TELMA	Band 48	Seite 49 - 70	9 Abb., 1 Tab.	Hannover, November 2018

Ein Moor im Wandel – das Huvenhoopsmoor in alten Karten und Luftbildern

A peatland in change – the Huvenhoopsmoor displayed in old maps and aerial photographs

ANN CHRISTIN SIEBER und ANDREAS BAUEROCHSE

Zusammenfassung

Kaum ein Naturraum in Europa war im Verlauf der letzten Jahrhunderte einem so großen Wandel unterlegen wie die Moore, wo Meliorationen und Nutzungen zu massiven Veränderungen des ökosystemaren Wirkungsgefüges geführt haben. Anhand der Auswertung topographischer Karten und Luftbilder wird diese Entwicklung für den Zeitraum der letzten 250 Jahre für das Gebiet des heutigen Naturschutzgebietes Huvenhoopsmoor im Landkreis Rotenburg (Wümme) im nördlichen Niedersachsen nachgezeichnet.

Abstract

In Europe hardly no landscape has changed so substantially as the peatlands did during the last centuries. Melioration and land use resulted in massive changes of the peatland-ecosystems. For the period of the last 250 years for the nature reserve Huvenhoopsmoor, district of Rotenburg (Wümme), northern Lower Saxony, this development is shown by the interpretation of topographic maps and aerial photographs.

1. Einleitung

Mit der Klimaerwärmung und dem Abschmelzen der Gletscher zum Ende der letzten Eiszeit begann mit der Entstehung der Moore eine Entwicklung, die im weiteren Verlauf des Holozäns zur Bildung großflächiger, in weiten Teilen Nordwestdeutschlands das Landschaftsbild dominierender Moorlandschaften geführt hat. Ein Prozess, der über Jahrtausende andauerte und der nicht nur mit dem großflächigen Verlust potenzieller Siedlungsfläche verbunden war. Vielmehr sind auch ganze Siedlungen von Moor überwachsen und im wahrsten Sinne des Wortes in Selbigem verschwunden – Archäologen stoßen heute immer wieder auf diese Hinterlassenschaften. Andererseits haben die Menschen aber bereits früh damit begonnen, sich aktiv mit dieser Entwicklung auseinander zu setzen und

bereits im Atlantikum Moorwege zu bauen. Damals, in der Zeit um 4600 v.Chr., als in Norddeutschland der Übergang von den jägerischen Gesellschaften des Mesolithikums zu den sesshaft werdenden bäuerlichen Kulturen des Neolithikums stattfand, wurde in der südwestlichen Dümmerniederung die erste hölzerne Kunststraße angelegt (Metzler 2003); Hunderte dieser Bauwerke folgten. Sie überspannten Moorengen, verbanden Moorränder mit Mineralbodeninseln die sich aus den Mooren erhoben oder erschlossen Niederungen, See- und Flußufer (z.B. Hayen 1989, Fansa & Both 2011, Bauerochse et al. 2012, Heumüller & Mattes 2018). Heute kennen wir allein aus Norddeutschland über 350 solcher Wege aus ur- und frühgeschichtlicher Zeit. Ihre Existenz muss als ein untrügliches Zeichen dafür gelten, dass diese Gebiete offenbar bereits in vorgeschichtlicher Zeit für die Menschen große Bedeutung besessen haben müssen. Über Jahrtausende waren Moorgebiete mit ihrem Ressourcenreichtum offenbar fester Bestandteil im Leben der Menschen und damit ein fester Bestandteil der frühen Kulturlandschaft.

Erst im 11. und 12. Jahrhundert begannen die Menschen auch in das Ökosystem der Moore einzugreifen. Die Zeit der Moorkulturen begann. Zunächst waren es kleinere Meliorationen im Bereich der Niedermoore, denen etwa ab dem 15. Jahrhundert, ausgehend von den Niederlanden, dann auch Kultivierungsmaßnahmen in Hochmooren folgten. In Nordwestdeutschland kann etwa ab dem 17. Jahrhundert von ausgedehnten Moorkultivierungen gesprochen werden. Mit Hilfe verschiedener Kulturverfahren wurden die Moore entwässert, urbar gemacht und in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt (Brüne 1931, Berg 2004, Göttlich & Kuntze 1990). Später kam dann auch die Nutzung der Moore zur Rohstoffgewinnung, dem Torf, hinzu (Richard 1990). Wohl kein Naturraum in Europa war in so kurzer Zeit so umfangreichen Eingriffen und nachhaltigen Veränderungen unterlegen wie die Moorgebiete.

In Folge dieser Entwicklung sind heute dort, wo einst ausgedehnte Moore das Leben der Menschen bestimmten, nunmehr kleinräumige Teile dieser Moorgebiete und entwässerte Torflagerstätten verblieben. Mit welcher Geschwindigkeit sich diese Veränderungen vollzogen haben, und mit welchen Eingriffen in das Ökosystem sie selbst in einem der heute am besten erhaltenen und unter Schutz stehenden Moorgebiete Norddeutschlands, dem Huvenhoopsmoor, verbunden waren, zeigen die nachfolgenden Ausführungen. Basierend auf der Auswertung historischer Karten und Luftbilder werden die Veränderungen dieses Landschaftsraumes mit Hilfe GIS-gestützter Flächenanalysen für den Zeitraum der letzten etwa 250 Jahre nachgezeichnet. Damit umfasst der Untersuchungszeitraum den Zeitabschnitt vom Beginn der Kolonialisierung bis in die Gegenwart. Die Auswertungen basieren auf einer Bachelorarbeit am Institut für physische Geographie und Landschaftsökologie der Leibniz Universität Hannover (Sieber 2016).

Das Bearbeitungsgebiet, das Naturschutzgebiet Huvenhoopsmoor, liegt im zentralen Bereich der Norddeutschen Tiefebene, in der Region der Stader Geest (Meynen & Schmidthüsen 1961). Es setzt sich aus den Bereichen des ehemaligen Huvenhoops-

moores und des südlich daran anschließenden Königsmoores, im westlichen Landkreis Rotenburg (Wümme), auf dem Gebiet der Gemeinde Gnarrenburg, zusammen. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen in der Region 804 mm, die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur 9,3 °C (Messperiode 1981-2010, DWD 2017a, 2017b). Das Gebiet umfasst den südöstlichen Teil des Gnarrenburger Moores (Moorinventarnr. 560K), das mit 61,8 km² etwa 17 % des großen Moorkomplexes des Teufelsmoores einnimmt (Schneekloth & Tüxen 1978). Der Schutz des Huvenhoopsmoores wurde erstmalig offiziell im Jahr 1958 von der Bezirksregierung Stade verordnet. In dieser Verordnung umfasst das Naturschutzgebiet ca. 80 ha. Im Jahr 1976 wurden die Heideseen im Norden des Gebiets unter Schutz gestellt. Diese Fläche betrug damals 55 ha. Im Jahr 1999 wurde das Naturschutzgebiet in seiner heutigen Ausdehnung mit einer Fläche von 13,73 km² von der Bezirksregierung Lüneburg ausgewiesen (Abb. 1) (schriftl. Mitt. R. Rahlfs vom 03.09.2018, Bezirksregierung Lüneburg 1999).

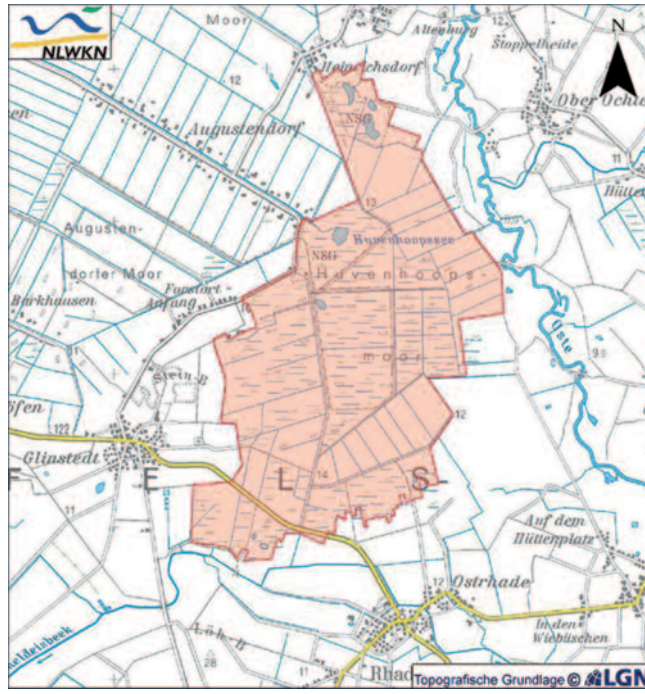

Abb. 1: Übersichtskarte des Naturschutzgebiets Huvenhoopsmoor (NLWKN 2016)
Sitemap of the nature reserve Huvenhoopsmoor (NLWKN 2016)

Bereits seit der Steinzeit war das Gebiet um das Gnarrenburger Moor durch ein umfangreiches Siedlungsgeschehen gekennzeichnet (ADABweb 2018). Jahrtausende diente das Moor den Menschen als Sammel- und Jagdgebiet, bevor es durch den Moorkolonisator

Jürgen Christian Findorff im Zuge der letzten Maßnahmen zur Erschließung des Teufelsmoores am Ende des 18. und dem Beginn des 19. Jahrhunderts in Kultur genommen wurde (LILIENTHAL 1931, BUCHHOLZ 2003, MENKHOFF 2004).

