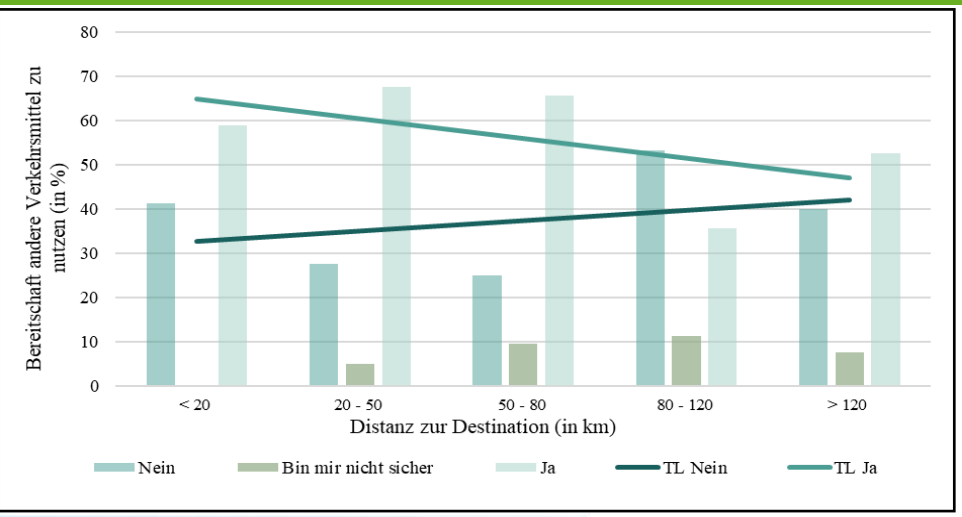
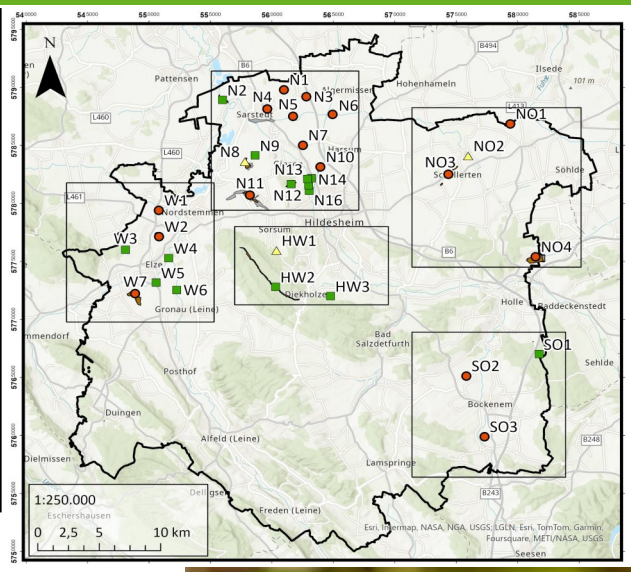




Julia Althoff & Jessica Hase
Nachhaltigkeit in aller Munde – und in Schülerköpfen? Ergebnisse einer geographiedidaktischen Interventionsstudie zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit.

Hannah Nolte & Sabine Panzer-Krause
Mobilitätsverhalten naturbezogener Tagestourist:innen in ländlichen Destinationen und Potentiale für eine klimafreundlichere An- und Abreise – Das Beispiel Bad Harzburg.

Andres Stucke
Influence of Geoecological Factors on Burgundy Truffle (*Tuber aestivum var. uncinatum*) Habitat in the Transition between the German Central Low Lands and Mid-Mountain Range.

Max Epping, Kai Hobritz & Martin Sauerwein
Moore und Karsthohlformen im Landkreis Hildesheim.

UV Universitätsverlag Hildesheim

Hildesheimer Geographische Studien

herausgegeben von Martin Sauerwein

Universität Hildesheim
Institut für Geographie

Band 14

Universitätsverlag Hildesheim

Hildesheim

2024

Impressum

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Universitätsverlag Hildesheim, Hildesheim 2024
www.uni-hildesheim.de/bibliothek/universitaetsverlag/
Redaktion, Umschlaggestaltung und Satz: Martin Sauerwein
Dieses Werk steht auch als elektronische Publikation
im Internet kostenfrei zur Verfügung unter:
http://dx.doi.org/10.18442/higs-14-4
ISSN (Internet) 2367-0762
Es ist mit der Creative-Commons-Nutzungslizenz
BY-NC-SA 4.0 (Namensnennung − Nicht kommerziell − Share Alike 4.0 International)
versehen. Weitere Informationen finden sind unter:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.de

2024

Band 14

ISSN 2367-0754

Hildesheimer Geographische Studien

INHALT

S. 1 – 25
Julia Althoff & Jessica Hase
Nachhaltigkeit in aller Munde – und in Schülerköpfen? Ergebnisse einer geographiedidaktischen Interventionsstudie zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit.

S. 26 – 49
Hannah Nolte & Sabine Panzer-Krause
Mobilitätsverhalten naturbezogener Tagestourist:innen in ländlichen Destinationen und Potentiale für eine klimafreundlichere An- und Abreise – Das Beispiel Bad Harzburg.

S. 50 – 88
Andres Stucke
Influence of Geoecological Factors on Burgundy Truffle (*Tuber aestivum var. uncinatum*) in the Transition between the German Central Low Lands and Mid-Mountain Range.

S. 89 – 116
Max Epping, Kai Hobritz & Martin Sauerwein
Moore und Karsthohlformen im Landkreis Hildesheim.

Hildesheimer Geographische Studien Bd. 14	2024	S. 89 – 116

Moore und Karsthohlformen im Landkreis Hildesheim.

Peatlands and Karst Hollows in the District of Hildesheim.

Max Epping, Kai Hobritz & Martin Sauerwein

Zusammenfassung

Moorbildung in Karsthohlformen ist ein bisher wenig erforschtes und für den Landkreis Hildesheim unbekanntes Phänomen. Es kann am Beispiel des Hildesheimer Waldes gezeigt werden, dass die Bildung von Karsthohlformen wahrscheinlich einen direkten Einfluss auf die Moorbildung im Landkreis Hildesheim hat. Durch die Bestandsaufnahme und Analyse der vorhandenen Moorböden und Moorbiotope im Landkreis Hildesheim wird in einer Karte vorgestellt, dass der Landkreis Hildesheim zwar über eine vergleichsweise geringe Moorfläche verfügt, dennoch kleinere Moorgebiete vorhanden sind, die eine wichtige Bedeutung für den Biotopschutz und die Kohlenstoffspeicherung haben. Viele der identifizierten Moorgebiete sind eng mit der lokalen Gewässerdynamik von Leine und Innerste, aber auch mit den geologischen Besonderheiten der Region, wie Karsthohlformen und Erdfällen, verbunden. Im Hildesheimer Wald wurden insgesamt 123 Karsthohlformen mit einem DGM 1 kartiert. Diese Hohlformen, darunter Einsturzdolinen und Subrosionssenken, zeigen eine Verteilung entlang der geologischen Schichten und sind besonders häufig in Gebieten anzutreffen, in denen kalkhaltige Gesteine des Muschelkalks an der Oberfläche oder Zechsteinsalze im Untergrund anstehen. Dies zeigt, dass je nach Lage der Hohlform im Hildesheimer Wald wahrscheinlich eine andere Genese zu erwarten ist.

Schlüsselwörter: Moore, Karsthohlformen, Landkreis Hildesheim

Abstract

Peat formation in karst hollows is a phenomenon that has been little researched to date and is unknown for the district of Hildesheim. Using the example of the Hildesheim Forest, it can be shown that the formation of karst hollows probably has a direct influence on peat formation in the district of Hildesheim. By surveying and analysing the existing peat soils and peatland biotopes in the district of Hildesheim, a map shows that although the district of Hildesheim has a comparatively small area of peatland, there are still smaller areas of peatland that are important for biotope protection and carbon storage. Many of the identified peatlands are closely linked to the local water dynamics of the Leine and Innerste rivers, but also to the geological features of the region, such as karst hollows and sinkholes. In the Hildesheim Forest, 123 karst hollow forms were mapped with a DGM 1. These hollow forms, including collapse dolines and subrosion sinkholes, show a distribution along the geological layers and are particularly common in areas where calcareous rocks of the Muschelkalk are present on the surface or Zechstein salts in the subsurface. This shows that, depending on the location of the hollow form in the Hildesheim Forest, a different genesis can probably be expect.

Keywords: Peatlands, Karst Hollow Forms, District of Hildesheim

1. Einleitung

Moorbildung in Karsthohlformen ist ein bisher wenig erforschtes und für den Landkreis Hildesheim unbekanntes Phänomen. Epping (2024) postuliert im Sorsumer Moor eine solche Entstehung. Die hier präsentierte Studie gibt erstmals einen kartographischen Überblick über die Moorlandschaft im Landkreis Hildesheim. Weiterhin wird die Entwicklung von Karsthohlformen als Ursache von Mooren speziell am Beispiel des Hildesheimer Waldes diskutiert.

