Sophie Rutzinger, Philipp Stojakowits & Ulrich Mäck

Vergleich von Torfmächtigkeiten im Gundelfinger Moos während der letzten Dekaden

Zusammenfassung
Im Gundelfinger Moos, das im Jahr 1983 zu Teilen als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde, schwand die Torfmächtigkeit in den letzten 25 Jahren durchschnittlich um 8 mm pro Jahr, wobei auf Ackerflächen deutlich größere Torfschwundraten als auf extensiv genutztem Grünland zu verzeichnen sind. Für sich allein betrachtet weisen die Ackerflächen aber ähnlich hohe Torfmächtigkeitsverluste wie das großflächig intensiv genutzte Oberbayerische Donaumoos auf. Die Ausweisung von Teilen des Moores als Naturschutzgebiet, mit nachfolgend extensiverer Nutzung bzw. die Beibehaltung großer Grünlandflächen, hat sich jedoch positiv auf den Torfschwund ausgewirkt. Dort weist der Schwund des Torfkörpers deutlich geringere Beträge auf.

Summary
In the Gundelfinger Moos (= fen), which was designated as a nature conservation area in 1983, peat thickness diminished by an average of 8 mm per year during the last 25 years. On arable land, peat thickness receded much more than on extensively used grassland. Compared to the intensively used Oberbayerisches Donaumoos, the arable land shows similarly high values of peat thickness lost. The designation as a nature conservation area, followed by more extensive land use, and respectively, the preservation of large grassland areas have had a positive impact on the loss of peat. On the grassland areas, the depletion of peat is significantly reduced.

1 Einleitung

Die Entwässerung von Mooren und damit einhergehende Austrocknung von der Oberfläche her führt bekanntermaßen zu Torfschwund. Ackerbauliche Nutzung verstärkt die Mineralisierung des Torfkörpers bis hin zur völligen Vererdung. So offenbarte sich z. B. im Oberbayerischen Donaumoos am in der Ortschaft Ludwigsmoos befindlichen Moorpfahl, der im Jahr 1836 eingeschlagen wurde, rund 150 Jahre später ein Torfschwund von ca. 2,4 m (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 1978). Damit einher ging auch ein entsprechender Flächenverlust und zwar von rund 17.000 ha vor der Kultivierung des Oberbayerischen Donaumooses im Jahr 1790 auf 11-12.000 ha in den 1970er Jahren (Schuch, 1977, 1978). Bis zur Jahrtausendwende schwand dort die Torfmächtigkeit um bis zu weitere 0,5 m (Fiebig & Pürner 2003). Auch aus anderen Mooren wird von Torfschwund in der Größenordnung von bis zu 2 cm/Jahr bei entsprechender Entwässerung bzw. Bodentrockenheit berichtet (z. B. Schuch 1994). Im Gundelfinger Moos, einem Teil des Schwäbischen Donaumooses, wurden Ende der 1970er Jahre (Göttlich 1979, Schuch 1980) und Anfang der 1990er Erhebungen zur Torfmächtigkeit durchgeführt (Schuch 1993). Darauf aufbauend fanden in den Jahren 2017 und 2018 weitere Untersuchungen mit dem Ziel statt, den Torfschwund im Gebiet zu quantifizieren (Rutzinger 2018).

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Naturräumliche Verhältnisse

Das Gundelfinger Moos als östlicher Teil des Schwäbischen Donaumooses liegt etwa 4 km nördlich von Günzburg an der Landesgrenze zu Baden-Württemberg. Die Moorflächen des Gundelfinger Mooses wuchsen auf der im Spätglazial entstandenen Niederterrassenstufe NT3 auf (Schellmann 2017). Gemäß einer Radiokarbondatierung am Nordwestrand des Naturschutzgebietes von Schellmann (2017) setzte die Torfbildung stellenweise schon im Allerød-Interstadial ein. Ein großflächiges Aufwachsen des Niedermoores begann im Präboreal (Göttlich 1979, Schuch 1995). Nach Göttlich (1979) ereignete sich die Torfbildung im Wesentlichen vom Präboreal (ca. 11600 bis 10300 Jahre vor heute) bis in das ausgehende Atlantikum (ca. 8500 bis 6200 Jahre vor heute) mit zwischenzeitlichen Unterbrechungen aufgrund von Almeinschaltungen. Gemäß Hartel et al. (1952) ging die Torfwachstumsrate erst im späten Subboreal zurück. Das Niedermoorwachstum soll endgültig im Subatlantikum (vmtl. historische Zeit) zum Erliegen gekommen sein, wobei dies angesichts der zahlreichen Torfstichflächen nur unter Vorbehalt rekonstruierbar ist (Göttlich 1979). Es sollen aber torfkonservierende Bedingungen bis in jüngste Zeit bestanden haben. Der Genese nach handelt es sich um eine Quellvermoorung bzw. ein Durchströmungsmoor, welches neben Niederschlägen vor allem durch Grundwasser aus dem gespannten Karstgrundwasser und der im Norden ansteigenden Hochterrasse gespeist wird (z.B. Mäck 2003). Insbesondere im Spätglazial und Altholozän förderten periodische Überschwemmungen durch die bei Hochwasser ausufernde Donau das Torfwachstum der Randsenkenvermoorung (Schellmann 2017). Der Untergrund des Moores wird größtenteils von geringmächtigen tonig-schluffigen Hochflutsedimenten ausgekleidet (u.a. Hartel et al. 1952, Schloz 1979, Schellmann 2017). Lokal stehen direkt Flusskiese und –sande an (Schellmann 2017). In tiefen Mulden wuchs initial Braunmoostorf (*Hypnum*-Torf) auf (Schuch 1980). Ansonsten bilden Schilf- (*Phragmites*-Torf) und Seggentorfe (*Carex*-Torf) das Sedentat mit eingeschalteten Almlagen. Die Niedermoortorfe weisen mäßige bis starke Zersetzungsgrade auf. Die großflächig betriebene Torfstecherei, welche gegen Ende des 18. Jahrhunderts begann (Schuch 1995), führte zu großen Torfmächtigkeitsverlusten. Die gezogenen Entwässerungsgräben und die Eintiefung der Donau aufgrund der erfolgten Begradigung bedingten zusammen mit der Grundwasserförderung im baden-württembergischen, nördlichen Teil des Schwäbischen Donaumooses eine beträchtliche Absenkung des Grundwasserspiegels. Infolge der erniedrigten Grundwasserstände im Niedermoorkörper kam es zur oberflächigen Mineralisierung des Torfes und somit zu weiterem Torfschwund. Mitte des 20. Jahrhunderts kam die Gewinnung von Brenntorf schließlich zum Erliegen (Schuch 1995). Akzentuierend kam in jüngerer Zeit der großflächige Kiesabbau hinzu, der bei ungünstiger Anlage Grundwasserübertritte aus dem Moor in die neu entstandenen Oberflächengewässer begünstigt (Schloz 1979).