Von den 13,73 km² des Naturschutzgebietes sind etwa 1,5 km² Moorfläche in einem naturnahen Zustand erhalten. Die restlichen Flächen befinden sich zum überwiegenden Teil nach Torfabbau in der Wiedervernässung bzw. Regeneration. In einem Restteil findet derzeitig noch Torfabbau statt, bevor auch diese Flächen wiedervernässt werden (NLWKN 2017).

Tab. 1: Liste der verwendeten Karten und Luftbilder
List of the used maps and aerial photos

Karte/ Luftbilder	Jahr	Digital	Maßstab	Herausgeber
Kurhannoversche Landesaufnahme	1765		1:25000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Preußische Landesaufnahme	1899		1:25000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Einheitsblatt 32	1934		1:100000	Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin
Administrative Boundaries	1945		1:25000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Luftbilder (schwarz-weiß)	1972		1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Luftbilder (schwarz-weiß)	1982		1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Flächenplan	1990			Humuswerk Gnarrenburg (1996)
Topographische Karte	1990		1:25000	Hintergrundkarte: LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, Landkreis Rotenburg (Wümme)
Luftbilder (schwarz-weiß)	1992		1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Color-Intrarotaufnahme	2002		1:12000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Luftbildaufnahme (farbig)	2003	x	1:2500	HOFER & PAUTZ GbR (2016)
Luftbilder (farbig)	2008	x	1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Luftbilder (farbig)	2012	x	1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
Luftbilder (farbig)	2015	x	1:5000	LGLN © 2016 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

2. Methodik

Die in der Arbeit vorgestellten Ergebnisse basieren auf der Auswertung topographischer Karten und Luftbilder aus den Jahren 1765 bis 2015, die mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) aufbereitet wurden. Sie wurden, sofern sie nicht bereits in digitaler Form vorlagen, zunächst digitalisiert. Nähere Angaben zu den verwendeten Unterlagen finden sich in Tabelle 1.

Während die verwendeten Karten das Bearbeitungsgebiet im Maßstab 1:25000 auf jeweils einem Kartenblatt abbilden, ist es auf den Luftbildern aus den Jahren 1972, 1982 und 1992 mit überlappenden Einzelaufnahmen im Maßstab 1:5000 erfasst (Ausnahme bilden die Infrarot-Aufnahmen aus dem Jahr 2002 im Maßstab 1:12000). Die einzelnen Luftbilder wurden mittels Fotobearbeitung zunächst zusammengeführt und so in einem Bild zusammengefasst. Bei Aufnahmen, die in Flugstreifen aufgenommen worden sind, wie die Colorinfrarotaufnahmen (2002), fand zunächst eine einheitliche Ausrichtung der Bilder nach Norden statt, bevor die einzelnen Blattabschnitte miteinander verbunden werden konnten. Diese Arbeiten erfolgten mit dem Programm Adobe Photoshop (Ver. CS 6) (Abb. 2). Die Luftbilder der Jahre ab 2003 lagen bereits in digitaler Form vor.

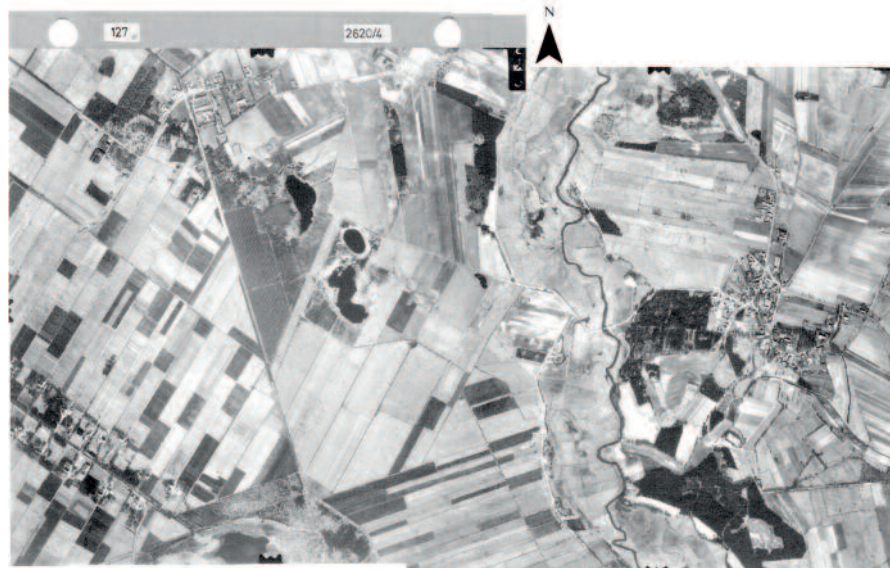

Abb. 2: Ergebnis der „Merge“ Funktion bei Photoshop am Beispiel des Blattschnitts 2620/4 und 2620/5 (LGLN 2016) aus dem Jahr 1972
Result of the „merge“ function in Photoshop using the map sheet 2620/4 and 2620/5 (LGLN 2016) from 1972

Um eine flächentreue Darstellung zu erreichen, wurden die Karten und Luftbilder georeferenziert und ihnen damit ein Raumbezug zugewiesen. Danach konnten Flächen unterschiedlicher Nutzungen gegeneinander abgegrenzt, ihre Flächenanteile bilanziert und die Daten zur weiteren Bearbeitung aus dem GIS exportiert werden. Diese Arbeiten erfolgten mit den Programmen ArcGIS von Esri (Ver. 10.4.1). Die Kreissegmentdiagramme zur Darstellung der Flächenanteile wurden mit dem Programm Excel (Microsoft Office 2013) erstellt. Für die Karten zur Bewertung der Flächenveränderungen wurden die Grenzen des Untersuchungsgebiets als frei verfügbare Geodaten vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMUEK 2017) verwendet.

3. Datengrundlagen

Karten

Das älteste verwendete Kartenwerk ist ein Kartenblatt der Kurhannoverschen Landesaufnahme. Dieses Kartenwerk wurde in den Jahren 1764-1786 im Rahmen der Besiedelung des Teufelsmoores vom Hannoverschen Ingenieurskorps im Maßstab 1:21333,3 erstellt. Für die Bearbeitung ist die vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) herausgegebene, geringfügig verkleinerte Reproduktion im Maßstab 1:25000 verwendet worden (LGLN 2018), die den Zustand des Jahres 1765 wiedergibt und damit kurz vor dem Bau des Hamme-Oste-Kanals, der westlich des Huvenhoopsmoores das Gnarrenburger Moor von Süden nach Norden durchzieht. Auf dem Kartenblatt ist für den Bereich des „Huwenhops Moor“, das hier als südöstlicher Teil des „Hohen Moor“ (heutiges Gnarrenburger Moor) abgebildet ist, eine fast gänzlich naturbelassene Hochmoorfläche dargestellt. Neben den beiden größten Seen, dem „Huwenhops See“ und dem „Sprekelser See“ sind im Untersuchungsgebiet eine Reihe weiterer kleinerer Seen abgebildet. Als einzige Wasserläufe sind der die beiden großen Seen verbindende Bach sowie zwei weitere Bachläufe, die sich aus dem „Huwenhops See“ nach Nordosten in Richtung des Flusses Oste erstrecken, verzeichnet. Mit Ausnahme der Wegeverbindung, die von der Ortschaft „Glinste“ (in jüngeren Karten trägt der Ort den Namen Glinstedt) über den Bullenberg das Moor nach Südosten in Richtung Rhade quert, sind keine weiteren anthropogenen Strukturen innerhalb des Untersuchungsgebietes erkennbar (Abb. 3).

Wenngleich die Qualität der kartographischen Darstellung eine exakte Georeferenzierung nur bedingt zulässt – auf der Internetseite des LGLN findet sich dazu folgender Kommentar: „... die Kartenblätter der HL [Kurhannoverschen Landesaufnahmen] ... [stellen] ... dekorative und ansprechende Kunstwerke dar, die den Wohnbereich, ggf. auch mit einem räumlichen Bezug, mitgestalten können und die Blicke auf sich ziehen.“ (LGLN 2018) - bildet sie doch den damaligen Zustand der Landschaft ab; Siedlungen und Wegenetze, Gewässer, das Relief, die Nutzung, den Bewuchs und die Verwaltungsgrenzen.