2. Hintergrund

2.1 Bedeutung von Mooren

Die Klimakrise ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Das im Jahr 2019 verabschiedete Bundes-Klimaschutzgesetz soll der deutsche Beitrag zur Einhaltung des 1,5°C -Ziels der Vereinten Nationen sein (§1) und verpflichtet dazu, ab 2045 netto keine Treibhausgasemissionen mehr auszustoßen (§3). Aufgrund entwässerungsbasierter Landwirtschaft und Landnutzung emittierten organische Böden 2019 in Deutschland 53 Mio. t CO_2-Äquivalente, dies entspricht 6,7 % der deutschen Emissionen (Nordt et al. 2022). Durch Wiedervernässung könnten jährlich 20 Mio. t CO_2-Äquivalente davon eingespart werden. Solche Maßnahmen müssen regional durchführt werden.

Der Landkreis Hildesheim ist im niedersächsischen Vergleich kein moorreiches Gebiet. Im Gegensatz zu anderen Landkreisen Niedersachsens machen die vom LBEG angegebenen 233 ha weniger als 1 % der Moorfläche Niedersachsens aus (MoorIS o.J.b). Trotzdem wird im regionalen Entwicklungskonzept des Landkreises die Maßnahme „FlächeMinusTreibhausgas“ genannt, in welcher auch vorgeschlagen wird, Moore wiederzuvernässen (Landkreis Hildesheim 2020a). Aktuell gibt es jedoch keine Übersicht über Moorgebiete im Landkreis Hildesheim, die eine Grundlage für solche Maßnahmen sein könnte. Durch die landesweite Kartierung von Schneekloth & Schneider (1971) ist im Landkreis lediglich das Luttrumer Moor bekannt. Außerdem gibt es sechs FFH-Gebiete, in denen ein Moor-Lebensraumtyp vorkommt (MoorIS o.J.a). Über viele kleinere, in der bodenkundlichen Karte verzeichneten Moorgebiete, liegen jedoch keine/kaum Daten vor. Deshalb wird in dieser Studie analysiert, welche Moorgebiete es aus bodenkundlicher und aus vegetationsökologischer Sicht gibt. Diese Moorgebiete werden in einer Karte zusammengefasst dargestellt. Im zweiten Schritt wird der Zustand der Moorbodengebiete aus den frei zugänglichen Daten abgeleitet. Hinweise darauf sind ausgewiesene Moorbiotoptypen und Schutzstatus der Gebiete. Zuletzt wird die zeitliche Veränderung der Moorbiotope diskutiert.

2.2 Karstformen und Karstprozesse

Das Phänomen Karst ist der Oberbegriff für die Lösungsprozesse und der aus ihnen entstandenen Formen in der Landschaft (Prinz & Strauß 2018). Dabei kommen unter heutigen Klimabedingungen in Europa Kalk-, Sulfat, und Salzgestein als verkarstungsfähige Gesteine in Betracht, wobei Karst überwiegend an das Vorkommen von Kalksteinen gebunden ist (Prinz & Strauß 2018; Zepp 2023). Als Dolinen werden Hohlformen bezeichnet, die durch Lösungsvorgänge entstandenen sind, wobei die Bezeichnung Dolinen als Oberbegriff für verschiedene Entstehungsprozesse dient (Pfeffer 2010; Prinz & Strauß 2018). Sie können trichter-, schüssel- oder kesselförmig sein und erreichen Tiefen von ein paar Metern bis zu einem Kilometer (Zepp 2023). Hinsichtlich der Genese wird in Lösungs- und Einsturzdolinen unterschieden (Pfeffer 2010; Zepp 2023). Lösungsdolinen entstehen an Stellen, an denen das Gestein durch Klüfte durchlässig ist. Durch Korrosion werden die bestehenden Hohlräume von oben nach unten vergrößert (Zepp 2023). Einsturzdolinen entstehen durch das Einbrechen eines unterirdischen

Hohlraums (Prinz & Strauß 2018; Zepp 2023). Teilweise wird der Begriff Erdfälle als Synonym für Einsturzdolinen verwendet (Prinz & Strauß 2018). Zepp (2023) unterscheidet beide: bei Erdfällen ist über dem verkarsteten Gestein eine nicht wasserlösliche Deckschicht vorhanden, welche ebenfalls nachstürzt. Von Dolinen können Subrosionssenken der irregulären Salzauslaugung unterschieden werden. Diese entstehen beim Eindringen von Wasser entlang von Störungszonen in die Salzlagerstätte und der daraus resultierenden Lösung des Salzgesteins (Prinz & Strauß 2018; Zepp 2023).

Im Dolinen-Kataster des Speläologen Bund Hildesheims (SBH) sind die Erdfälle Rüensiek im Hildesheimer Wald bekannt (Speläologen Bund Hildesheim 2023). Auch hier ist eine moortypische Vegetation anzutreffen (Striebel 2022). Innerhalb der Kesselmoore bilden die Karstmoore einen Spezialfall. So ist aus vielen Karstgebieten bekannt, dass sich dort Moore in Karsthohlformen, wie Dolinen, entwickeln (Paulson 2001; Volkova 2012, 2017; Karasiewicz 2019). Auch in durch Salztektonik entstandenen Hohlformen (Halokarst) können sich Moore bilden (Paulson 2001). Das nächsten bekannten Karstmoore befinden sich in Braunschweig (Lagies 2003) und im Weserbergland (Miotke 1971). Für den Raum Hildesheim ist dieser Typ der Moorbildung bisher nicht bekannt.

Im Landkreis Hildesheim und in der Hildesheimer Börde sind viele Oberflächenformen, wie auch der Hildesheimer Wald, durch Salztektonik geformt worden. Grund dafür sind mehrere Salzstöcke, die bis nahe an die Geländeoberfläche vordringen (Meier-Hilbert 2001). Es sind viele Fälle z.B. im Weserbergland, in Braunschweig, im Wendland und im Emsland bekannt, in denen durch irreguläre Salzauslaugung über Salzstöcken Subrosionssenken entstanden sind, in welchen Moorbildung stattfand und immer noch stattfindet (Lesemann 1969; Miotke 1971; Deutloff et al. 1974; Lagies 2003; Beug 2016). Deshalb wird abschließend diskutiert, in wie fern Subrosionssenken durch irreguläre Salzauslaugung einen Einfluss auf die Moorbildung im Landkreis Hildesheim haben könnten.

3. Naturraum

Hildesheim liegt an der Mittelgebirgsschwelle zwischen dem niedersächsischen Bergland und der norddeutschen Tiefebene (Haversath 1997). Bezogen auf den Zeitraum 1991 – 2021 beträgt der Jahresniederschlag 781 mm und die Durchschnittstemperatur 9,9°C. Damit kann das Regionalklima nach der Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger als Cfb (warm und gemäßigt) eingestuft werden (climate-data.org 2022).

Große Teile des Landkreises (Abb. 1) gehören zur Börde. Dies ist im Hildesheimer Land ein 25-30 km breiter Bereich der Bergvorlandzone, der mit Löss bedeckt ist. Diese Lössdecke ist im Mittel zwei Meter mächtig. In ihr konnten sich seit der letzten Kaltzeit sehr fruchtbare Böden entwickeln (Meier-Hilbert 2001).

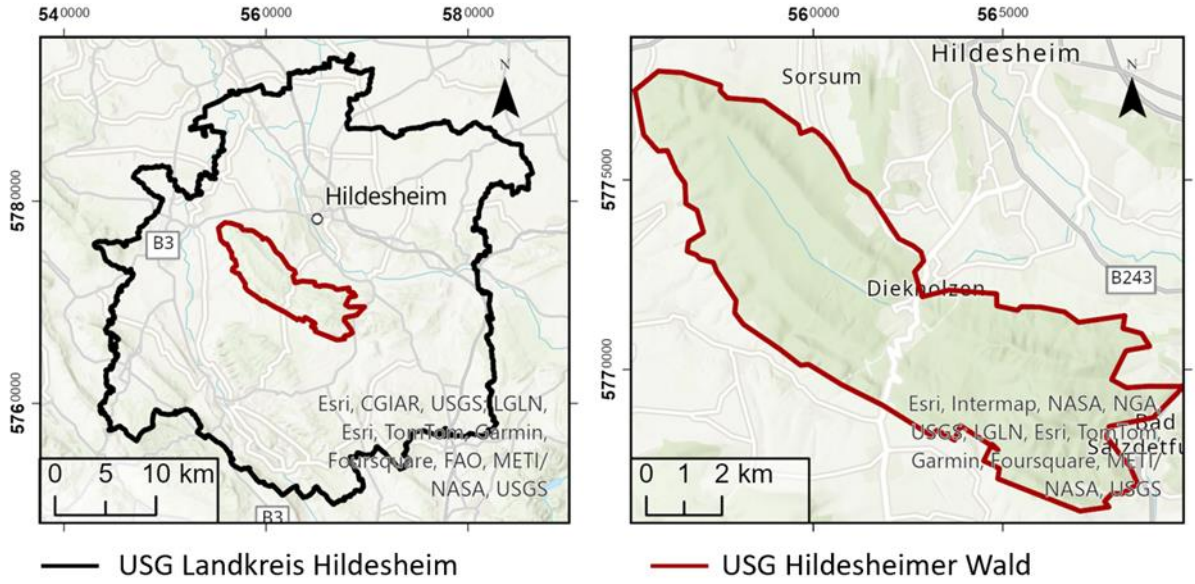


Abb. 1: Lage und Ausdehnung des Landkreises Hildesheim und des Hildesheimer Waldes.