Das Gebiet liegt größtenteils im Regenschatten der Schwäbischen Alb und gehört mit nur ca. 680 mm mittlerem jährlichen Niederschlag zu den regenärmsten Gebieten des schwäbischen Alpenvorlandes (Assmann 1995). Die geringen Niederschlagsmengen zeigen, dass die Vitalität des Niedermoors v. a. von Grundwasserübertritten in den Moorkörper abhängt, die heute nur noch zeitweise stattfinden. Der typische Grundwas-

ser-Gang zeigt einen Höchststand zwischen Januar und April, einen stetigen Abfall bis in den Spätsommer und einen Wiederanstieg etwa ab Oktober (Prösl 1998). Im Jahre 1983 wurde das Gundelfinger Moos zu Teilen als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Moortypische und zugleich torfbildende Pflanzengesellschaften, wie z.B. das Rispenseggenried (Caricetum paniculatae), das Schnabelseggenried (Caricetum rostratae) und das Braunseggenried (Caricetum fuscae) waren nur noch ausgesprochen selten ausgebildet, ebenso wie die artenreichen Streuwiesen der Knollendistel-Pfeifengraswiese (Cirsio-Molinietum), die immer weiter verbuschten (Braun 1979).
Im Schwäbischen Donaumoos findet sich mancherorts noch ein Mosaik aus weiten Wiesen neben Ackerstandorten, periodisch wasserführenden Gräben neben ausgedehnten Feldgehölzen und Gebüschen. Die Niedermoore sind geprägt von weiten, baumfreien Grasfluren und feuchten Torfstichen mit Groß- und Kleinseggenriedern, ergänzt von weidenbruchähnlichen Buschformationen (Mäck & Ehrhardt 2012). Die naturschutzfachlich herausragenden Lebensraumtypen des Niedermoores sind ehemalige Torfstiche und Tümpel, Streu- und Futterwiesen: Die Torfstiche bilden Rückzugsgebiete für Pflanzengesellschaften intakter Niedermoore, z. B. Groß- und Kleinseggenriede sowie diverse Röhrichte. Seit 1998 befinden sich hier auch wieder Brutplätze von Rohrweihen (*Circus aeruginosus*); Wiesenweihen (*Circus pygargus*) nutzen das Moos als Jagdgebiet. Ganzjährig wasserführende Gräben, Torfstiche und Tümpel bieten Lebensraum für zahlreiche gefährdete, niedermoortypische Arten wie z. B. Bekassine (*Gallinago gallinago*), Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) und Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), verschiedene Wasserkäfer-Arten oder auch den Laubfrosch (*Hyla arborea*) (Mäck 2014). Streuwiesen zählen zu den artenreichsten und vielgestaltigsten Lebensräumen im Niedermoor (Briechle-Mäck 2012). Seltene und gefährdete, hier vorkommende Arten sind Davalls-Segge (*Carex davalliana*), Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*), Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*), Mehlprimel (*Primula farinosa*), Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris nausithous*) und Sumpfschrecke (*Mecosthetus grossus*) (Assmann 1995). Die prägende, traditionelle Streumahd ist längst Vergangenheit und kann nur über Pflege sichergestellt werden (Mäck 1999). Artenreiche Futterwiesen werden nur schwach gedüngt und jährlich ein- bis zweimal gemäht. Der Aufwuchs findet als Viehfutter Verwendung. Durch Moorsackung in den Wiesen entstehende Mulden bieten aufgrund der hohen Bodenfeuchte nach starken Niederschlägen v. a. für Wiesenvögel günstige Nahrungsflächen. Eine extensive Bewirtschaftung entsprechend ausgehagerter Flächen fördert Blütenpflanzen wie Trollblume (*Trollius europaeus*) und bedingt eine lückige Vegetationsstruktur, die wiederum Voraussetzung für erfolgreiche Bruten von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Großem Brachvogel (*Numenius arquata*) und Wachtelkönig (*Crex crex*) ist (Mäck & Ehrhardt 2012).

2.2 Moorkultivierung und derzeitige Nutzung

Die Moorkultivierung schritt wie überall von den Moorrändern in die zentralen Lagen vor. Sie begann in unserem Gebiet Anfang des 19. Jahrhunderts im Vergleich zu anderen Mooren relativ spät. Noch bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts dienten die Niedermoore vor allem zur Streu- und Torfgewinnung, sowie als Viehweide. Das Torfstechen ist z. B. in der Ausführung als Handtorfstich noch in der Verordnung des Naturschutzgebietes “Gundelfinger Moos” vom 31.1.1985 von den Verboten ausgenommen (Mäck 2012).