Abb. 3: Das Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 1765
The area of Huvenhoopsmoor in 1765

Mit der Preußischen Landesaufnahme aus dem Jahr 1899 stand ein weiteres historisches Kartenwerk zur Verfügung. In ihm kommt die Dynamik dieser Epoche zum Ausdruck, die in der Industrialisierung begründet war und auch im Huvenhoopsmoor ihre Spuren hinterlassen hat. Die Karte weist für den gesamten Teil des Moores ein engmaschiges, das Moor von den Rändern her überziehendes Netz schmaler Gräben aus. In der Kurhannoverschen Landesaufnahme verzeichnete Bachläufe sind nicht mehr vorhanden oder treten nur noch als begradigte Entwässerungsgräben in Erscheinung. Insbesondere der Osten und der Süden des Gebietes sind durch eine Aufteilung in schmale Streifenfluren gekennzeichnet. Im Zentrum des Moores rund um den Huvenhoops-See befindet sich Waldsignatur.

Die Qualität der Vermessung und die kartographische Darstellung der Preußischen Landesaufnahme erlauben nun erstmals eine Georeferenzierung und damit auch die Bilanzierung der Flächen. Demnach nimmt das Hochmoor im Jahr 1899 mit 66 % (906,18 ha) den größten Anteil an der Gesamtfläche ein (1373 ha). Auf 23 % (315,79 ha) der Fläche befindet sich nun ein Staatsforst. Auf 6 % (82,38 ha) der Flächen ist Handtorfstich verzeichnet und Gewässer und Heide nehmen 4 % (54,92 ha) bzw. 1 % (13,73 ha) des Gebietes ein (Abb. 4).

Das Einheitsblatt 32 – Bremerhaven – Wesermünde – Bremervörde stammt aus dem Jahr 1934 (Reichsamt für Landesaufnahme 1934). Da die Darstellung der Landnutzung im Untersuchungsgebiet der auf der Karte der Preußischen Landesaufnahme von 1899 entspricht, wird hier auf eine separate Abbildung verzichtet.

Ein weiteres in die Auswertungen einbezogenes Werk ist die von den Alliierten herausgegebene Karte der Administrative Boundaries aus dem Jahr 1945 (LGLN 2016). Im Vergleich zur Preußischen Landesaufnahme zeigt auch sie nur geringfügige Veränderungen. Die Flächenanteile des Staatsforstes und die Gewässer scheinen ebenso wie die Anteile der Heide unverändert geblieben zu sein. Deutlich zugenommen hat hingegen der bäuer-

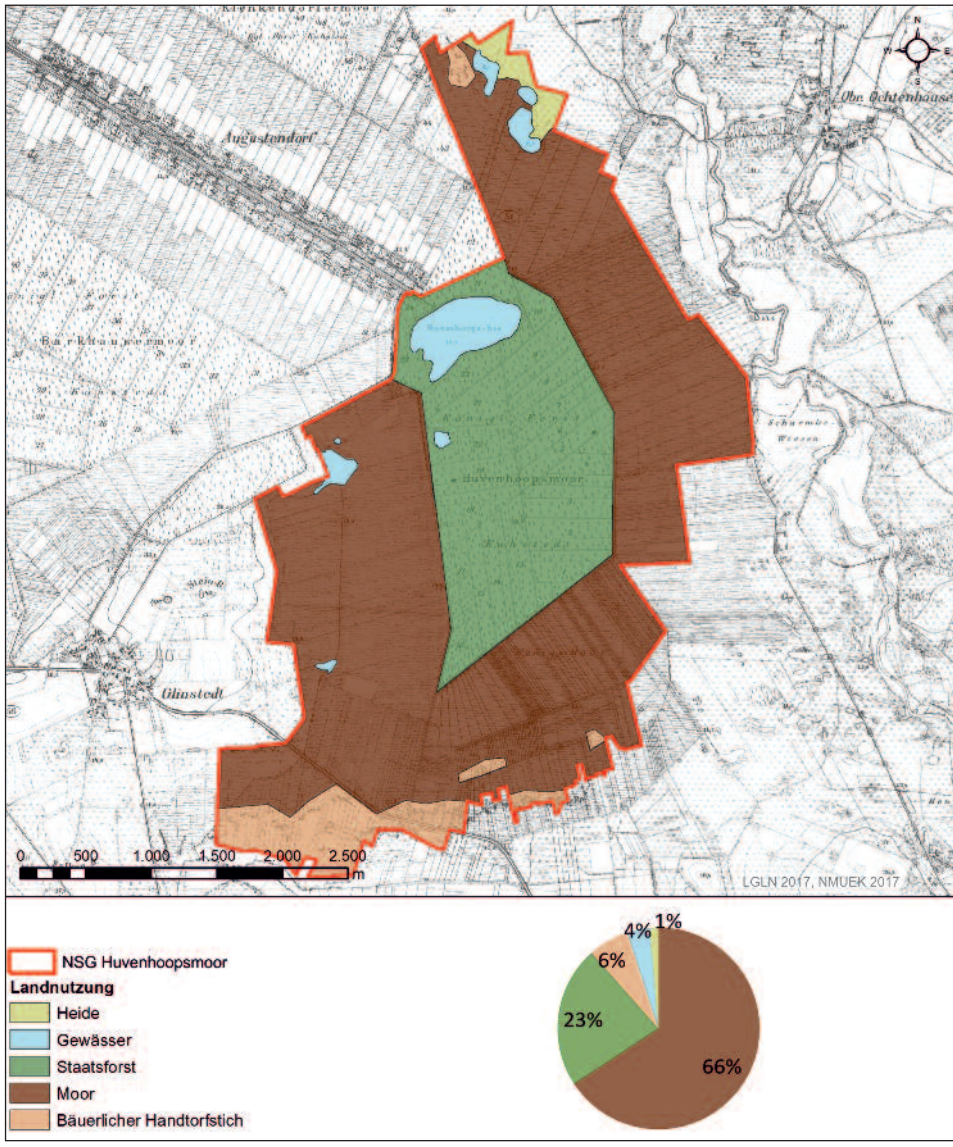

Abb. 4: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 1899
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 1899

liche Torfstich. Hier zeichnet sich die weiter fortschreitende Intensivierung der Moornutzung ab. So lassen sich jetzt bis weit in den zentralen Bereich des Moores hinein Torfstiche erkennen. Insgesamt hat diese Nutzung einen Anstieg auf 6 % (82,38 ha) erfahren und damit den Anteil ungenutzter Moorfläche auf 63 % (864,99 ha) zurückgedrängt (Abb. 5).

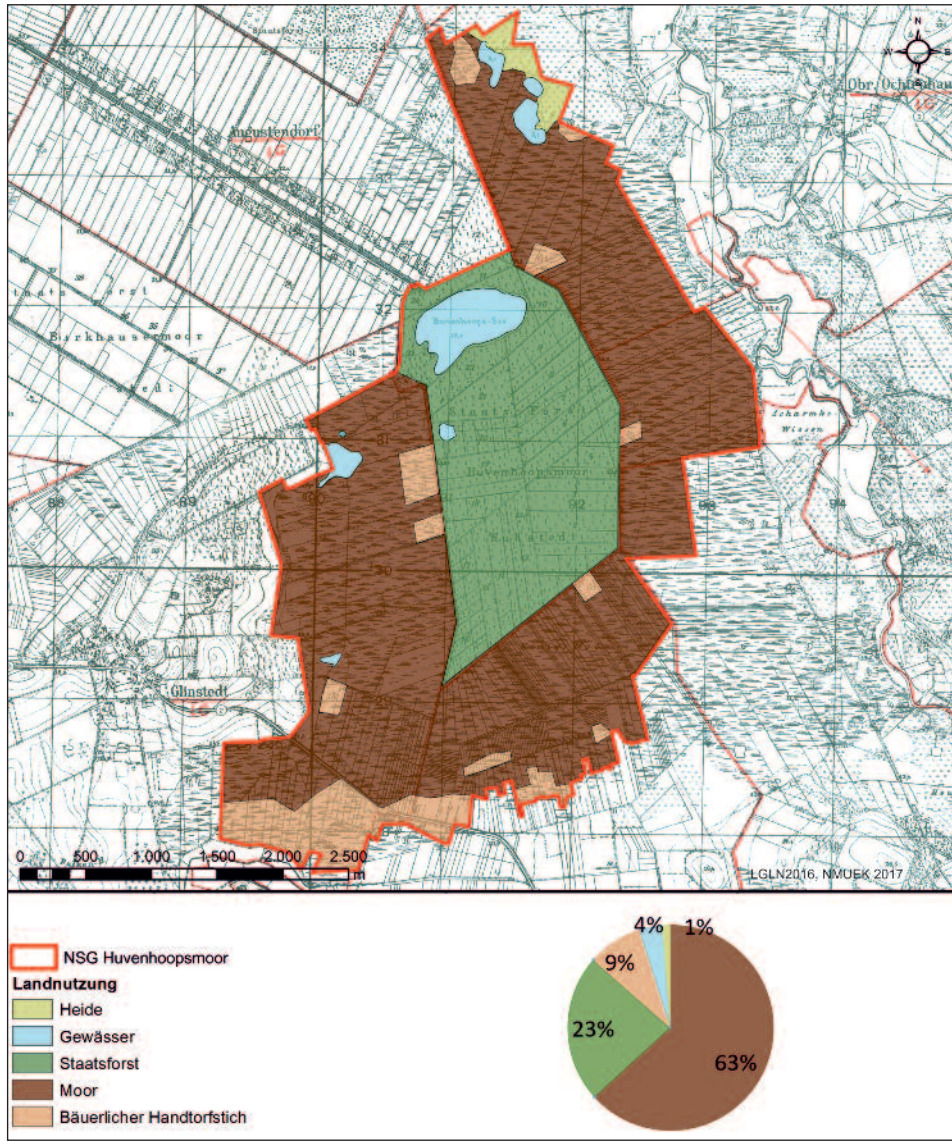

Abb. 5: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 1945
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 1945