Hildesheimer Wald

Der Hildesheimer Wald ist ein Höhenzug im Süden von Hildesheim (Abb.1). Das Deckgebirge des Hildesheimer Waldes besteht aus mesozoischen Schichten, welches auf einem Grundgebirge aus Zechstein liegt (Bartels 1967). Es fand eine Hebung des Hildesheimer Waldes und damit einhergehend die Ausbildung von schräggestellten Schichtkämmen als Folge der alpidischen Orogenese und der Salzaufpressung eines Zechsteindiapirs unter dem Hildesheimer Wald statt (Meier-Hilbert 2001). Das Zentrum des Hildesheimer Waldes wird aus einer komplexen Antiklinalstruktur aus Gesteinen der Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) gebildet. Als Hauptkammbildner wirken vor allem Gesteine des mittleren Buntsandsteins (Bartels 1967). Diese bilden zwei parallele Kämme, welche im Nordwesten zusammenlaufen (NIBIS® Kartenserver 2021a). Zwischen den beiden Kämmen im zentralen Hildesheimer Wald (Beustertal) liegt eine Muldenstruktur, diese ist durch Salzauslaugung entstanden (Meier-Hilbert 2001). Die äußeren Flanken werden vor allem aus Gesteinen des Muschelkalks gebildet (NIBIS® Kartenserver 2021a). Während des letzten Glazials wurde der Hildesheimer Wald durch periglaziale Denudationsprozesse überprägt, außerdem kam es zu einer Einwehung von Löss (Bartels 1967; Zepp 2023).

Der Hildesheimer Wald ist ein seit langem kontinuierlich bewaldetes Gebiet (Germer 2007; NIBIS® Kartenserver 2021c). Steinbach (1990) geht für den Escherberg, ein Teilgebiet im Nordosten, von einer Bewaldung seit 300 n. Chr. aus. Heute wird der Hildesheimer Wald vor allem forstwirtschaftlich genutzt. Ein großer Teil ist mit Laubholzarten wie Rotbuche und Eiche bestanden, Fichtenmonokulturen sind auf ca. einem Drittel der Fläche angepflanzt (Hofmeister 1990).

4. Methodisches Vorgehen

4.1 Erstellung der Moorkarte

Für die Erstellung der Moorkarte wurden öffentlich zugängliche Daten zusammengefasst und analysiert. Im Folgenden wird zwischen Moorböden und Moorbiotopen unterschieden, da z.B. aufgrund der Nutzung die Böden per Definition Moorböden sind, jedoch keine moortypische Vegetation dort gefunden werden kann. Es ist jedoch auch möglich, dass zwar ein Moorbiotop ausgewiesen ist, jedoch z.B. aufgrund der Kleinflächigkeit des Vorkommens kein Moorboden auf der bodenkundlichen Karte kartiert wurde oder nicht vorhanden ist.

Für die Analyse der Moorböden wurden Informationen zur Lage, Größe, Bodentyp, Torfmächtigkeit und Nutzung aus der Karte für kohlenstoffreiche Böden (BHK50) entnommen (NIBIS® Kartenserver 2022b). Ergänzt wurden diese durch Informationen aus der geologischen Karte (GK25) (NIBIS® Kartenserver 2021a). In dieser werden ebenfalls Moorgebiete getrennt nach Genese und mit Nennung der Haupttorfbildner ausgewiesen. Da die Polygone der BHK50 und GK25 nicht zwangsläufig deckungsgleich sind, wurden im gleichen Moorgebiet für die Erstellung der Karte und für die Auswertung die Flächengrößen der bodenkundlichen Karte verwendet. Die Informationen zur Lage und Größe der Gebiete aus der GK25 wurden nur genutzt, wenn ein Gebiet nicht in der BHK50 erwähnt wird.

Für die Moorbiotope wurden aktuelle Biotopkartierungen des NLWKN und die Daten der selektiven landesweiten Biotopkartierung (1984-2004) verwendet (Umweltkarten Niedersachsen 2023a, 2023b). In allen Moorbiotopen kommt mindestens ein Moorbiotoptyp nach Saathoff et al. (2023) vor.

Die Entwicklung der Moore im Landkreis Hildesheim ist schwierig zu greifen, denn es liegen keine systematischen Kartierungen vor. Für wenige Gebiete wie den Rüensiek gibt es ab den 1980'er Jahren Vegetations-Artenlisten vom OVH (Ornithologischen Verein Hildesheims). Um die zeitliche Komponente und die Entwicklung der Moore greifen zu können, wurde Literatur zu historischen Herbarien aus dem 19. Jh. aus dem Hildesheimer Raum im Hinblick auf moortypische Arten ausgewertet. Dort werden konkrete Fundorte zu den verschiedenen Arten angegeben. Die Definition, welche Arten als moortypisch gelten, erfolgte sowohl für die Gefäßpflanzen als auch die Moose nach Luthardt & Zeitz (2018). Als Literatur genutzt wurden: zur Vegetation im Allgemeinen (Seeland 1938, 1942), Farne (Seeland 1938), Cyperaceen (Seeland 1940a), Orchideen (Seeland 1929, 1940b), Wildrosen (Seeland & Schenk 1953), Moose (Koppe 1944). Bei diesen Werken handelt es sich nicht um eine umfassende Beschreibung der Flora von Hildesheim, weshalb nicht alle Arten gleichermaßen berücksichtigt wurden. Um diese Lücke zu schließen, wurden die in der Flora von Südhannover von Peter (1901) angegebenen Fundstellen für den Raum Hildesheim mit angegeben. Diese Florenbeschreibung beinhaltet jedoch nicht so viel Fundstellen wie die verschiedenen Veröffentlichungen von SEELAND. Aus diesen Dokumenten wurden die Fundorte für alle moortypischen Arten zusammengefasst. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen wurde an Müller et al. (2021) und die der Moose an Frahm & Frey (2004) angepasst.

4.2 Karsthohlformen im Hildesheimer Wald

Das zweite Ziel dieser Arbeit ist es, Karsthohlformen im Hildesheimer Wald zu kartieren (Abb. 1). Dafür stand ein DGM 1 des Hildesheimer Waldes zur Verfügung (Landesamt für Geoinformationen und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2018), aus dem mit dem Toolset Spatial Analyst Konturlinien im Abstand von 1, 5 und 10m (Hubbard 2003) sowie eine Schummerungskarte erstellt wurden. Außerdem wurde der Topographic Position Index (TPI) berechnet. Dazu wurde mit dem Tool Focal Statistics eine mittlere Geländehöhe mit einem Neighbourhood Wert von 33 m berechnet. Anschließend wurde das Oberflächenmodell von der gemittelten Geländehöhe mit dem Raster Calculator abgezogen. Der berechnete Wert ist der TPI. Dieser gibt das Verhältnis zwischen der Geländehöhe und der durchschnittlichen Geländehöhe an. Das bedeutet, dass ein 0 > TPI negative Geländepositionen anzeigt und das Erkennen von Erdfällen ermöglicht (Chen et al. 2018). Mithilfe dieser Layer erfolgte eine visuelle Interpretation des Gebietes (Hubbard 2003; Rahimi & Alexander 2013).

Abb. 2 zeigt anhand der bekannten Erdfälle bei Söhre, wie diese durch die beschriebene Methodik erkannt werden können.

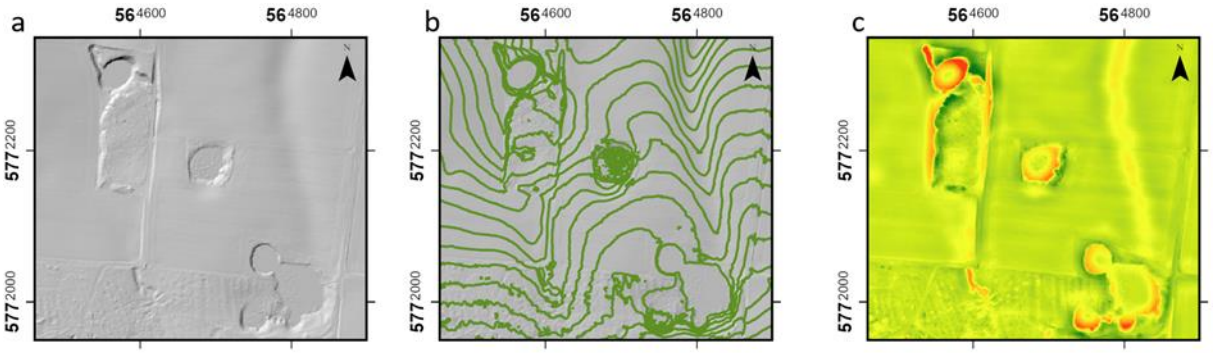


Abb. 2: Die Erdfälle Rüensiek im DGM 1. Die Abbildung zeigt anhand der bekannten Erdfälle bei Söhre wie diese durch die beschriebene Methodik erkannt werden können. a: Schummerungskarte; b: Schummerungskarte mit Höhenlinien (1 m); c: TPI (positive Werte werden grün, negative Werte rot dargestellt).

Hohlformen werden durch Schattierungen in der Schummerungskarte (Abb. 2a), geschlossene Konturlinien (2b) und negative TPI-Werte (2c) und angezeigt. Die kartierten Karsthohlformen wurden ergänzt und durch bekannte Erdfälle aus Bartels (1967) und aus dem NIBIS® Kartenserver (2022a) validiert. Ergänzungen wurden insbesondere in bebauten oder landwirtschaftlich genutzten Bereichen vorgenommen, in denen die Erdfälle nicht mehr durch das DGM erkennbar sind.