Was heute, vor dem Hintergrund der Klimadiskussion und des unwiederbringlichen Verlustes wertvoller Lebensräume undenkbar erscheint, war Anfang des 20. Jahrhunderts gesetzlich gefordert: Durch das Bayerische Ödlandgesetz vom 6.3.1923 wurde der einzelne Moorflächen-Eigentümer, in Verbindung mit dem Gesetz über Torfwirtschaft vom 25.2.1920, verpflichtet (Schuch 1988, 1994), seine Flächen – einige Sonderfälle ausgenommen – einem besseren Ertrag zuzuführen. War er dazu nicht in der Lage, wurde er enteignet und Genossenschaften übernahmen die Kultivierungsarbeiten. Diese Gesetzeslage sorgte damals überall im Lande für einen Anstieg der Moorentwässerungsaktivitäten wie nie zuvor. Die Folgen all dieser Eingriffe waren nach wenigen Jahren unübersehbar. Die Moorflächen wurden von mehreren Dezimeter breiten Trockenrissen, teilweise bis auf die Deckschichten hinunter, durchzogen und die Landwirtschaft im Moor litt paradoxerweise eher mehr unter der Trockenheit, denn unter Vernässungserscheinungen (Schuch 1995). Für Grünlandflächen waren das katastrophale und kostenintensive Verhältnisse, da die Wiesen regelmäßig umgebrochen, eingeebnet und neu eingesät werden mussten. So wechselten lange Zeit regelmäßig Jahre mit Trockenschäden und Jahre mit Nässeschäden. Daran hat sich eigentlich bis in die heutige Zeit wenig geändert, wenngleich neue Trockenrisse mittlerweile kaum noch auftreten und sich die Grundwasserstandsverhältnisse auf für das Moor deutlich zu niedrigem Niveau, aber immerhin etwas stabilisiert haben (Mäck 2012).
Ein Faktor in diesem Zusammenhang ist auch der Moorschwund: Aufgrund Trockenheit und Mineralisation des Moorkörpers erreicht die Moorsackung – vor allem auf Äckern – Höchstwerte von bis zu 2 cm im Jahr (Schuch 1994). Es kann also abgewartet werden, bis die verbliebene Moorschicht von 1-2 m Stärke bis auf die dem Kies aufliegenden Deckschicht abgebaut sein wird, mit dadurch verursachter erheblicher Freisetzung von klimaschädlichem Kohlendioxid. Auf einigen Flächen im Moorrandbereich ist es bereits so, dass der darunter liegende Kies beim Pflügen nach oben gebracht wird (Mäck 2012). Dies verstärkt natürlich die Vernässungsproblematik der Nutzflächen: Dem Muster früherer Jahre folgend müssten jetzt eigentlich die Entwässerungsgräben vertieft und ausgebaut werden, was dann jedoch die Mineralisation wieder verstärkt, die darüber hinaus ja auch das Klima weiter (im wahrsten Sinne des Wortes) „anheizt“ ..... Ein “Teufelskreis”, dem eigentlich nur durch eine dem Naturraum besser angepasste Nutzung begegnet werden kann. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts wurden die letzten naturnahen Teilräume als Landschafts- und Naturschutzgebiete ausgewiesen. Nach Anerkennung der Auwälder und Niedermoore als „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung” nach der „Ramsar-Konvention” 1976 wurden jüngst zusammenhängend über 140 km² (im Binnenland!) als EU-NATURA-2000-Gebiete gemeldet.
Heute wird das Schwäbische Donaumoos vor allem von intensiver Landwirtschaft und Kiesabbau geprägt, gehört aber immer noch zu den großen, von Verkehrswegen und Siedlungen wenig zerschnittenen Räumen in Deutschland. Allerdings hat sich die landwirtschaftliche Nutzung in den letzten Jahren stark verändert. So wurden z. B. seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bzw. zwischen den 1990er Jahren bis heute etwa 1.200 bzw. 700 ha Grünland im Moorkörper in Ackerland verwandelt mit all den bekannten negativen Folgen für Moor und Klima: ein Rückgang des Grünlandes um 31 bzw. fast 50% (Mäck 2012).

3 Methoden

Im Rahmen einer Bachelorarbeit (Rutzinger 2018) wurde der Torfbestand im Naturschutzgebiet „Gundelfinger Moos“ untersucht. Dies geschah mit dem Ziel, die Moormächtigkeit und den Grad der Mineralisation der organischen Substanz zu ermitteln und mit den historischen Daten von Schuch (1993) zu vergleichen. Für die Untersuchung der eben genannten Parameter und für die Erfassung der Substratfolge im Moor wurde ein Stechbohrer verwendet. Dieser besteht aus einer halbzylinderförmigen, an einer Seite offenen Bohrkammer. Parallel zur Öffnung verläuft von oben nach unten auf beiden Seiten eine Schneidekante. Die Länge und der Durchmesser der Bohrkammer können je nach Einsatzzweck und Ausführung variieren. Für die Arbeit im Gelände wurde ein verlängerbarer Pürckhauer-Stechbohrer mit einem Durchmesser von fünf Zentimeter verwendet. Die Bohrkammer besitzt eine Länge von einem Meter und kann um mehrere Meter verlängert werden. Um die Vergleichbarkeit gewährleisten zu können, wurde versucht, exakt die gleichen Bohrpunkte von Schuch (1993) zu treffen. Allerdings ist von einer gewissen Fehlerquote der mittels nachdigitalisierter GPS-Koordinaten aufge-