Luftbilder

Luftbilder erfassen den Zustand einer Landschaft zum Zeitpunkt der Befliegung. Damit liefern sie Informationen zur Nutzung und Landschaftsstruktur, die über die Darstellungen in topographischen Kartenwerken hinausgehen und eine großmaßstäbigere Differenzierung insbesondere der Nutzungen ermöglichen.

Die ältesten für die Auswertung zur Verfügung stehenden Luftbilder stammen aus dem Jahr 1972. Auf ihnen zeigen sich für große Teile des zentralen Moorbereichs ausgedehnte Torfabbauflächen. Die Gebäude des Torfwerks sind westlich dieser Flächen zu erkennen. Die Parzellen des ehemaligen bäuerlichen Handtorfstichs im Norden und Süden des Gebietes scheinen zum überwiegenden Teil nicht mehr in Nutzung und treten als verbuschte Sukzessionsflächen in Erscheinung. Im Nordosten und Süden finden sich zudem ausgedehnte Grünlandflächen. Der Staatsforst im zentralen Bereich des Moores ist nicht mehr vorhanden. Stattdessen zeigt das Luftbild eine Moorheide ähnliche Vegetation, Gräben und Wege sind noch erkennbar. Als Stillgewässer sind im zentralen Moorbereich der Huvenhoops-See, ein einzelner Moorkolk sowie die Heideseen im Norden erhalten geblieben. Im Vergleich zu früheren Zeiten hat insbesondere die Größe des Huvenhoops-Sees stark abgenommen.

Für die Gesamtfläche bedeuten diese Veränderungen eine Verringerung der Moorfläche auf nunmehr 10 %, von denen 9 % die Fläche des ehemaligen Forstes einnehmen. Auf 14 % (192,22 ha) der Fläche, in den Bereichen der ehemaligen bäuerlichen Torfstiche, sind Sukzessionen zu erkennen, auf 44 % (604,12 ha) findet industrieller Torfabbau statt und 28 % (384,44 ha) zeigen Grünlandnutzung. Die Gewässer haben mit 1 % (13,73 ha) nur einen geringen Anteil an der Gesamtfläche. Dasselbe gilt für die Heide und ackerbaulich genutzten Flächen, die zusammen weniger als 3 % (41,19 ha) des Untersuchungsgebietes einnehmen (Abb. 6).

Aufnahmen aus dem Jahr 1992 zeigen ein nahezu unverändertes Landschaftsbild (Abb. 7). Eine wichtige Veränderung ist jedoch der weitere Rückgang der naturnahen Hochmoorfläche im Zentrum des Gebiets: Hier befinden sich nun Strukturen von Torfabbauflächen. Damit hat die naturnahe Hochmoorfläche ihre heutige Ausdehnung von 6 % (82,38 ha) erreicht.

Auf der Aufnahme der Colorinfrarot-Befliegung aus dem Jahr 2002 (LGLN 2016) zeigt das Landschaftsbild des Untersuchungsgebiets einen Wandel: der Torfabbau auf den schmalen Abbauflächen ist beendet. Im Norden weisen diese Flächen nun Sukzessionsstadien sowie Bereiche mit Wasserflächen auf. Im Nordosten befindet sich statt Torfabbauflächen Grünland, im östlichen Teil haben sich auf den ehemaligen Torfabbauflächen Sukzessionsstadien mit Birkenbrüchern entwickelt, während im Südteil des Gebietes eine neue Torfabbaufläche erkennbar ist. Sie umfasst eine Fläche von 43 ha. Die schmalen

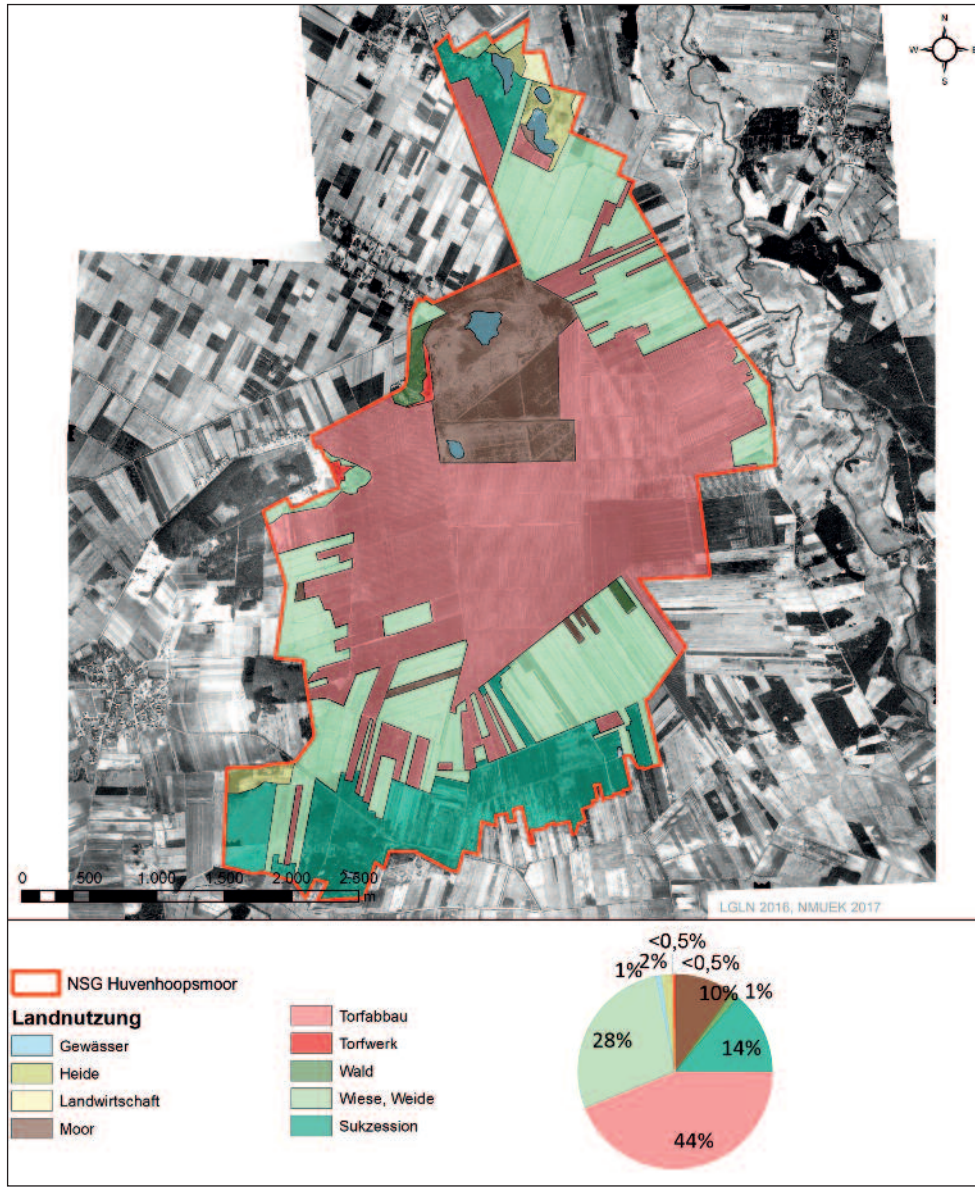

Abb. 6: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 1972
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 1972

Parzellen im Osten des Untersuchungsgebiets sind ebenfalls nicht mehr in Abtorfung, sondern zeigen Strukturen von Vegetation. Auf den Abbauflächen im westlichen Untersuchungsgebiet sind große Wasserflächen zu erkennen.

