmaßnahmen im Freisinger Moos 2015	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising
2016	SCHOLZ, A. (2016): Untersuchungen zu Brutbestand, Nistplatzwahl und Bruterfolg des Großen Brachvogels (<i>Numenius arquata</i>) und des Kiebitzes (<i>Vanellus vanellus</i>) im Freisinger Moos 2016	Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Freising
2016	ROSSA, R, BÜRGER, A. & OBERMEIER, E. (2016): Freisinger Moos - Vorbereitung von Umsetzungsmaßnahmen zur Renaturierung von Teilen des Freisinger Moores im Rahmen des Klimaprogramms Bayern Moore (KLIP2050)	Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
2020	REGIERUNG VON OBERBAYERN, SACHGEBIET NATURSCHUTZ (2020, Herausgeber): Entwurf zum Managementplan Teil II – Fachgrundlagen EU-Vogelschutzgebiet 7636-471 „Freisinger Moos“	
2020	LIEB, Th. (2020): Erfassung des Moorwasserhaushalts des Freisinger Moores und Potentiale für den Hochwasserschutz	Masterarbeit: Technische Universität München Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement Wasserwirtschaftsamt München
in Vorbereitung	REGIERUNG VON OBERBAYERN, SACHGEBIET NATURSCHUTZ:	

Jahr/ Entstehungs- zeit	Titel	Quelle/Beschreibung
	Managementplan für das FFH-Gebiet 7636-371 Moorreste im Freisinger und im Erdinger Moos Teil: Fachgrundlagen	