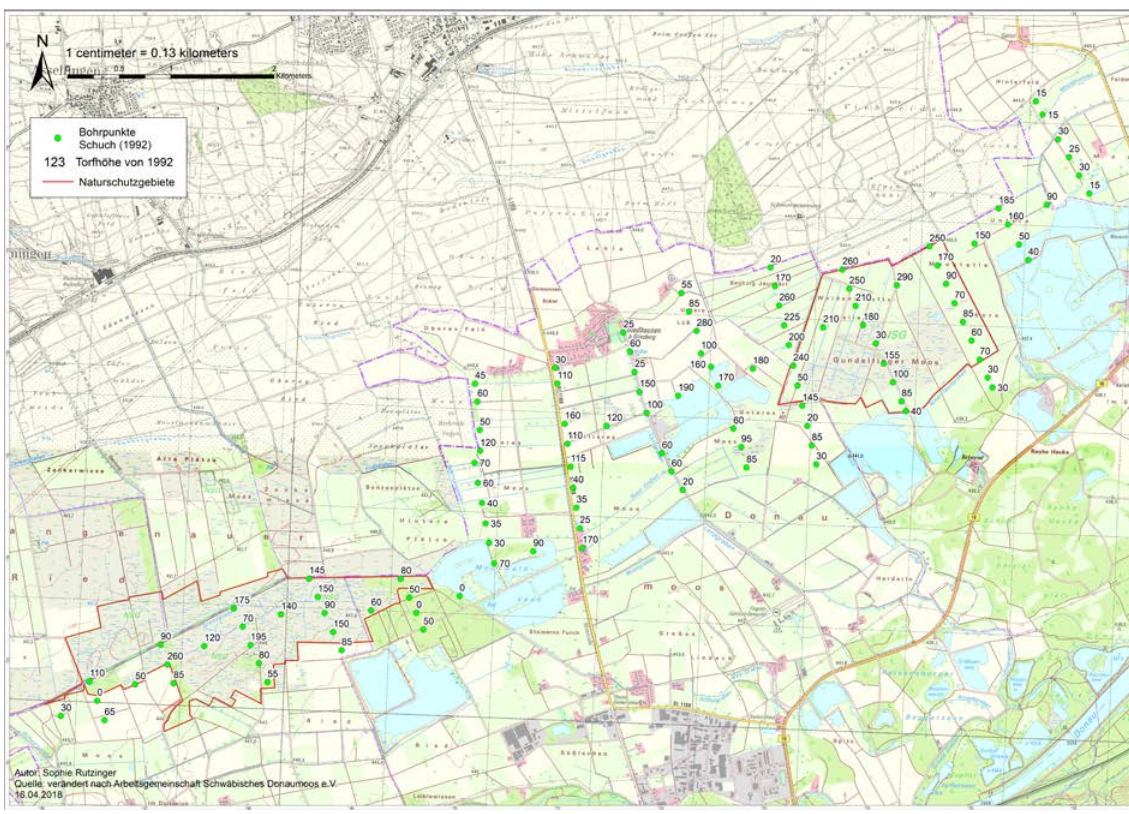


Abb. 1: Verteilung der gesamten Bohrpunkte nach Schuch (1993) aus dem Jahr 1992 (verändert); Kartengrundlage: TK25, © Bayerische Vermessungsverwaltung und Landesvermessung in Baden-Württemberg.

suchten Bohrpunkte auszugehen. Die damaligen Beprobungen umfassten den gesamten Moorkomplex des Schwäbischen Donaumooses (Schuch 1993). Die Bohrpunkte dazu sind in Abb. 1 dargestellt. Zudem sind in Abb. 1 das Gundelfinger Moos und das Leipheimer Moos (jeweils rot umrandet) markiert. Für die Bachelorarbeit von Rutzinger (2018) wurden jedoch nur die Bohrpunkte im Gundelfinger Moos herangezogen.
Obwohl Schuch (1993) in seinen Untersuchungen Anfang der 1990er Jahre nur die Torfmächtigkeit erhoben hat, wurde bei den Bohrungen im Jahr 2018 zusätzlich auch der Zersetzungsgrad der Torfe ermittelt. Die im Feld erhobenen Parameter wurden in einem eigens für die Bachelorarbeit erstellten Aufnahmebogen festgehalten. Neben der gesamten Mächtigkeit des Moorkörpers wurde für die einzelnen Horizonte der Zersetzungsgrad, die Konsistenzstufe (sofern möglich) sowie die Farbe des Substrates bestimmt. Für die Bestimmung des Zersetzungsgrades wurde im Feld ein grubenfrischer Torf durch die Faust gepresst. Dabei wurden neben der Betrachtung der Pflanzenstruktur im Torf auch die Farbe des austretenden Wassers, die Menge des Torfs, die zwischen den Fingern hindurchgeht, und die Rückstände nach dem Quetschen bewertet. Bei der Bestimmung des Zersetzungsgrades wurde nach der fünfteiligen Skala gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 (Ad-hoc-AG Boden 2005) vorgegangen. Nach Abschluss der Geländearbeiten wurden die Felddaten mithilfe des Programmes ArcMap 10.5 visualisiert. Es wurden die beprobten Bohrpunkte in einer Karte und die Ergebnisse als Moormächtigkeitslinien dargestellt.

4 Ergebnisse

Nach Hartel et al. (1952, zit. nach Schuch 1995) betrug die größte Niedermoormächtigkeit entlang der Terrasse 4,9 m. Während bei Schuch (1980) im Nordteil des Gundelfinger Mooses noch maximale Torfmächtigkeiten von bis zu 3,5 m verzeichnet sind, führt Göttlich (1979) sogar maximale Moortiefen von bis zu 3,8 m an. Schellmann (2017) konnte jedoch nur noch maximale Tiefen von 2,8 m erbohren. Bei den Untersuchungen von Rutzinger (2018) konnte eine maximale Torfmächtigkeit von knapp 3,0 m im Kerngebiet des Niedermoores festgestellt werden.
Die im Gundelfinger Moos gelegenen Bohrpunkte von Schuch (1993) können Abbildung 2 entnommen werden.
Tabellarisch festgehalten, ergeben sich für die einzelnen Standorte von Schuch (1993) folgende Werte:

Tabelle 1: Torfmächtigkeiten im Gundelfinger Moos nach Schuch (1993).