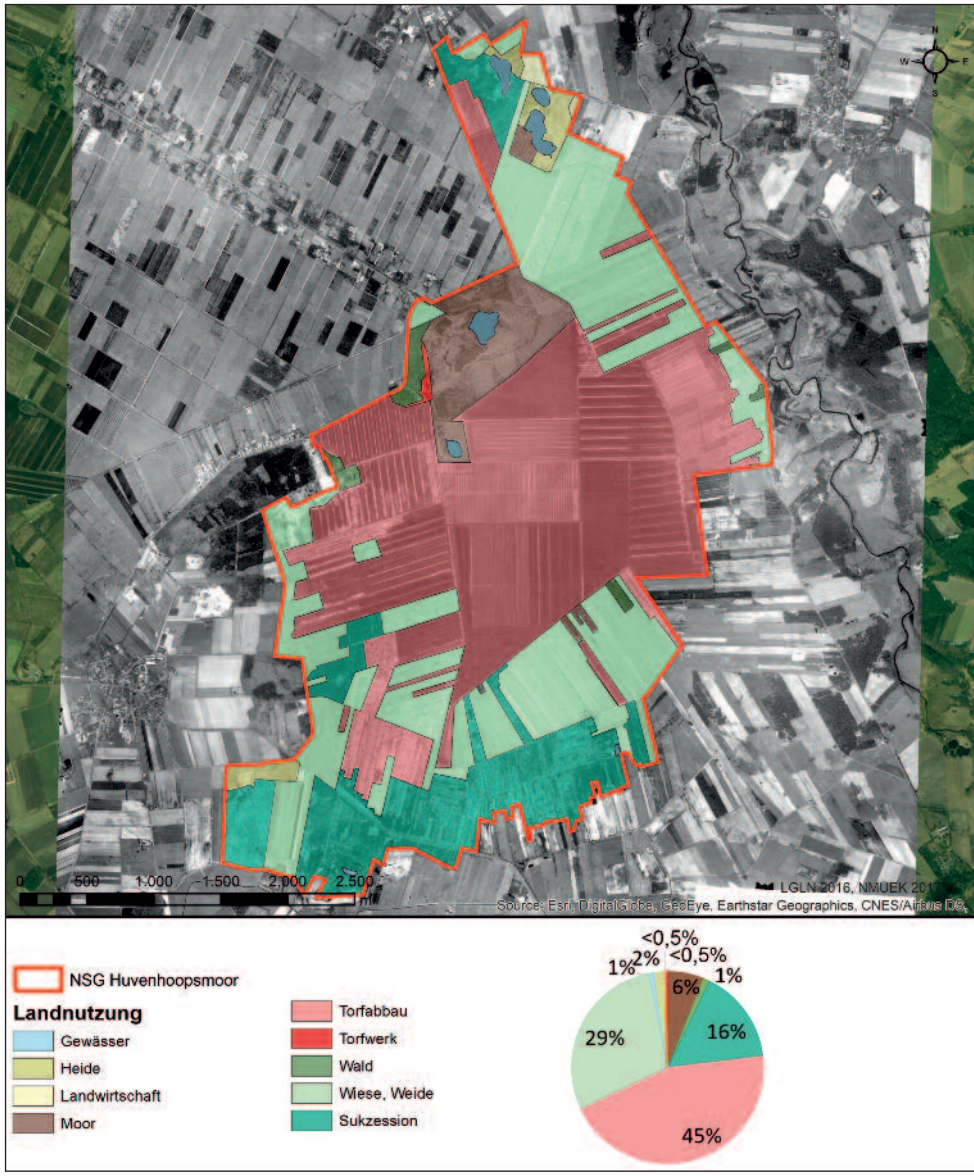

Abb. 7: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 1992
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 1992

Die Flächenbilanz weist nun folgende Verteilung der Nutzungen aus: Auf 23 % (315,79 ha) der Flächen befinden sich Sukzessionsstadien, die im Torfabbau befindlichen Flächen umfassen 17 % (233,41 ha) und in der Renaturierung befindliche Flächen nehmen 22 % (302,06 ha) des Untersuchungsgebietes ein. Der Grünlandanteil liegt bei 28 % (384,44 ha), die naturnahe Hochmoorfläche ist weiter bei 6 % verblieben. Wald, Gewässer, Heide und Ackerbau haben zusammen einen Flächenanteil von 4 % (54,92 ha) (Abb. 8).

Das Luftbild aus dem Jahr 2008 zeigt im Vergleich zu der Infrarot-Aufnahme eine weitere Zunahme der wiedervernässten Flächen im Nordosten des Torfabbaugebietes. Alle übrigen Flächen zeigen gegenüber 2002 keine Veränderungen.

Auf den Aufnahmen von 2015 zeigt sich eine ähnliche Situation. Die Flächen in den Randbereichen sind unverändert geblieben, während der zentrale Moorbereich eine deutliche Verschiebung der Flächenanteile des Torfabbaus zu Gunsten wiedervernässter Areale erkennen lässt. Insgesamt bedeutet dies einen Rückgang des Torfabbaus auf nunmehr 7 % (96,11 ha) der Fläche. Wiedervernässte Bereiche machen mit 30 % (411,90 ha) den größten Anteil aus, Grünland und Bereiche mit Sukzessionsstadien befinden sich auf 27 % (370,71 ha) bzw. 26 % (356,98 ha) der Flächen. Die naturnahen Moorflächen sind mit 6 % (82,38 ha) Flächenanteil im Vergleich zu den früheren Jahren unverändert geblieben (Abb. 9).

4. Diskussion

Um die Veränderungen des Huvenhoopsmoores über 250 Jahre auf vergleichbare Weise darstellen zu können, wurden die Karten und Luftbilder georeferenziert. Wie eingangs beschrieben, war das im Fall der Kurhannoverschen Landesaufnahme nicht möglich. Dennoch ist diese Karte für die Bewertung der Meliorationsmaßnahmen und ihrer Auswirkungen auf den Naturraum von besonderem Wert, da sie die Situation des Moores vor Beginn der Melioration abbildet. Hinzu kommt, dass eine die Nutzung betreffende vergleichende Betrachtung von topographischen Karten und Luftbildern immer auch mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist. Denn während kartographische Abbildungen immer Generalisierungen unterliegen und in ihren Darstellungen an bestimmte Symboliken gebunden sind, die in der Regel nur grobe Unterschiede in den Nutzungen wiedergeben, bilden Luftbilder die Strukturen flächentreu ab und liefern weitergehende Informationen beispielsweise zum Bewuchs. Limitierend wirkt hier lediglich die Auflösung der Bilder.

Wie die Karte der Kurhannoverschen Landesaufnahme aus dem Jahr 1765 zeigt, war das Huvenhoopsmoor im Bereich des Bearbeitungsgebietes zur damaligen Zeit noch weitgehend in seinem ursprünglichen Zustand. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts hatte sich das grundlegend geändert. Die Preußische Landesaufnahme aus dem Jahr 1899 verzeichnet für den Osten und Süden des Gebietes eine Aufteilung des Moores in Streifenfluren, die