5. Moore im Landkreis Hildesheim

Die Betrachtung der Boden- und Vegetationsdaten erfasste insgesamt 33 Moorflächen (Moorböden und Moorbiotope) mit einer Gesamtfläche von 2,64 km^2. Dies entspricht 0,22 % der Fläche des Landkreises Hildesheim. Von den 33 Polygonen sind 20 Moorböden und 16 Moorbiotope. Auffällig ist, dass lediglich drei Polygone sowohl als Moorboden als auch als Moorbiotop ausgewiesen sind (Abb. 3, Moorboden mit Moorvegetation). Es handelt sich um das südliche Gebiet des Entenfangs (N8) und den großen Bruch bei Garmissen (NO2). Außerdem kann dem Moorbiotop Sorsumer Moor (HW1) ein mindestens 1 m mächtiger amorpher Niedermoorboden zugeordnet werden (Goldberg 1987; Grein et al. 2022).

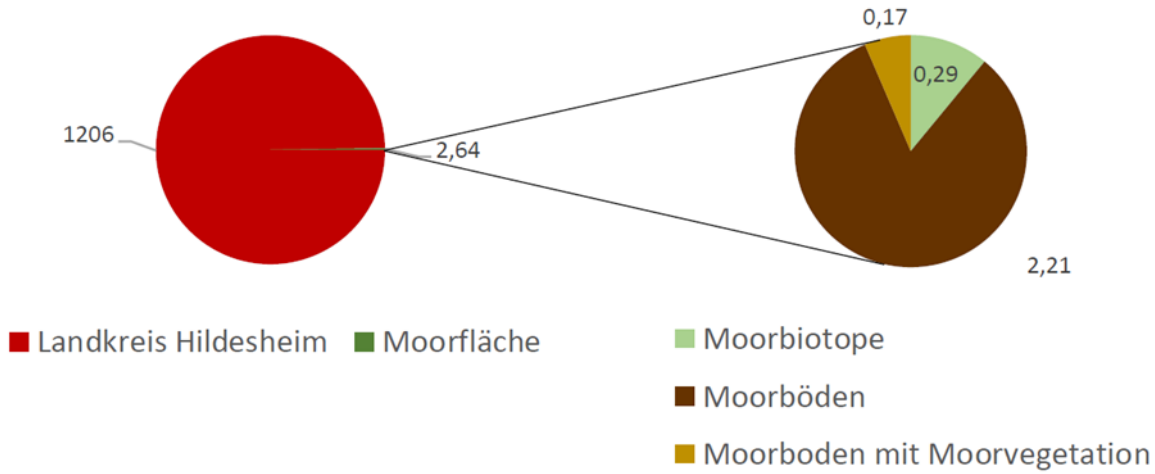


Abb. 3: Anteil der Moorfläche an der Gesamtfläche des Landkreises Hildesheim und die Verteilung in Moorbiotope und Moorböden (Flächengrößen in km^2).

In der Moorgebietskarte Hildesheims (Abb.4) wurde die Lage der Moorgebiete als Punktfeatures nach Moorbiotopen (grün), Moorböden (rot) und nach Gebieten, die sowohl als Moorböden als auch als

Moorbiotop kartiert wurden (gelb), aufgeschlüsselt. Die Größe der Gebiete liegt dahinter als Polygonfeature (braun). Der Grund für die getrennte Darstellung in Punktfeatures (für die Verortung und Typisierung) und Polygonfeatures (für die Ausbreitung der Gebiete) liegt darin, dass viele Gebiete so klein sind, dass entweder ihre Darstellung auf der Karte oder ihre Zuordnung zu einer der Gruppen durch eine Farbe nicht erkennbar wären.

Bei der Erstellung der Moorgebietskarte wurde in fünf **Clustergebiete** differenziert, in denen sich alle bekannten Moorgebiete Hildesheims befinden.

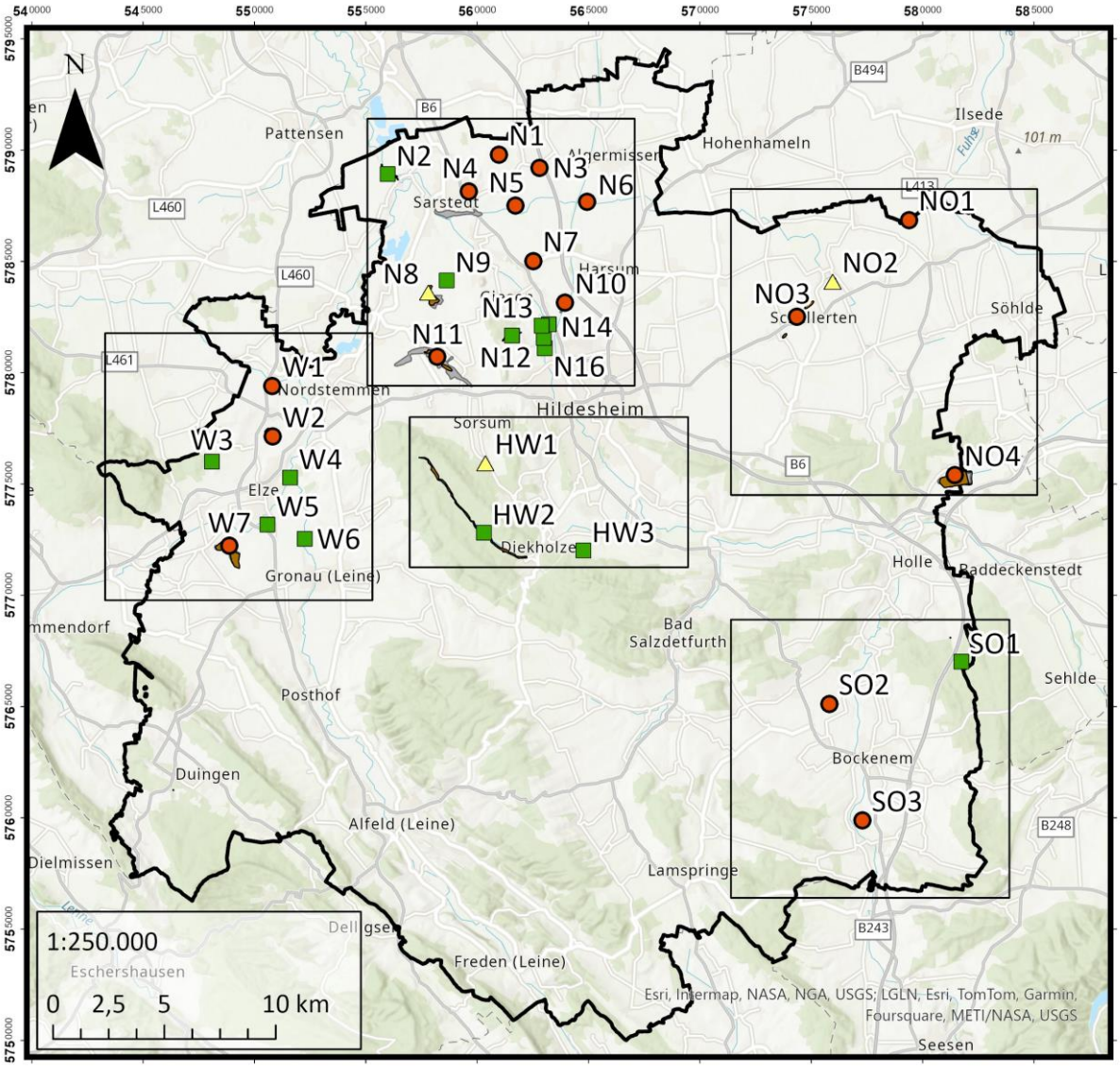
Das Cluster Nord **(N)** liegt in dem Bereich zwischen Hildesheim-Himmelsthür und Sarstedt. Im Norden fließen die Innerste und Leine bei Sarstedt zusammen. Es handelt sich um das Cluster mit den meisten Moorgebieten (16). Im Bereich des FFH-Gebietes Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg liegen fünf Moorbiotope relativ nahe beieinander (N12 bis N16). Hervorzuheben sind außerdem die beiden Teilflächen des Entenfangs (N8, N9). Im südlichen Teil des Entenfangs (N8) wurden Moorböden und Moorbiotope kartiert.

Im Ausschnitt Nordost **(NO)** liegen die Moorbodengebiete NO1 bis NO3 perlschnurartig in einer von Nordost nach Südwest verlaufenden Linie. Es handelt sich um den Mölmer Bruch am Auebach (NO1), den Großen Bruch von Garmissen am Bruchgraben (NO2) und den Großen Bruch von Schellerten (NO3), welcher sich entlang des Dinklauer Kunklaus in drei Teilbereiche unterteilt. Bei dem Luttrumer Moor (NO4) handelt es sich um das bekannteste Moorgebiet Hildesheims. Es ist Teil eines größeren Moorkomplexes, der in diesem Fall durch die Landkreisgrenze im Osten begrenzt wird.

Die Moorgebiete des westlichen Moorclusters **(W)** liegen im Einzugsgebiet der Leine. Die beiden Moorbiotope W4 und W6 grenzen direkt an die Leine an. Die Gebiete W1, W2 und W7 liegen an Fließgewässern, welche in die Leine entwässern. Das größte dieser Gebiete ist der von der Akebeke durchzogene Sehlder Bruch, auch als Sehlder Moor oder Sehlder Masch bezeichnet. Außerdem gibt es den südlich von Elze gelegenen Asbostteich (W5) und einen Erlenwald am Hangfuß des Limbergs bei Wittenburg (W3).