Sond.-Nr.	Torfmächtigkeit 1992 (cm)	Geländehöhe (m)	Landnutzung	Sond.-Nr.	Torfmächtigkeit 1992 (cm)	Geländehöhe (m)	Landnutzung
22	210	441.38	Weide	29	30	436.13	Acker
23	210	441.09	Grünland	74	55	444.20	Acker (Mais)
24	290	440.76	Grünland	76	280	443.32	Acker (Mais)
25	170	439.95	Grünland	78	160	442.97	Acker (Mais)
26	150	439.04	Acker (Mais)	80	60	441.75	Weide
28	90	437.16	Acker	82	85	441.09	Weide

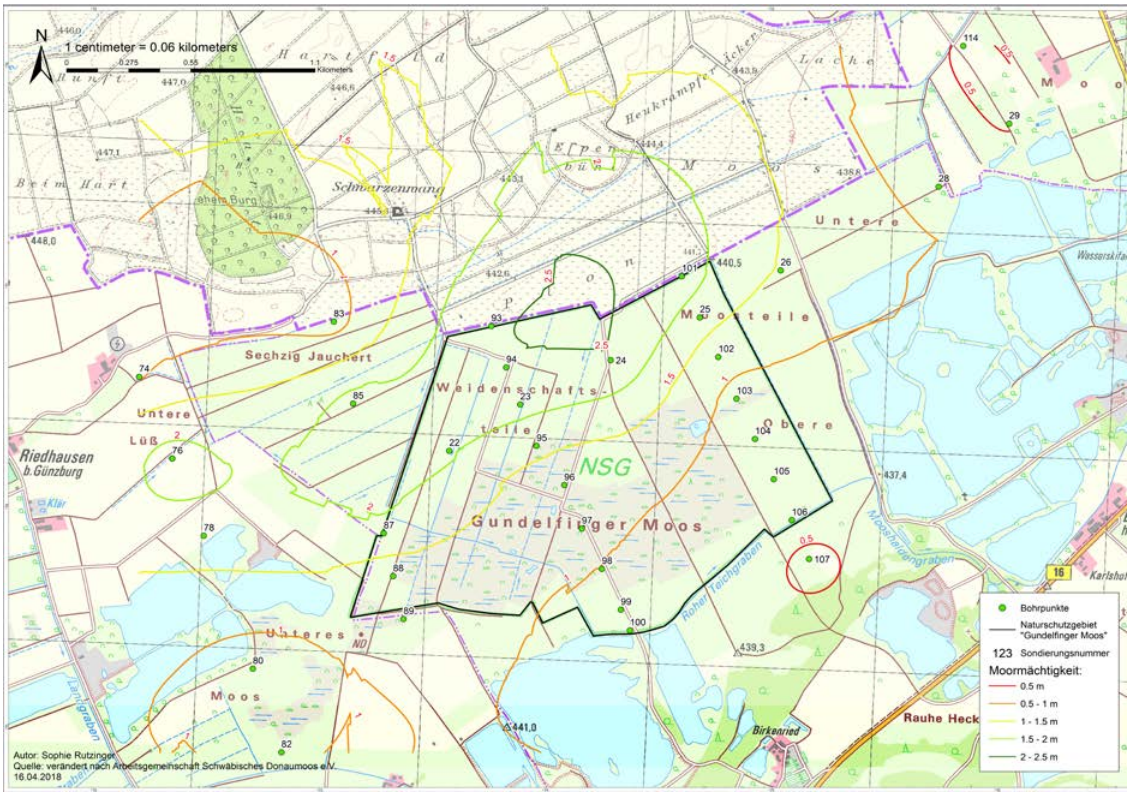


Abb. 2: Verteilung der Bohrpunkte aus SCHUCH (1993) im Gundelfinger Moos mit Linien gleicher Torfmächtigkeit (verändert; Kartengrundlage: TK25, © Bayerische Vermessungsverwaltung und Landesvermessung in Baden-Württemberg).

Tabelle 1 (Fortsetzung):

Sond.-Nr.	Torfmächtigkeit 1992 (cm)	Geländehöhe (m)	Landnutzung
83	20	443.90	Acker
85	260	442.58	Grünland
87	240	441.59	Grünland
88	50	441.53	Brache
89	145	441.19	Grünland
93	260	441.70	Grünland
94	250	441.44	Grünland
95	180	440.76	Grünland
96	30	440.19	Grünland
97	155	439.71	Brache
98	100	440.01	Brache

Sond.-Nr.	Torfmächtigkeit 1992 (cm)	Geländehöhe (m)	Landnutzung
99	85	440.06	Grünland
100	40	439.37	Grünland
101	250	440.50	Acker (Mais)
102	90	439.64	Grünland
103	70	439.26	Grünland
104	85	438.64	Grünland
105	60	438.64	Grünland
106	70	438.27	Acker (Mais)
107	30	438.41	Acker
114	30	436.78	Acker

In der Tabelle angegeben sind jeweils die Sondierungsnummern (Sond.-Nr.), die der Übersichtskarte (Abb. 2) entnommen werden können, sowie die gemessenen Torfstärken, die Geländehöhe und die Landnutzungsform, soweit diese rekonstruiert werden konnte. Die Torfmächtigkeiten reichten von 0,2 Meter in den Randzonen bis zu 2,90 Meter im Kernbereich des Niedermoors. Dies kann ebenfalls anhand der Isolinien (Linien gleicher Mächtigkeit) der Übersichtskarte entnommen werden. Im Naturschutzgebiet ist die vorrangige Landnutzung Grünland, hinzukommen mehrere Brachen, die zu großen Teilen verbuscht waren.