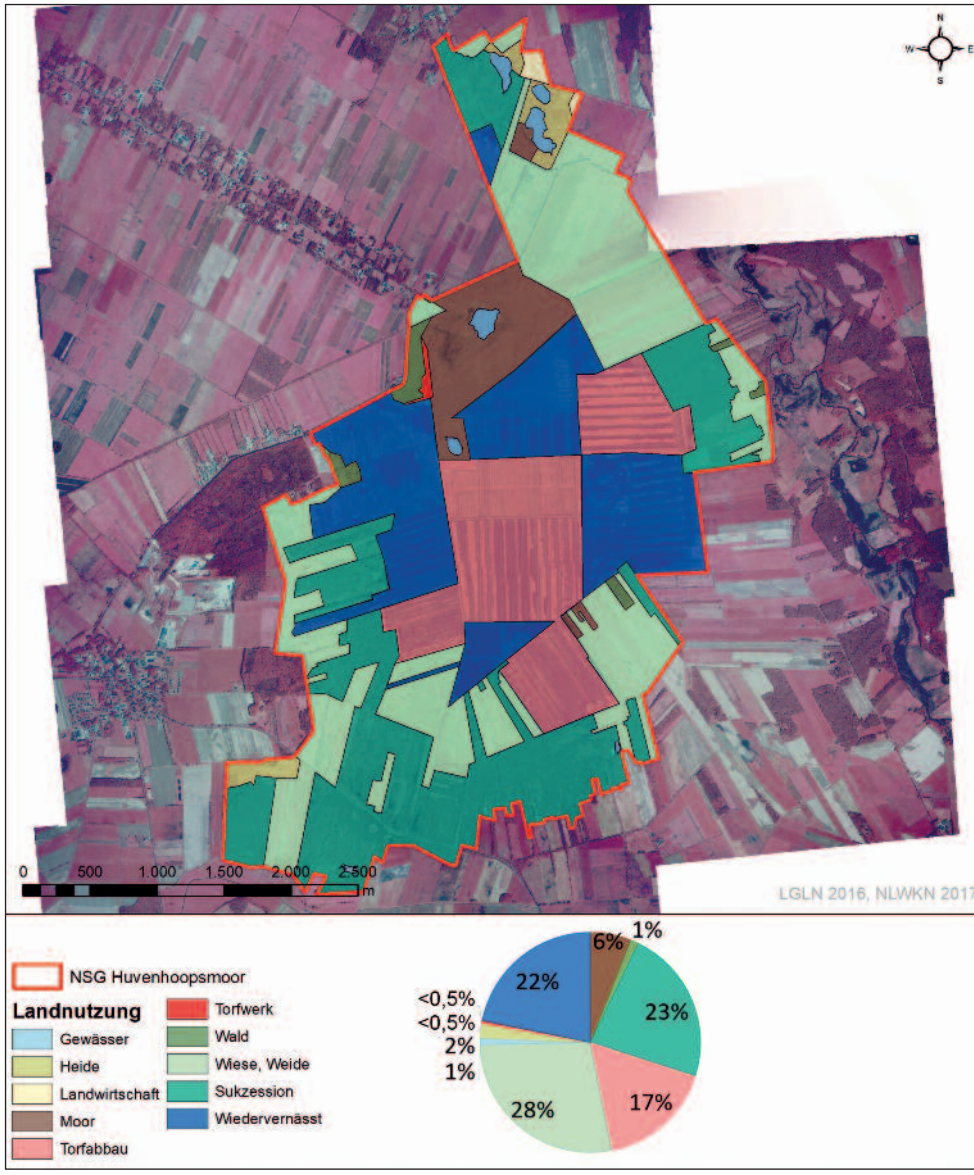

Abb. 8: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 2002
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 2002

sich von den Rändern des Moores in Richtung seines Zentrums erstreckten. Im Süden weisen die Signaturen für diese Flächen Handtorfstiche aus. Der zentrale Bereich des Moores zeigt ein engmaschiges Netz von Entwässerungsgräben und den 1884 im Zuge

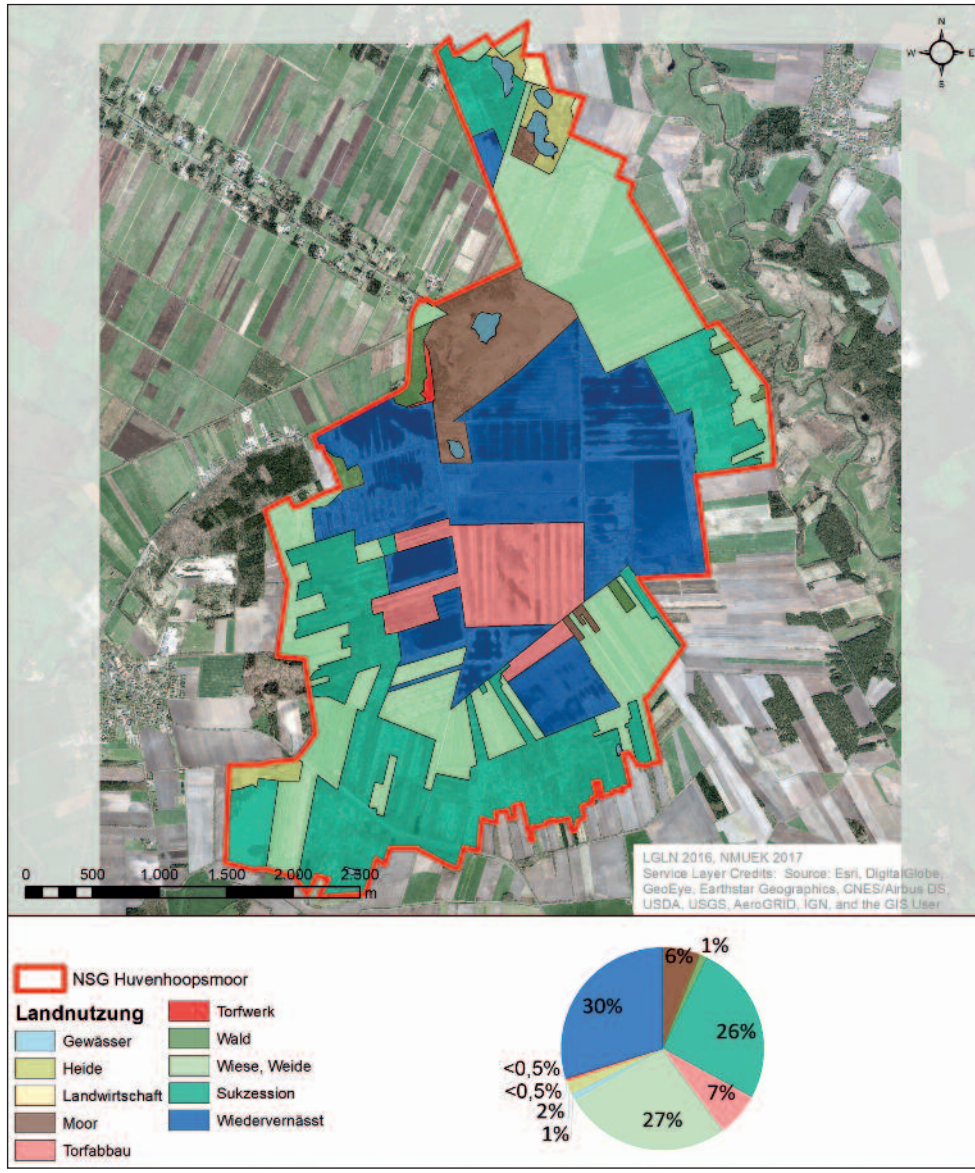

Abb. 9: Flächenverteilung im Gebiet des Huvenhoopsmoores im Jahr 2015
Aerial distribution in the Huvenhoopsmoor in 2015

einer staatlichen Aufforstung mit Nadelhölzern bepflanzten „Königl. Forst Kuhstede“ (Abb. 4, 5; HUMUSWERK GNARRENBURG 1996). Leider standen für den über 100-jährigen Zeitraum zwischen den beiden Karten aus den Jahren 1765 und 1899 keine weiteren kar-

tographischen Aufnahmen zur Verfügung, so dass der Ablauf der Maßnahmen und die damit verbundenen Veränderungen der Landschaft zeitlich nicht höher aufgelöst nachgezeichnet werden können.

Bis in das Jahr 1945 ist die Fläche im Zentrum des Moores in den Karten als Forst verzeichnet (Abb. 5). Ob es die eingeschränkte Eignung des Standorts, die mehrmaligen Waldbrände (Humuswerk Gnarrenburg 1996) oder andere Gründe waren, die zur Aufgabe des Waldstandortes geführt haben, muss an dieser Stelle unbeantwortet bleiben. Auf den Luftbildern aus dem Jahr 1972 ist der Baumbestand jedenfalls nicht mehr vorhanden. Da für den Zeitraum zwischen 1945 und 1972 keine weiteren Karten oder Luftbilder zur Verfügung standen, kann auch hier keine präzisere Erfassung dieser Entwicklung erfolgen. Diesbezüglich weitergehende Informationen ließen sich möglicherweise in den Forst- und Gemeindearchiven finden, deren Einbeziehung jedoch nicht Gegenstand des hier vorgestellten Projektes war.

Die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts waren offenbar mit keinen größeren Veränderungen verbunden. Denn sowohl die Darstellung des Einheitsblatts 32 aus dem Jahr 1934 als auch die Karte aus dem Jahr 1945 entsprechen in ihren Darstellungen weitgehend der Preußischen Landesaufnahme. Andererseits besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Kartendarstellung des Einheitsblatts von der Karte aus dem Jahr 1899 übernommen worden ist und man auf eine Aktualisierung verzichtet hatte.

Mit den ersten zur Verfügung stehenden Luftbildern aus dem Jahr 1972 bestehen Abbildungen, die eine gegenüber den Karten differenziertere Bewertung der auf den Flächen stattfindenden Nutzungen erlaubt (Abb. 6-9). Sie zeigen eine im Vergleich zu den Kartenwerken deutliche Veränderung der Landschaftsstruktur. So ist die ehemals bewaldete Staatsforstfläche jetzt von moorheideähnlicher Vegetation bedeckt. Von ihr sind bis heute Teile erhalten und innerhalb des „Naturschutzgebietes Huvenhoopsmoores“ als FFH-Fläche ausgewiesen (NLWKN 2016). Gleichzeitig hat der industrielle Torfabbau zu einer massiven Veränderung der Flächenstruktur und -verteilung geführt. 1952 hatte das „Torfwerk Günther Meiners“ die Genehmigung zur Abtorfung von zunächst 346 ha und später von 537 ha erhalten (ANL 1952). Nach der forstwirtschaftlichen Maßnahme am Ende des 19. Jahrhunderts erfolgte damit zum zweiten Mal eine großflächige Inwertsetzung des Moores unter ökonomischen Aspekten. Der Einsatz von Maschinen im Torfabbau führte zu immer größer werdenden Abbauflächen, die sich zunächst vorrangig auf den zentralen Moorbereich mit den größten Torfmächtigkeiten konzentrierten. Damit verbunden waren noch umfangreichere Eingriffe in das ohnehin bereits stark beeinflusste Moorökosystem und weitere massive Veränderung der Struktur der Landschaft.