Im Bereich des Hildesheimer Waldes **(HW)** lassen sich drei Moorbiotope verorten: die Erdfälle Rüensiek bei Söhre (HW3), der Bachlauf der warmen Beuster (HW2) und das Sorsumer Moor am Hangfuß des Escherberges (HW1). Hier wurde von Goldberg (1987) und Grein et al. (2022) ein Niedermoorboden von mind. 1 m gefunden, weshalb das Sorsumer Moor hier trotz fehlender Ausweisung in der Karte als Moorbodengebiet aufgeführt ist

Im Gebiet Südost **(SO)** rund um Bockenem liegen drei Gebiete, welche alle an Bachläufe angrenzen. Die Moorbiotope SO1 und SO3 liegen an der Sennebachaue bzw. an der Nette. Auch in der Rottebachaue (SO2) wurden Moorböden kartiert.



Legende

- Landkreisgrenze[1]
- Fließgewässer[5]

Moorgebiete[3,5,6]

- Moorbiotope ohne ausgewiesene Moorböden
- Moorböden ohne kartierte Moorbiotope
- Moorböden mit kartierten Moorbiotopen
- zugehörige Ausdehnung der Moorgebiete

Geologische Karte[2]

- als Torf ausgewiesen

Bearbeitung: Max Epping
Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
Datengrundlage:

1. LGLN (2023): ATKIS. - Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN).
2. NIBIS® Kartenserver (2022a): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25 000 (GK25). - (LBEG), Hannover.
3. NIBIS® Kartenserver (2022b): Kohlenstoffreichen Böden 1:50 000 (BHK50). - LBEG, Hannover.
4. Umweltkarten Niedersachsen (2016): WRRL – Wasserkörper (Fließgewässer) – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten – und Naturschutz (NLWKN).
5. Umweltkarten Niedersachsen (2023a): Moorbiotope – NLWKN.
6. Umweltkarten Niedersachsen (2023b): Moore mit besonderer Bedeutung für den Biotopschutz –NLWKN.

Abb. 4a: Moorgebietskarte für den Landkreis Hildesheim (Überblick)

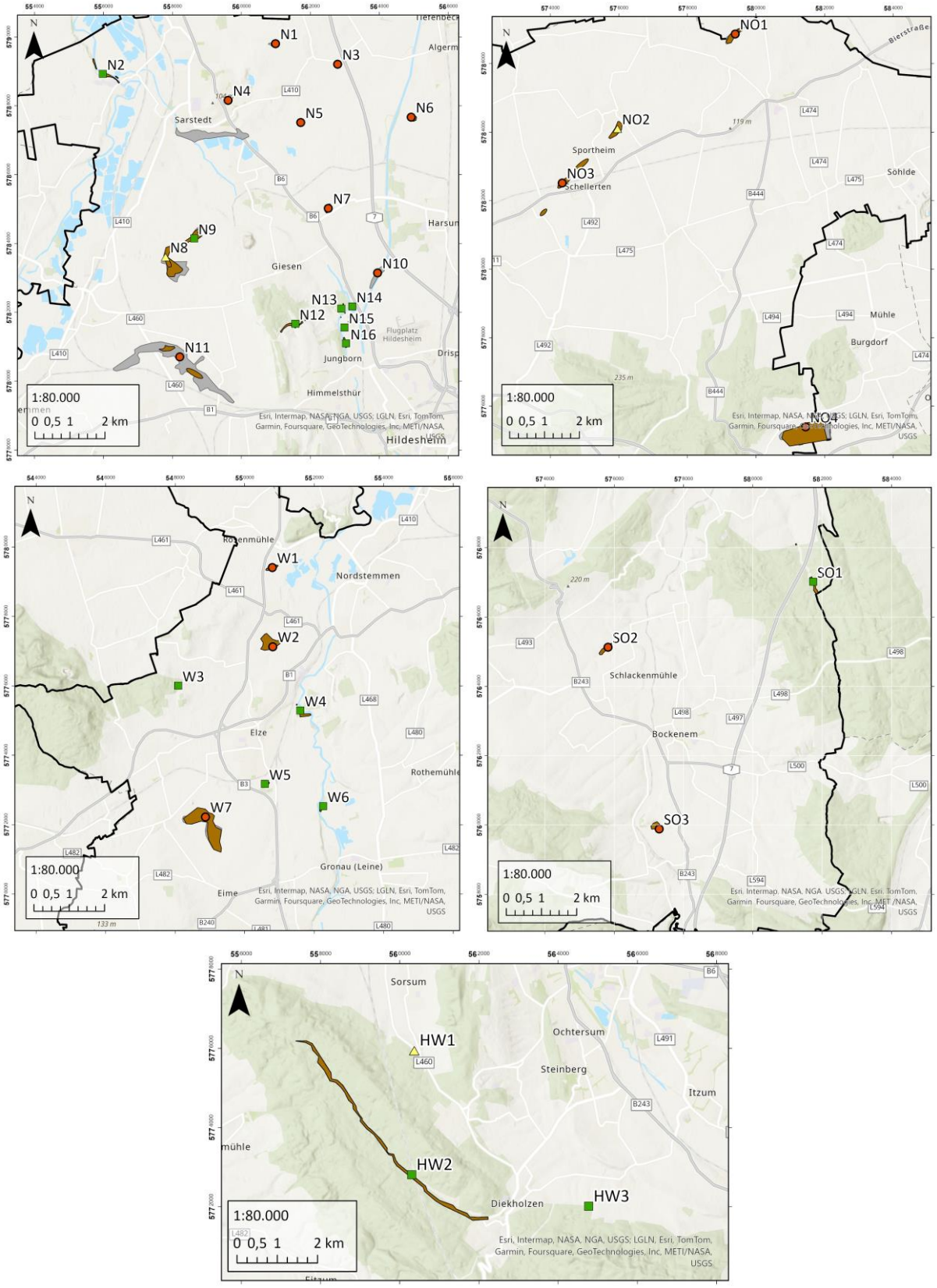


Abb. 4b: Moorgebietskarte für den Landkreis Hildesheim (Detailausschnitte) [Legende in Abb. 4a]

5.1 Moorböden

Die Auswertungen der Moorböden zeigen, dass es sich bei allen Gebieten um Niedermoorböden handelt. Von den 20 Polygonen konnten drei nur auf der GK50 und nicht auf der BK 50 gefunden werden. Welche Torfarten vorgefunden werden, lässt sich teilweise aus der GK50 ableiten (Abb. 5a). So sind in

14 von 20 Polygonen Bruchwaldtorfe ausgewiesen. In sechs dieser Gebiete wurden neben den Bruchwaldtorfen auch Seggen-, Schilf und Laubmoostorfe beschrieben. Bei dem großen Bruch bei Schellerten (NO3) handelt es sich um überdeckte Niedermoorböden. Die 14 % unbekannter Niedermoorböden sind Bereiche, die in der BK50 als Moorböden gelistet sind, aber nicht in der GK 50.

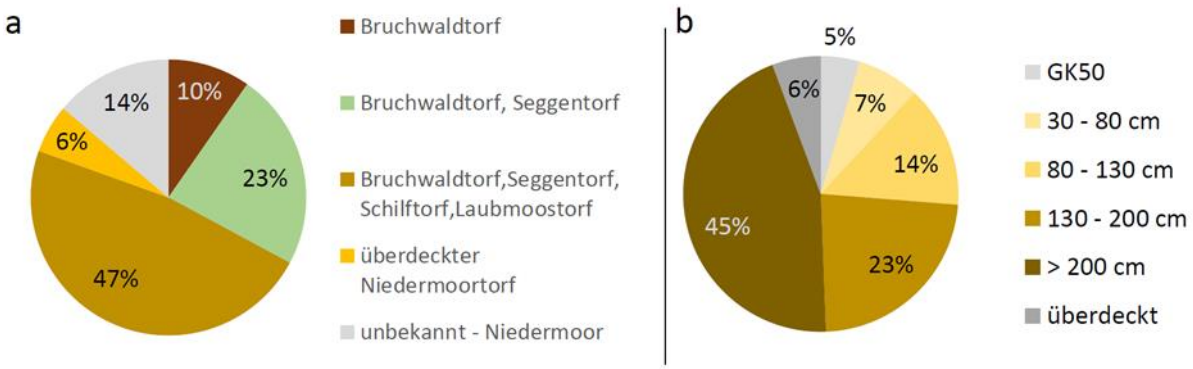


Abb. 5: Beschreibung der Moorböden im Landkreis Hildesheim. a: Prozentuale Verteilung der Torfarten im Bezug zur Moorbodenfläche. b: Verteilung der Torftiefe im Gebiet. Für die Gebiete der Kategorie GK50 liegen keine Daten zur Torftiefe vor. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtmoorbodenfläche von 2,3 km².

Torfmächtigkeit

Die Mächtigkeit der Torfe wird in der bodenkundlichen Kartierung in vier Mächtigkeitsklassen zwischen 30 und >200 cm angegeben (Abb. 5b). Die Kategorie mit der geringsten Mächtigkeit (30-80 cm) wurde im Bruch bei Wülfingen ausgewiesen. Im Landkreis bedecken Moorböden mit einer Mächtigkeit von 80 bis 130 cm 0,33 km². Dies entspricht 12 % der Moorfläche und teilt sich auf sechs Polygone auf. Das größte Gebiet ist hier der Stuken in der Netteaue (SO3).