Die Daten von Rutzinger (2018) stammen aus den Jahren 2017 und 2018. Die Lage der Bohrpunkte von Rutzinger (2018) ist in Abbildung 3 dargestellt. Außerdem sind auch in dieser Karte Isolinien gleicher Torfmächtigkeit aufgetragen. Daran zeichnen die Isolinien sowohl die Kernzone des Niedermoorkomplexes (dunkelgrüne Linien) als auch die Randzonen (rote Linien) sehr gut nach.

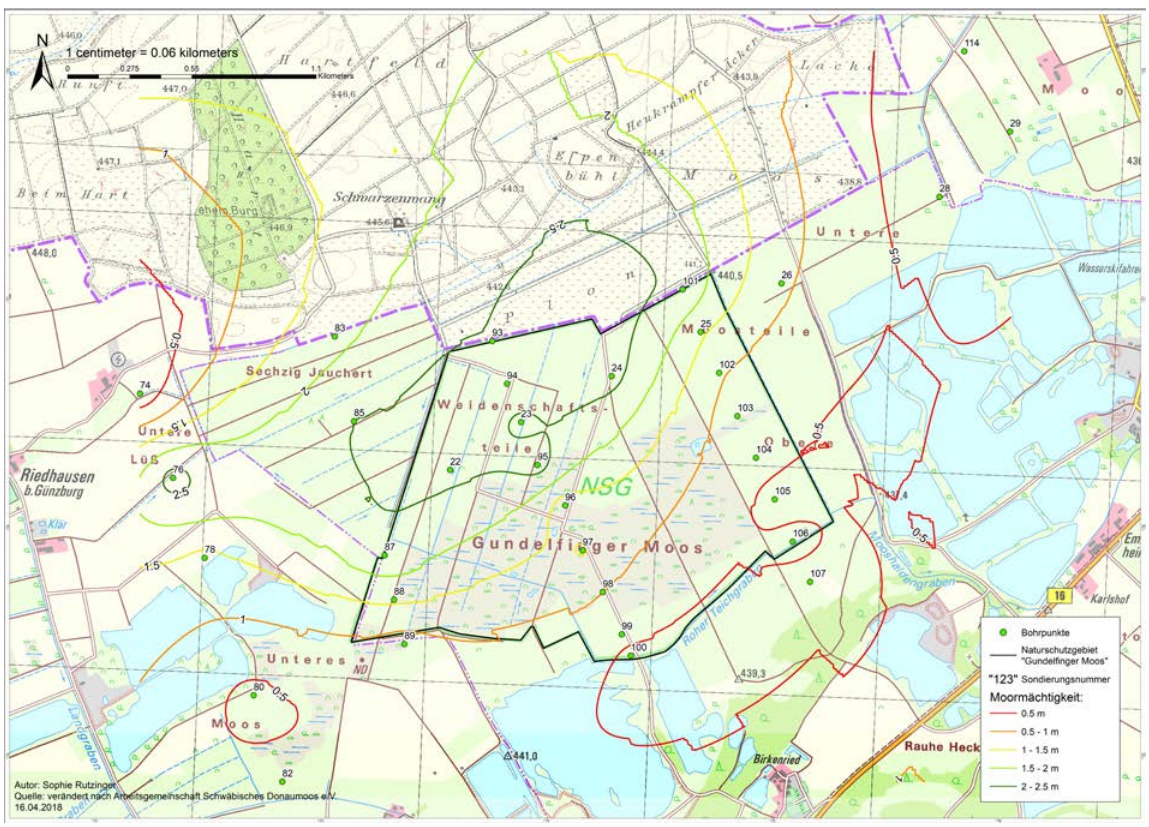


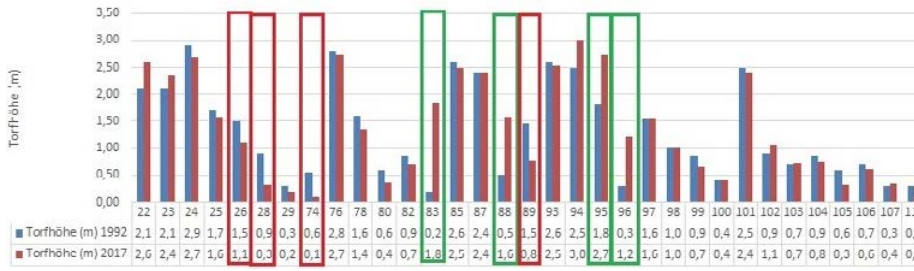
Abb. 3: Übersicht der Bohrpunkte von Rutzinger (2018) mit Linien gleicher Torfmächtigkeit (Kartengrundlage: TK25, © Bayerische Vermessungsverwaltung und Landesvermessung in Baden-Württemberg).

Die Ergebnisse der Bohrungen von Rutzinger (2018) sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Sond.-Nr.	Torfmächtigkeit (cm)	Geländehöhe (m)	Landnutzung
22	260	441.38	Grünland
23	235	441.09	Acker
24	268	440.76	Grünland
25	157	439.95	Grünland
26	110	439.04	Acker (Mais)
28	32	437.16	Acker
29	20	436.13	Acker
74	10	444.20	Acker (Mais)
76	273	443.32	Acker (Mais)
78	135	442.97	Acker (Mais)
80	37	441.75	Weide
82	69	441.09	Weide
83	183	443.90	Acker
85	250	442.58	Grünland
87	238	441.59	Grünland
88	158	441.53	Grünland
89	77	441.19	Grünland
93	253	441.70	Grünland
94	300	441.44	Grünland
95	274	440.76	Grünland
96	120	440.19	Grünland
97	155	439.71	Grünland
98	100	440.01	Grünland
99	65	440.06	Grünland
100	40	439.37	Grünland
101	240	440.50	Grünland
102	106	439.64	Grünland
103	74	439.26	Grünland
104	75	438.64	Grünland
105	32	438.64	Grünland
106	62	438.27	Grünland
107	35	438.41	Acker
114	12	436.78	Acker

Die Landnutzungsform hat sich bis auf wenige Ausnahmen im Untersuchungsgebiet nicht maßgeblich verändert. An das Naturschutzgebiet angrenzende Ackerflächen werden überwiegend mit Mais und Getreide bewirtschaftet. Im Schutzgebiet selbst ist die Hauptnutzungsform Grünland. Die Weideflächen werden extensiv mit Hochlandrindern, Exmoor-Ponys oder Schafen beweidet. Die ehemaligen Brachflächen wurden großflächig entbuscht und dienen nun als Grünland. Unter Einbezug der Landnutzung fällt auf, dass sich die Torfmächtigkeiten auf Ackerflächen im Vergleich zu Grünland deutlich stärker verringert haben.