Bis 1972 hatte der Torfabbau im Huvenhoopsmoor bereits einen Flächenanteil von 44 % (604,12 ha) des Bearbeitungsgebietes und damit eine Größenordnung erreicht, die bis in die 1990er Jahre nahezu unverändert geblieben ist. Gleichzeitig war aber mit dem Beginn

der maschinellen Abtorfung der Handtorfstich in den Randbereichen des Moores weitgehend zum Erliegen gekommen. Vor allem in den östlichen und südöstlichen Bereichen des Huvenhoopsmoores fanden jetzt Grünlandnutzungen statt, während die Flächen im Süden sogar eine einsetzende Regeneration in Form von Sukzessionsstadien mit Verbuschungen und Birkenbrüchern erkennen lassen. Teile dieser Flächen bilden heute eine Pufferzone zwischen den außerhalb des Moores gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen und den wiedervernässten Regenerationsbereichen im Inneren des Moores und gehören entsprechend dem Kartierschlüssel für Biotoptypen für Niedersachsen (Kap. 1.15, Birken- und Kiefernwald entwässerter Moore, Drachenfels 2016: 77f) zu den geschützten Biotopen.

Für den zentralen Teil des Moores zeigt das Luftbild hingegen deutlich die Folgen fortschreitender Entwässerung. So hat die Anzahl der ehemals fünf im Zentrum gelegenen Seen auf nur noch zwei, den Huvenhoops-See und den südlich davon gelegenen Grundlosen See, abgenommen. Beide haben im Vergleich zur Kartierung von 1945 zudem deutlich geringere Ausdehnungen. Ob diese Veränderung auf Entwässerung und damit verbundene Absenkungen der Wasserspiegel zurückzuführen sind, oder, wie R. Rahlfs vom Amt für Naturschutz und Landschaftspflege Rotenburg (Wümme) vermutet, die Folge sich ausdehnender Schwingrasendecken waren (mündl. Mitt. R. Rahlfs vom 05.09.2016), muss an dieser Stellen offen bleiben. Zusammenfassend betrachtet kann der Zeitraum zwischen 1945 und 1972 damit aber wohl als der mit den umfänglichsten Nutzungs- und Strukturveränderungen im Verlauf des 250-jährigen Betrachtungszeitraumes angesehen werden.

Bis 1982 sind dann insbesondere im östlichen Teil des Gebietes weitere Flächen nach dem Torfabbau in Grünlandnutzung überführt worden. Insgesamt gesehen haben sich die für den Torfabbau vorgesehenen Flächenanteile aber nicht verändert, da neue Flächen im bis dahin für die Abtorfung unberücksichtigten Norden des Gebietes hinzugekommen sind. Das hatte zur Folge, dass sich der Anteil naturnaher Moorfläche von 10 % (137,3 ha) im Jahr 1972 auf 6% (82,38 ha) verringert hat (Abb. 7).

Jahrzehnte lang waren Moorflächen nach Abtorfung in der Regel in landwirtschaftliche Nutzung umgewandelt worden. Diese Praxis änderte sich in den 1980er Jahren mit dem Inkrafttreten des Niedersächsischen Moorschutzprogramms (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1981, 1986, s.a. Schmatzler & Caspers 2006) und weiteren nachfolgenden Regularien zum Moorschutz, wie das Landesraumordnungsprogramm (LROP, Niedersächsischer Landtag 1994), das Niedersächsische Naturschutzgesetz (NNatG 1994) oder die Natura 2000 Richtlinie (Europäische Gemeinschaften 2000, BFN 2018) in den 1990er Jahren. Von nun an waren auch mit der Erteilung von Torfabbaugenehmigungen naturschutzfachliche Auflagen verbunden, die es vor allem nach Beendigung des Torfabbaus umzusetzen galt. Dieses waren in erster Linie Auflagen zur Wiedervernässung und Regeneration der ehemaligen Abbauflächen.

Mit den Luftbildern besteht hier ein Instrument, mit dessen Hilfe die Umsetzung dieser Maßnahmen mit geringem Aufwand nachvollzogen werden können und das gleichzeitig die Möglichkeit bietet, die Entwicklung der Flächen im Rahmen von Monitoring Programmen zu beobachten (Abb. 6 - 9).

Für die Bewertung der Veränderungen in der Dekade nach 1982 steht neben dem Luftbild aus dem Jahr 1992 auch die topographische Karte aus dem Jahr 1990 zur Verfügung. Beide zeigen eine erneute, wenn auch nur geringfügige Flächenveränderung des Torfabbaus im Osten und Westen des Huvenhoopsmoores, diesmal zu Lasten der Grünlandstandorte. Ein Vergleich der beiden Abbildungen zeigt, wie diese sich in ihren Aussagen zudem ergänzen. So weist die Karte die Flächen im Süden als „Moor / Bruch / Sumpf / Torfstich" aus, während sich dem Luftbild darüber hinausgehende Informationen zur Vegetationsbedeckung entnehmen lassen, denen zufolge sich auf diesen Flächen Sukzessionsstadien entwickelt haben. In der topographischen Karte sind zu dieser Zeit noch die beiden einzelnen Naturschutzgebiete ausgewiesen. Die Luftbildaufnahme aus dem Jahr 1992 bildet eine Zeit des Wandels ab: Mehrere Flächen in den Randbereichen des Torfabbaus weisen Brachen und beginnende Sukzession auf. Hier zeigen sich möglicherweise bereits erste Anzeichen des auf diesen Flächen zwischen 1992 und 2002 beendeten Torfabbaus (HUMUSWERK GNARRENBURG 1996).

Die Luftbilder der nachfolgenden Jahre bilden dann einen zunehmenden Rückgang der Torfabbauflächen bei gleichzeitiger Zunahme der in der Wiedervernässung befindlichen Bereiche ab. Ihr Anteil nimmt im Zeitraum bis 2015 auf 30 % (411,9 ha) der Gesamtfläche zu, während der Torfabbau auf 7 % (96,11 ha) zurückgegangen ist. Auch ist der Anteil der Sukzessionsflächen deutlich von 16 % (219,68 ha) 1992 auf 26 % (356,58 ha) im Jahr 2015 gestiegen (Abb. 9). Damit spiegeln die sich verschiebenden Flächenanteile zu Gunsten wiedervernässter und in Regeneration befindlicher Flächen den sich langsam dem Ende nähernden Torfabbau, insbesondere aber die Auswirkungen der seit den 1980er Jahren getroffenen Regelungen und Maßnahmen zum Moorschutz wider.

5. Fazit

Der Einsatz GIS-gestützter Verfahren bei der Erfassung und Auswertung flächenhafter Veränderungen in Moorgebieten bietet neben der Möglichkeit, diesen Wandel über die Zeit aufzuzeigen und zu quantifizieren auch ein Monitoring-Instrument. Im Huvenhoopsmoor war es so möglich, anhand der Auswertung verschiedener Karten und Luftbilder über den Zeitraum von 250 Jahren - und damit von Anbeginn der Melioration - die Veränderungen dieses Landschaftsraumes nachzuzeichnen. Gleichzeitig verdeutlichen die Untersuchungen aber auch den Wandel der sich über die Zeit geänderten soziokulturellen Ansprüche an die Moorlandschaft. Zunächst ging es darum, den vermeintlich lebensfeindlichen Lebensraum des Moores in Wert zu setzen und, beginnend mit der

Findorff´schen Moorkolonisation im 19. Jahrhundert mit der Aufteilung des Moores in Streifenfluren, der Entwässerung, forstwirtschaftlichen Nutzung und – ab den 1950er Jahren – dem industriellen Torfabbau ökonomisch zu nutzen. Mit dem Inkrafttreten des Niedersächsischen Moorschutzprogramms, spätestens jedoch seit dem Beginn der 1990er Jahre spiegelt die Entwicklung dann den gesellschaftspolitisch zunehmenden Stellenwert der Moore unter naturschutzfachlichen Aspekten wider. Insgesamt hat es sich gezeigt, dass der Zeitraum zwischen 1945 und 1972 wohl durch die umfänglichsten Veränderungen und massivsten Eingriffe in das ökosystemare Wirkungsgefüge des Moores charakterisiert ist, während die Luftbilder der letzten zwei Jahrzehnte umfangreiche Maßnahmen zur Moorregeneration widerspiegeln (Abb. 8, 9).