Das Gebiet Sehlder Moor (W7) ist mit einem Flächenanteil von 23 % das einzige Gebiet, was eine Moormächtigkeit von 130 – 200 cm aufweist. Die Skala in der BK50 endet bei >200 cm. Damit kann in dieser Kategorie keine Aussage über die Maximalmächtigkeit getroffen werden. 45 % (1,03 km²) der Moorfläche sind demnach mindestens 2 m tief. Insgesamt sind es acht Moorbodengebiete. Der größte Teil (0,6 km²) dieses Gebietes ist der im Landkreis Hildesheim befindliche Teil des Luttrumer Moores (NO4). Sechs Prozent der Fläche sind Gebiete, die nicht in der BK50 sondern nur in der GK50 aufgeführt werden (N3, N5, N10). Für diese liegen deshalb keine Informationen zur Torftiefe vor.

Nutzung

Die Moorböden in Hildesheim werden vor allem landwirtschaftlich genutzt. So werden 81 % (1,91 km²) der Fläche als Acker oder Grünland genutzt. In der Kategorie Acker handelt es sich um 11 kleine Patches und damit um mehr als die Hälfte der ausgewiesenen Moorbodenpolygone. Diese verteilen sich auf den Flächenanteil von 28 %. In der Kategorie Acker und Grünland gibt es zwei verhältnismäßig große Bereiche, das Sehlder Moor (W7) und das Luttrumer Moor (NO4). Diese beiden Gebiete entsprechen insgesamt 50 % der Moorbodenfläche Hildesheims. Das Flurstück Stucken an der Nette ist das einzige Gebiet, das ausschließlich als (intensives) Grünland genutzt wird. Immerhin 9 % der Moorfläche werden als extensives Grünland bewirtschaftet. Dabei handelt es sich um die beiden Teilflächen des Entenfangs bei Giesen (N8, N9). Die NSG-Verordnung dieser Gebiete sieht eine extensive Bewirtschaftung der Grünlandbereiche vor (Landkreis Hildesheim 1990).

Es ist nur ein Moorbodengebiet bekannt, welches ausschließlich im Wald liegt. Dabei handelt es sich um das Sorsumer Moor, das 0,005 km² groß ist. Es gibt zwei Gebiete, die mit Wald und auf dem Luftbild nicht näher differenzierbaren Grünflächen bewachsen sind. Es handelt sich um das Gebiet um den Rössigbach bei Emmerke (N11) und den Großen Bruch bei Garmissen (NO2). Der Sonnenkamp befindet sich im Stadtgebiet von Sarstedt (N4), ist bebaut und hat einen Anteil von 1 % an der Moorfläche.

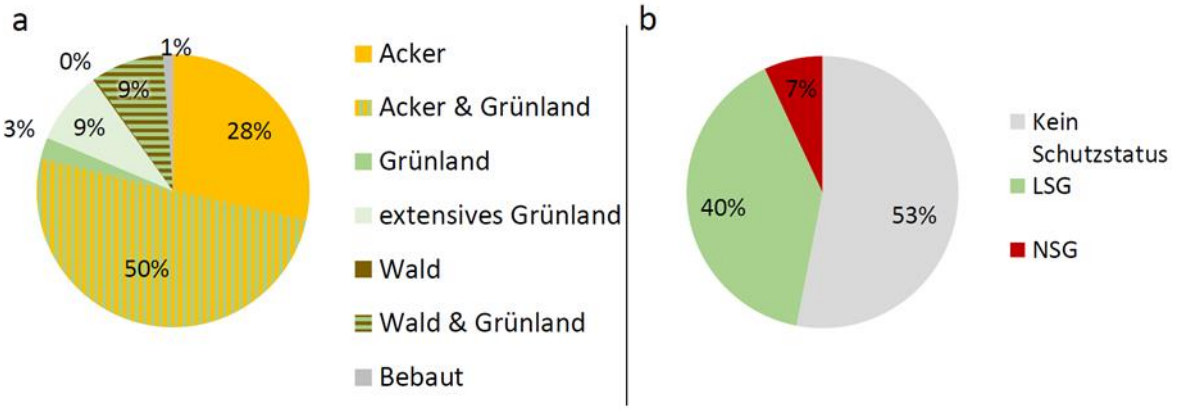


Abb. 6: Nutzung und Schutz der Moorböden. a: Nutzung, b: Schutzstatus. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtmoorbodenfläche von 2,3 km².

Schutzstatus

60 % der Moorbodenfläche weisen keinen Schutzstatus auf, dies sind 1,22 km² verteilt auf zehn Gebiete. Die größten Gebiete, die nicht unter Schutz stehen, sind das Luttrumer Moor (NO4) und der Bruch bei Wülfingen. Zu der hier strengsten Schutzkategorie, dem Naturschutzgebiet, zählen lediglich die beiden Teilflächen des NSG Entenfang.

5.2 Moorbiotope

Im Landkreis Hildesheim gibt es insgesamt 16 Moorbiotope. Diese verteilen sich über die gesamte Karte. Es gibt jedoch zwei Ballungsräume. Der erste liegt zwischen Hildesheim und Giesen im FFH-Gebiet Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg. Das Gebiet an den Giesener Teichen (N12) ist außerdem das mit den meisten unterschiedlichen Moorbiotoptypen. Der zweite Ballungsraum liegt bei der Stadt Elze zwischen Limberg und Leine. Weiterhin sind alle drei Gebiete innerhalb des Hildesheimer Waldes Moorbiotope.

Tab. 1: Vorkommende Moorbiotoptypen und ihre Lage innerhalb des Landkreis Hildesheim.

Anzahl	Biotoptyp		Gebiete
Gebüsch und Gehölzbestände			
3	BNR	Weiden-Sumpfgebüsch nährstoffreicher Standorte	N12, N14, N15
Gehölzfreie Biotope der Sümpfe und Niedermoore			
2	§NRS	Schilf-Landröhricht	N12, N15
3	§NS	Sauergras-, Binsen- und Staudenried	N8, NO2, W5
1	§NSG	Nährstoffreiches Großseggenried	N12
Wälder			
3	§WA	Erlen- und Birkenbruch	HW1, HW3, W5
1	§WAR	Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte	W3
3	§WB	Birken- und Kiefern-Bruchwald nährstoffarmer Standorte	HW1, HW2, HW3
5	§WET	(Traubenkirschen-) Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen	N2, N13, N16, SO1, W4, W6

Die Moorbiotoptypen der Moorbiotope verteilen sich folgendermaßen (Tab. 1): Weiden-Sumpfgebüsche nährstoffreicher Standorte, Schilf-Landröhrichte und nährstoffreiche Großseggenriede kommen nur im nördlichen Bereich bei Giesen vor und liegen hier an den Giesener Teichen (N12) und an der Innersteaue (N14, N15). Unter den gehölzfreien Biotoptypen ist allein das Sauergras-, Binsen- und Staudenried auch außerhalb des Clusters N vorzufinden. Es wurde im Großen Bruch bei Garmissen (NO2) und am Asbostteich (N5) vom NLWKN kartiert.

Im Gegensatz zu den Moorböden sind bei den Moorbiotopen Wälder die größte Kategorie. Es handelt sich um Bruch- und Auwälder. Drei von fünf Bruchwäldern liegen im Hildesheimer Wald. Im Sorsumer Moor (HW1) und in den Erdfällen Rüensiek (HW3) kommen die Biotoptypen Erlen- und Birken-Erlenbruch sowie Birken- und Kiefern-Bruchwald nährstoffarmer Standorte vor. Bei dem (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen handelt es sich um den am häufigsten vorkommenden Biotoptyp, dieser kommt in den Auen der Innerste (N2, W4, W6), der Leine (N2, W4, W6) und am Sennebach (SO1) vor.

5.3 Historische Moorbiotope

Bei der Auswertung der Literatur zu Fundorten von moortypischen Arten in historischen Herbarien konnten 66 Gebiete/Flurbezeichnungen ermittelt werden, in denen mindestens eine moortypische Art vorkommt. Eine Schwierigkeit ist, dass diese Fundorte unterschiedlich genau angegeben sind. Gebiete wie der Entenfang bei Giesen oder das Sorsumer Moor sind sehr klar abgegrenzte Flächen. Andere wie der Hildesheimer Wald, beschreiben einen relativ großen Bereich, in dem keine Zuordnung zu einer bestimmten Fläche möglich war.

Tab. 2 zeigt alle eindeutigen Fundorte, für die in den historischen Quellen mehr als zwei moortypische Arten verzeichnet wurden. Bei den Rüensiek Erdfällen (HW3) wurden die meisten Arten verzeichnet. Hier kamen unter anderem verschiedene Carex-Arten, *Betula pubescens*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia* und *D. intermedia*, *Menyanthes trifoliata* und *Sphagnum fimbriatum* vor. Auch der Entenfang (N8, N9) und die Giesener Teiche (N12) werden heute noch als Moorbiotop geführt.