In Abbildung 4 sind die Torfmächtigkeiten der beiden Erhebungen gegeneinander aufgetragen. Die rot eingerahmten Sondierungspunkte zeigen einen deutlichen Torfschwund auf, in der Regel hat sich dort die Torfmächtigkeit um mehr als die Hälfte verringert. An diesen Messstellen können die Werte von ein bis zwei Zentimeter Torfschwund pro Jahr, wie sie in der Literatur angegeben werden (z. B. Schuch 1994), bestätigt werden. So geben Laforce & Schuch (1991) für die Niedermoorvorkommen im Isartal bei Landshut jährliche zersetzungsbedingte Niveauverluste von durchschnittlich rund 10 mm an. Im Gegensatz dazu stehen die Bohrpunkte 83, 88, 95 und 96 (in Abbildung 4 grün gekennzeichnet). An diesen Bohrpunkten ergaben die Messungen eine aktuell größere Torfmächtigkeit als noch 1992. Abweichende Werte, positiv wie negativ, können jedoch auch durch Messfehler entstanden sein, da der ehemalige Bohrpunkt nicht exakt getroffen werden konnte. Zudem sind



	22	23	24	25	26	28	29	74	76	78	80	82	83	85	87	88	89	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	114
Torfhöhe (m) 1992	2,1	2,1	2,9	1,7	1,5	0,9	0,3	0,6	2,8	1,6	0,6	0,9	0,2	2,6	2,4	0,5	1,5	2,6	2,5	1,8	0,3	1,6	1,0	0,9	0,4	2,5	0,9	0,7	0,9	0,6	0,7	0,3	0,3
Torfhöhe (m) 2017	2,6	2,4	2,7	1,6	1,1	0,3	0,2	0,1	2,7	1,4	0,4	0,7	1,8	2,5	2,4	1,0	0,8	2,5	3,0	2,7	1,2	1,0	1,0	0,7	0,4	2,4	1,1	0,7	0,8	0,3	0,6	0,4	0,1

Abb. 4: Grafische Darstellung der Torfmächtigkeiten von 2018 im Vergleich zu den historischen Daten von 1992 (Rutzinger 2018).

kleinräumige Unterschiede der Torfmächtigkeit in dem Quellniedermoor sehr groß, was mitunter durch die an der Moorbasis verlaufenden ehemaligen Flussrinnen bedingt ist.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Torfkörper in den letzten 25 Jahren nicht maßgeblich verändert hat. Die Torfmächtigkeiten von 2018 decken sich weitgehend mit den 1992 erhobenen Daten von Schuch (1993). Vor allem auf Grünland und extensiv bewirtschafteten Flächen weist die Mineralisierung des Torfkörpers relativ geringe Beträge auf. Durchschnittlich liegen die Verluste der Torfmächtigkeit bei etwa 20 cm auf 25 Jahre. Das entspricht einem durchschnittlichen Verlust von 8 mm pro Jahr. Die angegeben Durchschnittswerte beziehen sich auf sämtliche Acker- und Grünlandflächen im Untersuchungsgebiet. Für das auf württembergischer Seite im Donautal liegende Langenauer Ried, mit ebenfalls überwiegender Grünlandnutzung, ermittelte Weinzierl (1997) einen ähnlichen durchschnittlichen Torfschwund von 7,2 mm per annum. Es sei noch angemerkt, dass es sich bei negativen Messwerten, also beim Verlust von Torfmächtigkeit, nicht immer allein um Sackungen beziehungsweise Mineralisation von organischer Substanz handeln muss. Ein nicht quantifizierbarer, wenn auch geringer Anteil fiel der Winderosion anheim. Bei den Messdaten von 1992 (Schuch 1993) liegen leider keine Angaben zum Torfzersetzungsgrad vor, weshalb keine Aussagen zu einer etwaig fortschreitenden Zersetzung getroffen werden können.

5 Fazit

Im Vergleich zu großflächig intensiv genutzten Gebieten (z. B. dem Oberbayerischen Donaumoos bei Neuburg/Do.) zeigt sich, dass sich die Ausweisung von Teilen des Gundelfinger Mooses als Naturschutzgebiet bzw. die Beibehaltung großer Grünlandflächen im Hinblick auf die Torfschwundrate positiv ausgewirkt hat. So schwand im Untersuchungsgebiet die Torfmächtigkeit in den letzten 25 Jahren durchschnittlich um 8 mm pro Jahr, wobei auf Ackerflächen deutlich größere Torfschwundraten als auf extensiv genutztem Grünland zu verzeichnen sind. Der im Oberbayerischen Donaumoos anno 1836 eingeschlagene Moorpfahl zeigt rund 150 Jahre später einen Torfverlust von ca. 2,4 m auf (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 1978). Daraus ergibt sich im Durchschnitt ein jährlicher Torfschwund von 16 mm, also ein doppelt so hoher jährlicher Torfmächtigkeitsverlust wie im Gundelfinger

Moos. Betrachtet man jedoch die Ackerflächen allein, so weisen beide Moore ähnliche Schwundraten auf.