Das Huvenhoopsmoor liefert damit ein Beispiel für den massiven Wandel, dem der überwiegende Teil der Moorlandschaften Nordwestdeutschlands in nur wenigen Jahrhunderten unterlegen war. Während zunächst die Melioration und Urbarmachung der Moore und ihre wirtschaftliche Nutzung in Form landwirtschaftlicher Nutzflächen und der Rohstoffgewinnung im Vordergrund stand, dominieren seit den 1980er Jahren zunehmend Moorschutz und Moorregeneration und in jüngerer Vergangenheit auch die Suche nach Möglichkeiten für eine nachhaltigere Nutzung der verbliebenen landwirtschaftlichen Moorstandorte durch Paludikulturen die Diskussion. Vor diesem Hintergrund zeichnen die hier vorgestellten Ergebnisse nicht nur die Historie des Moores nach, sondern bilden gleichzeitig die Basis für ein weiterführendes Monitoring im Hinblick auf die Entwicklung der Regenerationsflächen und deren Zeit-Raum-Komponente.

6. Danksagung

Unser Dank gilt Herrn R. Rahlfs vom Amt für Landschafts- und Naturschutz beim Landkreis Rotenburg (Wümme), der durch die Bereitstellung umfangreichen Karten- und Datenmaterials, vielfältige Hinweise und anregende Diskussionen die Arbeiten unterstützt hat. Weiterer Dank gilt Herrn M. Bischoff vom Torfwerk Gnarrenburg für die Überlassung von Karten und Daten sowie Herrn Prof. Dr. G. Kuhnt vom Institut für physische Geographie der Universität Hannover, ohne dessen Vergabe einer Bachelorarbeit zur Darstellung und Bewertung von Flächenveränderungen im Huvenhoopsmoor diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

7. Literaturverzeichnis

ADABweb (2018): Fachinformationssystem der Niedersächsischen Denkmalpflege.

ANL (Amt für Naturschutz und Landschaftspflege Rotenburg (Wümme)) (1952): Genehmigungsurkunde.

Bauerochse, A., Leuschner, H.H. & Metzler, A. (2012): Das Campemoor im Neolithikum – Spuren früher Besiedlung in der südlichen Dümmerniederung. – Jahrbuch für das Oldenburger Münsterland: 135-153; Vechta.

Berg, E. (2004): Die Kultivierung der nordwestdeutschen Hochmoore. – Oldenburger Forschungen N.F. **20**. – Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch Oldenburg **31**. 199 S.; Oldenburg.

Bezirksregierung Lüneburg (1999): Verordnungstext zum Naturschutzgebiet „Huvenhoopsmoor" NSG LÜ 247; Lüneburg.

BFN (Bundesamt für Naturschutz) (2018): Steckbriefe der Natura 2000 Gebiete. 2620-301 Huvenhoopssee, Huvenhoopsmoor. (http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html; eingesehen am 20.08.2018).

Brüne, F. (1931): Die Kultur der Hochmoore. – In: Die neuzeitliche Moorkultur in Einzeldarstellungen **5**, 105 S.; Berlin.

Buchholz, W. (2003): Das Ende der Frühen Neuzeit im „Dritten Deutschland". Vergleichende Analyse und Synthese. – Historische Zeitschrift. Beihefte **37:** 167-184; München.

DWD (Deutscher Wetterdienst) (2017a): Temperatur: vieljährige Mittelwerte 1981- 2010. Stationsnr.4275. (https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp_8110_fest_html.html?view=nasPublication; eingesehen am 21.08.2018).

DWD (Deutscher Wetterdienst) (2017b): Niederschlag: vieljährige Mittelwerte 1981 - 2010. Stationsnr.4275. (https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/nieder_8110_fest_html.html?view= nasPublication; eingesehen am 21.08.2018).

Europäische Gemeinschaften (2000): Natura 2000–Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie (92/43/EWG), 71 S.; Luxemburg.

Fansa, M. & Both, F. (2011): „O, schaurig ist s, übers Moor zu gehen" – 220 Jahre Moorarchäologie. – Schriftenreihe des Landesmuseums Natur und Mensch **79**. 260 S.; Oldenburg.

Göttlich, K. & Kuntze, H. (1990): Moorkultivierung für Land- und Forstwirtschaft. – In: Göttlich, K. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 3. Aufl.: 385 - 410; Stuttgart.

Hayen, H. (1989): Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen. – Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Philolog.- Hist. Klasse **3**(180): 1-82.

Heumüller, M. & Matthes, A. (2018): Auf schwankendem Grund: Moorwege. – Archäologie in Deutschland **1**: 28-31.

Humuswerk Gnarrenburg (1996): Torfabbaukonzept der Humuswerke Gnarrenburg. Gnarrenburg. unveröff.

LGLN (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung) (2018): https://www.lgln.niedersachsen.de/geodaten_karten/freizeit_historische_karten/kurhannoversche_landesaufnahme/kurhannoversche-landesaufnahme-des-18-jahrhunderts-141208.html (Eingesehen am 02.09.2018).

LGLN (Landesamt für Geoinformation und Landvermessung) (2016): Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

Lilienthal, K. (1931): Jürgen Christian Findorffs Erbe. 446 S; Osterholz-Scharmbeck.

Menkhoff, R. (2004): Chronik von Osterholz-Scharmbeck, Band **1**. Stadt Osterholz-Scharmbeck.

Metzler, A. (2003): Early Neolithic peatland sites around lake Duemmer. – In: Bauerochse, A.; Hassmann, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature, nature conservation, wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 62-67; Hannover.

Meynen, E. & Schmidthüsen, J. (1961): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Bundesanstalt fur Landeskunde: 883-1090; Remangen.

Niedersächsischer Landtag (Hrsg., 1994): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 1994. (Nds. GVBl. S. 130) Schriften der Landesplanung; Hannover.

Niedersächsischer Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1981): Niedersächsisches Moorschutzprogramm – Teil I. - Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutze der für den Naturschutz wertvollen Hochmoore mit näheren Festlegungen fur rund drei Viertel der noch vorhandenen geologischen Hochmoorfläche in Niedersachsen vom 1. Dezember 1981. Mappe mit Erläuterungen, 37 S.; 82 Karten; Hannover.

Niedersächsischer Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1986): Niedersächsisches Moorschutzprogramm – Teil II - , Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutze der fur den Naturschutz wertvollen Hochmoore und Kleinsthochmoore vom 14. Januar 1986. – Mappe mit Erläuterungen, 12 S.; 3 Anl. mit 29 S., Tabellen, Register und Listen; Hannover.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2016a): Natura 2000. (http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/ natura_2000/; eingesehen am 20.08.2018).

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2017): Naturschutzgebiet Huvenhoopsmoor (https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/42517.html; eingesehen am 20.08.2018).

NMUEK (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz) (2017): Naturschutzrechtlich besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft. (http://www.umwelt.niedersachsen.de/service/umweltkarten/natur_landschaft/besonders_geschuetzte_teile_von_natur_und_landschaft/naturschutzrechtlich-besonders-geschuetzte-teile-von-natur-und-landschaft-9065.html; eingesehen am 21.08.2018).

NNatG (Niedersächsisches Naturschutzgesetz) (1994): Niedersächsisches Naturschutzgesetz vom 11. April 1994 (Nds. GVBl. S. 155, 267)

Richard, K.-H. (1990): Torfgewinnung und Torfverwertung. – In: Göttlich, K. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 3. Aufl.: 411-453; Stuttgart.

Reichsamt für Landesaufnahme (1934): Einheitsblatt 32 – Bremerhaven – Wesermünde – Bremervörde [Bremerhaven, Bederkesa, Brake, Bremervörde]; Berlin.

Schneekloth, H. & Tüxen, J. (1978): Die Moore in Niedersachsen. 5. Teil, Bereich des Blattes Braunschweig der Geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1: 200.000) mit einer Karte. Göttinger Tagesblatt, 220 S.; Göttingen.

Schmatzler, E. & Caspers, G. (2006): 25 Jahre Niedersächsisches Moorschutzprogramm. – Telma **36**: 189-200; Hannover.

Sieber, A. C. (2016): GIS-gestützte Darstellung und ökologische Bewertung der Flächenveränderung im Huvenhoopsmoor von 1765 bis 2015. 71 S.; unpubl. Bachelorarbeit, Universität Hannover; Hannover.

v. Drachenfels, O. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4; 326 S.; Hannover.

Anschriften der Verfasser:

B. Sc. A. Ch. Sieber
Dr. A. Bauerochse
Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
Scharnhorststraße 1
D-30175 Hannover
E-Mail: anne-sieber@web.de

Manuskript eingegangen am 6. September 2018