Bei dem Bültemeer Kleinförste könnte es sich um das Moorbodengebiet N10 Meer Groß Förste handeln. Hier kamen sechs verschiedene Arten der Gattung Carex vor, welche Nässezeiger sind. Außerdem deutet *Menyanthes trifoliata* auf eine Verlandung hin. Dieses Gebiet wird heute ackerbaulich genutzt. Bei dem Itzumer Holz handelt es sich um ein Gebiet zwischen dem Brockenblick und der Landwehr. Hier gibt es eine Flurbezeichnung, die den Namen Moor trägt. Bei der Ortschaft Röderhof liegen zwei Teiche mit Verlandungsbereichen. Den Ortsteil Sorsumer Mühle von Sorsum gibt es heute noch, er liegt direkt an dem Rössigbach. Moorbiotope sind dort nicht bekannt. Die direkt angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Bei dem Werder Holz könnte es sich um einen Wald bei Werder (Bockenem) handeln. Wo dieser lag oder liegt, ist nicht bekannt. Bei der Bezeichnung Ilse könnte es sich um einen heute ackerbaulich genutzten Bereich nordwestlich von Uppen bis zum Unsinnsbach handeln. Alle weiteren Gebiete mit einer oder zwei Arten fanden keinen Einzug in die Studie.

Tab. 2: Ergebnisse der Auswertung der historischen Literatur aller historischen Fundorte, an denen mehr als zwei moortypischen Arten angegeben wurden (1 = kommt vor).

	Rüen-siek	Enten-fang	Giese-ner Tei-che	Bültemeer Kleinförste	Itzumer Holz	Röder-hof	Sorsumer Mühle	Werder Holz	Ilse
Gefäßpflanzen									
Betula pube-scens	1								
Blysmus com-pressus		1	1		1	1			
Carex (C.) di-andra			1						
C. echinata	1	1	1						
C. elata		1		1					
C. flava			1				1		
C. lasiocarpa	1			1					
C. panicea		1	1	1			1		
C. paniculata	1	1	1	1			1	1	1
C. rostrata	1			1		1		1	
C. vesicaria	1	1		1		1	1	1	
Drosera inter-media	1								
Drosera ro-tundifolia	1								
Epipactis palustris	1				1				1
Eriophorum (E.) angustifolium		1	1		1	1		1	
E. latifolium			1		1				
E. vaginatum	1								
Hottonia palustris		1							
Juncus sub-nodulosus	1	1	1						
Menyanthes trifoliata	1	1		1					1
Parnassia palustris									1
Vaccinium oxycoccus	1								
Moose									
Calliergon stra-mineum	1								
Sphagnum fimbriatum	1								
Anzahl an Arten	**15**	**10**	**9**	**7**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**

6. Karsthohlformen im Hildesheimer Wald

Im Gebiet des nordöstlichen Hildesheimer Waldes zwischen Heyersum und Bad Salzdetfurth konnten insgesamt 123 Hohlformen kartiert werden (Abb. 7). Auffällig ist, dass diese einerseits in der Salzstockhochlage und andererseits an den Randbereichen häufig auftreten.

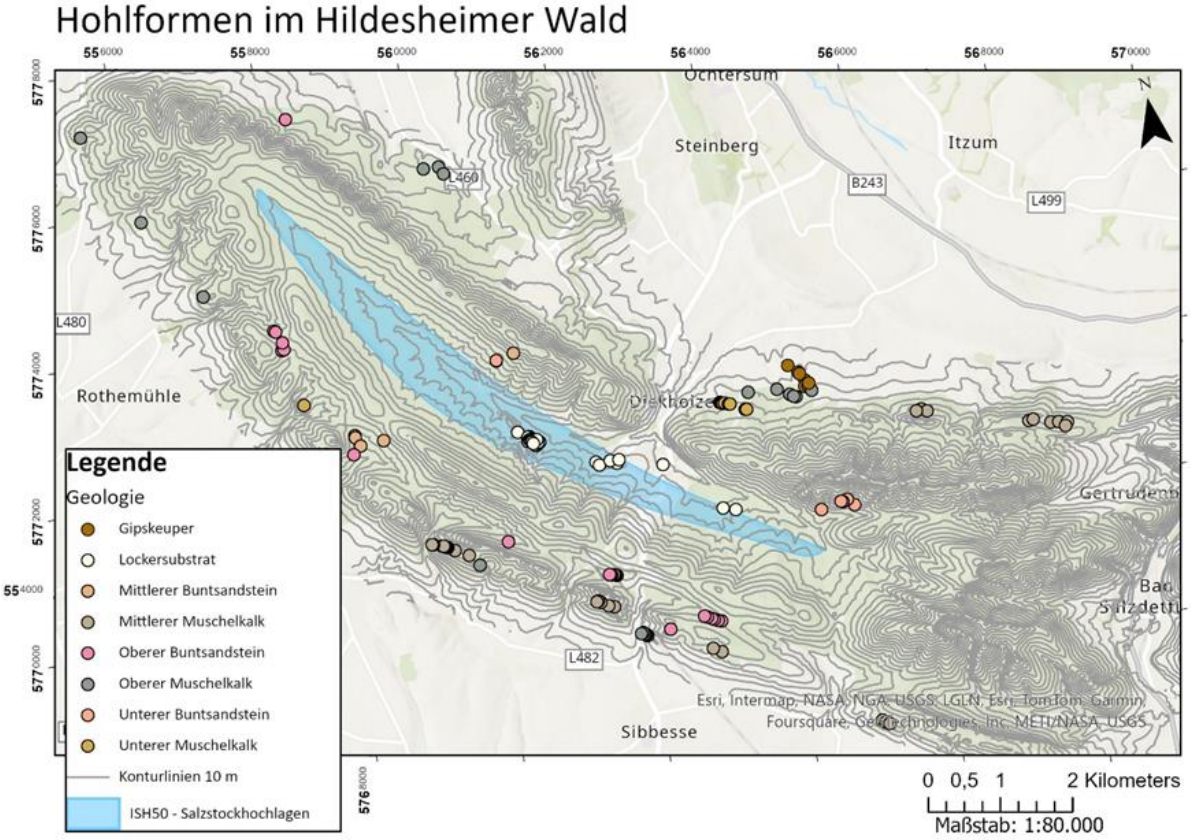


Abb. 7: Lage der kartierten Hohlformen im Hildesheimer Wald. Die Erdfälle werden aufgeschlüsselt nach anstehender Geologie dargestellt.

Die Betrachtung der Hohlformverteilung auf die verschiedenen geologischen Schichten (Abb. 8) zeigt, dass im Kalkstein aus dem Muschelkalk mit 56 Karsthohlformen zu finden sind. Diese verteilen sich mit 19 im oberen Muschelkalk, 27 im mittleren Muschelkalk und 10 im unteren Muschelkalk. In Substraten aus dem Buntsandstein wurden insgesamt 35 Hohlformen kartiert. 21 davon liegen im Mergelstein des oberen Buntsandsteins, fünf im Sandstein aus dem mittleren Buntsandstein und neun im Kalksandstein aus dem unteren Buntsandstein. Zwei der Hohlformen aus dem unteren Buntsandstein liegen im Bereich der Salzstockhochlage im Zentrum des Hildesheimer Waldes. Der mittlere Keuper oder auch Gipskeuper liegt an den Rändern des Hildesheimer Waldes. In den Mergelsteinen des Gipskeupers wurden insgesamt 7 Hohlformen ausgewiesen, von denen die meisten zu den Erdfällen am Rüensiek gehören. Als Lockersubstrate wurden zur vereinfachten Darstellung Lösslehme, Materialien der Hangbildung, Geschiebelehme und Schluffe zusammengefasst. Bei den Hohlformen in Lockersubstraten ist wichtig, dass sie sich mit einer Ausnahme alle im Bereich der Salzstockhochlage im Beustertal befinden.

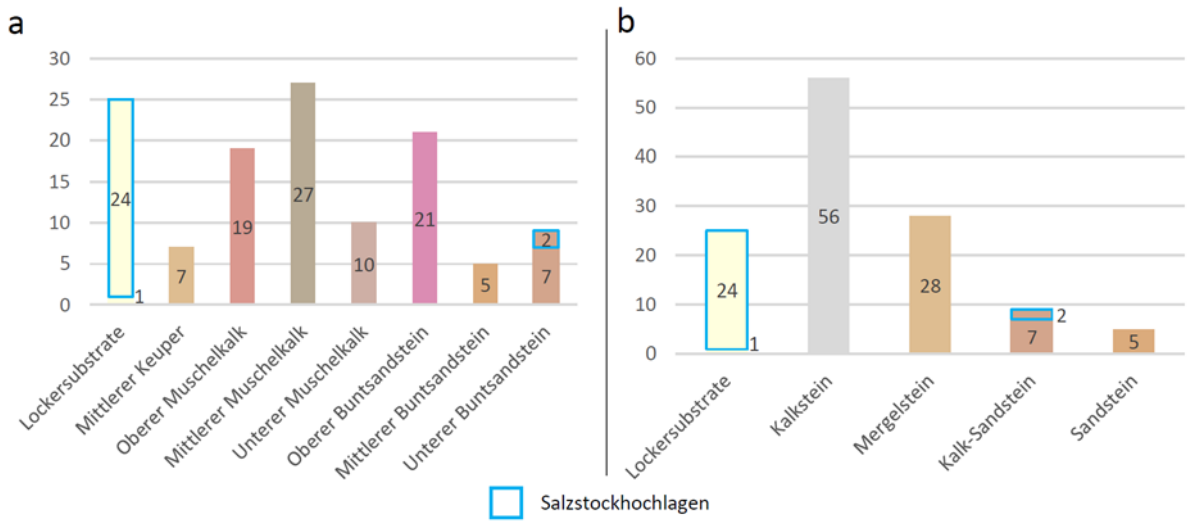


Abb. 8: Karsthohlformen im Hildesheimer Wald. a: Verteilung der Karsthohlformen auf die geologischen Schichten. b: Verteilung der Karsthohlformen auf die Ausgangssubstrate unabhängig von der Bildungszeit der Sedimente. Hellblau sind die Hohlformen gekennzeichnet, die sich im Bereich der zentral gelegenen Salzstockhochlage im Beustertal befinden.