Literatur

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Hannover, Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 438 S.
Assmann, O. (1995): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet »Gundelfinger Moos«. Gutachten i. A. der Regierung von Schwaben, Augsburg.
Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (1978): Bodenkarte des Donaumooses 1:25.000. München.
Braun, W. (1979): Pflanzensoziologisches Gutachten über das Gundelfinger Moos. Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, unveröffentlicht, 14 S.
Briechle-Mäck, M. (2012): Vegetation des Niedermoors. – In: Mäck, U. & Ehrhardt, H. (Hrsg.): Das Schwäbische Donaumoos. Niedermoore, Hang- und Auwälder. Schuber-Verlag, Ulm, S. 54-76.
Fiebig, M. & Pürner, T. (2003): Geologische Karte von Bayern 1: 25.000. Erläuterungen zum Blatt 7333 Karlshuld. – Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), München, 36 S.
Göttlich, K.H. (1979): Moorkarte von Baden-Württemberg 1:50 000. Erläuterungen zum Blatt Günzburg L 7526. – Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Stuttgart, 47 S.
Hartel, L., Lutz, J. & Schmeidl, H. (1952): Gutachten über die Trockenschäden im bayerischen Teil des Donaurieds. – Bayerische Landesanstalt für Moorwirtschaft, unveröffentlicht.
Laforce, W. & Schuch, M. (1991): Die Moorvorkommen. – In: Unger, H.: Geologische Karte von Bayern 1: 50.000. Erläuterungen zum Blatt L 7538 Landshut. – Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), München, S. 116–130
Mäck, U. (1999): Regionale Konzepte: Schwäbisches Donaumoos. – In: Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed-Verlag, Landsberg: Kap. X-2.2, S. 1-16
Mäck, U. (2003): Naturschutzgebiet „Gundelfinger Moos". – In: Aus den Naturschutzgebieten Bayerns – Naturschutzgebiete im Schwäbischen Donauried. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 169: 61-91
Mäck, U. (2012): Das Schwäbische Donaumoos – Entstehung und Nutzung. – In: Mäck, U. & Ehrhardt, H. (Hrsg.): Das Schwäbische Donaumoos – Niedermoore, Hang- und Auwälder. Schuber-Verlag, Ulm: S. 22-27
Mäck, U. (2014): Das Schwäbische Donaumoos – Geschichte eines Niedermoores.. – In: Fassl, P. & Kettemann, O. (Hrsg.): Mensch und Moor – Zur Geschichte der Moornutzung in Bayern. Begleitband zur gleichnamigen Ausstellung. Kronburg-Illerbeuren, S. 173-189
Mäck, U. & Ehrhardt, H. (2012, Hrsg.): Das Schwäbische Donaumoos. Niedermoore, Hang- und Auwälder. Schuber-Verlag, Ulm: 240 S.
Prösl, K.H. (1998): Wiedervernässung des Leipheimer und Langenauer Moos – Ergebnisse des einjährigen Probestaus des Landesgrenzgraben und Folgerungen. Unveröff. Gutachten i. A. der ARGE Donaumoos, Leipheim.
Rutzinger, S. (2018): Vergleich von Torfmächtigkeiten im Gundelfinger Moos während der letzten Dekaden unter Berücksichtigung von Treibhausgasemissionen. Bachelorarbeit, Institut für Geographie der Universität Augsburg, unveröffentlicht, 59 S.
Schellmann, G. (2017): Erläuterungen zur quartärgeologischen Karte 1:25.000 des Donautals auf Blatt 7427 Sontheim a.d. Brenz (bayerischer Teil) – Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2012 bis 2014. – Bamberger Geographische Schriften S.F. 13: 9-67
Schloz, W. (1979): Geologische Gegebenheiten und Moorbildung. – In: Göttlich, K.H. (1979): Moorkarte von Baden-Württemberg 1:50 000. Erläuterungen zum Blatt Günzburg L 7526. – Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Stuttgart, S. 6-11.
Schuch, M. (1977): Das Donaumoos und seine gegenwärtigen Hauptprobleme. – Telma 7: 167-173
Schuch, M. (1978): Die Kartierung des Donaumooses und sich daraus ergebende Probleme. – Telma 8: 245-249

Schuch, M. (1980): Moortechnische Aufnahmen im geplanten Naturschutzgebiet „Gundelfinger Moos“, Lkr. Dillingen. Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, unveröffentlicht, 1 Lageplan u. 1 Plan Profilschnitte.

Schuch, M. (1988): Moorkultivierungen in früherer Zeit – Auswirkungen der Gesetzgebung in Bayern – Derzeitiger Zustand der Moore. – Telma 18: 397-404

Schuch, M. (1993): Sanierung des Donauriedes – Moorkundliche Untersuchungen, Donauried Teil Günzburg Donauried Teil Mertingen. Unveröff. Gutachten der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-München, im Auftrag eines Beschlusses des Bayerischen Landtags vom 15.11.1989 (Drs. Nr. 11/13859).

Schuch, M. (1994): Das Donaumoos bei Neuburg a. D.: Entstehung, Entwässerung, Kultivierung und Zukunftsaspekte. – In: Konold, W. (Hrsg.): Historische Wasserwirtschaft im Alpenraum und an der Donau.

Schuch, M. (1995): Moorentstehung, -kultivierung und derzeitige Nutzung. In: Mäck, U. & Ehrhardt, H. (Hrsg.): Das Schwäbische Donaumoos und die Auwälder zwischen Weißingen und Gundelfingen. Brigitte Settele Verlag, Augsburg, S. 15-21

Weinzierl, W. (1997): Niedermoore in Baden-Württemberg – Bilanzierung der CO_2-Emission am Beispiel des Donaurieds. – In: Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 85: 1059-1062

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: 123

Autor(en)/Author(s): Rutzinger Sophie, Stojakowits Philipp, Mäck Ulrich

Artikel/Article: Vergleich von Torfmächtigkeiten im Gundelfinger Moos während der letzten Dekaden 2-13