6. Diskussion

6.1 Moorgebiete im Landkreis Hildesheim

Insgesamt konnten 36 Moorgebiete im Landkreis Hildesheim ausfindig gemacht werden. Der Großteil befindet sich im Norden des Landkreises im Bereich von Innerste und Leine und ihren Zuflüssen. Deshalb ist davon auszugehen, dass hier in der Moorbildung die Dynamik der Fließgewässer einen maßgeblichen Einfluss auf die Moorbildung hatte und hat, insbesondere weil bekannt ist, dass es in den durch Lösseinwehung geprägten Talniederungen von Leine, Innerste und ihren Überschwemmungsbereichen zur Moorbildung kam (Meier-Hilbert 2001). Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Moorbildung in Auenbereichen. Einige wichtige Prozesse sind hier die phasenweise Überflutung vor allem von tiefdringenden Auenbereichen, der Anstieg des Grundwassers und die Verlandung von Altarmbereichen (Succow 2001; Kühn 2018). Aufgrund der eutrophen Bedingungen sind Großseggenriede, Schilfröhrichte und Erlenbrüche typisch (Meyer 2018). Wasserregulierung und Flußbegradigung und dadurch fehlende Überflutungsdynamik haben zur Folge, dass Moorgebiete in Auenbereichen nur noch reliktisch vorzufinden sind, so auch im Landkreis Hildesheim (Meier-Hilbert 2001; Succow 2001). Viele der vorgefundenen Moorgebiete können wahrscheinlich als solche Relikte eingeschätzt werden.

18 der 21 **Moorbodengebiete** (alle außer N4, N10, HW1) liegen direkt angrenzend zu Fließgewässern, in deren Auen und Überflutungsbereichen. Die dort vorkommenden Torfe sind (soweit bekannt) hauptsächlich Bruchwaldtorfe, aber auch Seggen-, Schilf- und Laubmoostorfe. Dies würde neben der Lage zu der Vegetation von Auenüberflutungsmooren passen (Meyer 2018). Flurnamen dieser Gebiete, wie Bruchgraben, Auf dem Bruch, Mölmer Bruch, Bruch und Großer Bruch, deuten auf ehemalige Bruchwälder hin. Ob es sich bei diesen Gebieten um natürliche Fließgewässer handelt oder ob auch Gräben gezogen wurden, um die Moorgebiete zu entwässern, ist nicht bekannt.

Beispiele für einen verlandeten Altarm ist das Luttrumer Moor. Der das Moor entwässernde Asselgraben ist der Unterlauf des präeiszeitlichen Nettetals (Schneekloth & Schneider 1971; Meier-Hilbert 2001). Auch im Haseder Busch (N13) liegt ein Altarm der Innerste (Zacharias 2003). Außerdem liegt der

Auenbereich Bungenpfuhl zwischen der Innerste und einem Altarm (Anders 2023). Für den Hildesheimer Bereich des Luttrumer Moores werden teilweise überdeckte Torfe ausgewiesen. Die Überdeckung der Moorböden ist in Mittelgebirgsregionen und im Bergland die Folge kolluvialer Überprägung (Gehrt et al. 2022). Kolluviale Ablagerungen sind die Folge von landnutzungsbedingter Erosion (Dikau et al. 2019). Untersuchungen von Grothues (2020) zeigen Torfhorizonte in Auenprofilen im Süden von Hildesheim auf der Höhe von Itzum. Diese Horizonte zeigen reliktische Moorbildung aus dem Spätglazial im Auenbereich der Innerste an, welche durch den Eintrag von Auensedimenten überdeckt wurden. Das ehemalige Moorgebiet lag in einer Mulde, welche sich am Rand der Aue befand und von einem Fließgewässer durchströmt wurde (Grothues 2020). Auch auf der geologischen Karte sind überdeckte Torfe zum Beispiel entlang des Bruchgrabens im Süden von Sarstedt oder in der Verlängerung von NO3 nach Südwesten am Dinklarer Kunkau (NIBIS® Kartenserver 2021a) verzeichnet. Diese könnten auch durch kolluviale Prozesse durch landnutzungsbedingte Erosion oder Überdeckung von Auesedimenten bei Hochwasserereignissen entstanden sein.

Bei den **Moorbiotopen** zeigt sich ein ähnliches Bild. Alle Gebiete außer dem Sorsumer Moor (HW1), dem Rüensiek (HW3), dem Erlenbruch am Limberg (W3) und dem Asbostteich (W5), liegen direkt an Fließgewässern. Teilweise sind es kleine, wie die Warme Beuster im Hildesheimer Wald (HW2) oder größere Fließgewässer, wie die Leineaue bei Ruthe (N2) direkt hinter dem Zusammenfluss von Innerste und Leine. Zum Beispiel liegen das LSG Sehlder Bruch und das NSG Entenfang im Überschwemmungsgebiet der Leine und können als die letzten naturnahen Auenbereiche gesehen werden (Meier-Hilbert 2001). Bei den sechs als (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen ausgewiesenen Biotopen ist zu beachten, dass dieser Biotoptyp nicht zwangsläufig auf Moorböden angewiesen ist. Bei diesen sechs Gebieten könnte es sich um naturschutzfachlich genauso wertvolle Biotope handeln, die jedoch keine Moorbiotope im engeren Sinne sind (Saathoff et al. 2023). Um dies auszuschließen, müssten hier bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt werden. In Hasede (östlich von Giesen) liegt die Haseder Mühle. Für diese wird die Innerste aufgestaut. Die dadurch höheren Wasserstände ermöglichen eine im Haseder Busch (N13) für Auwälder typische Vegetation (Zacharias 2003). Auch die Moorbiotope N14, N15 und N16 werden von diesen profitieren.

Über den Rüensiek, den Asbostteich und das Sorsumer Moor ist Folgendes bekannt: Bei dem Rüensiek handelt es sich um ein Gebiet aus mehreren Erdfällen, die am Rand des Hildesheimer Waldes liegen und in die angrenzenden Ackerflächen hineinragen. Auf der geologischen Karte sind hier Mergelsteine des Gipskeupers ausgewiesen (NIBIS® Kartenserver 2021a). Perkuhn (1985) deutet deren Entstehung als Folge einer unterirdischen Karsthöhle im Muschelkalk. Die Erdfälle sind teilweise wassergefüllt und/oder verlandet und mit moortypischer Vegetation bestanden (Grein 1998). Volkova (2012) zeigt verschiedene Wege der Moorbildung in Karsthohlformen auf. Hier scheint es sich um eine Moorbildung in einer mit Wasser gefüllten Karstsenke über einer schwimmenden Torfmatte (floating paludification) zu handeln. Um dies zu bestätigen, müssten Untersuchungen zur Moorgenese folgen.

Der Asbostteich ist ein Stillgewässer im Süden von Elze. Botanische Kartierungen des OVH 1983/84 zeigen in Teilbereichen eine typische Zonierung in offene Wasserfläche, Röhricht-Zone, sumpfige Uferzone und Erlenwald in den Randbereichen (Burgdorf et al. 1984). Das heute isolierte Biotop war ursprünglich in ein großes Feuchtgebiet der Saaleniederung eingebettet (Galland 1984). Im Dolinenkataster des SBH ist der Asbostteich als Erdfall geführt (Meyer & Kunzmann 2023; Speläologen Bund Hildesheim 2024).

Die heute bebaute Fläche des Sonnenkamps in Sarstedt (N4) liegt weder an einem Gewässer, noch sind Erdfälle aus der Umgebung bekannt. Historische Karten zeigen, dass dort Anfang des 19. Jd. eine Wiese innerhalb einer Ackerlandschaft lag (NIBIS® Kartenserver 2021c). Die >200cm mächtigen Torfe zeigen eine lange Zeit der Torfbildung an. Auch hier müssten weiterführende Untersuchungen folgen.

Das Sorsumer Moor ist ein Erlenbruchwald südlich der Sorsumer Mühle am Hangfuß des Escherberges (Grein et al. 2022). Grein et al. (2022) vermuteten bei einer Vegetationskartierung des OVH einen Quellmoorkomplex. Epping (2024) postuliert, dass die Moorbildung im Sorsumer Moor durch die Bildung einer Karsthohlform initiiert wurde.

Über den Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte am Hangfuß des Limbergs ist wenig bekannt. Die geologischen Ausgangssubstrate stammen wie bei den Erdfällen Rüensiek aus dem Gipskeuper (NIBIS® Kartenserver 2021a). Interessant ist, dass bei einer Begehung des Gebietes im Dezember 2023 nordwestlich des Erlenbruchwaldes ein kleiner, relativ neuer Erdfall mit einem Durchmesser und einer Tiefe von schätzungsweise vier bis fünf Metern gefunden wurde (Abb. 9). Dies und ähnliche geologische Bedingungen wie am Rüensiek legen die zu überprüfende Hypothese nahe, dass es sich bei dem Erlenbruchwald auch um einen Erdfall handeln könnte.

Abb. 9: Erlenbruchwald am Limberg (© Epping 06.12.2023). Links: Erlenbruchwald; Rechts: Erdfall nordwestlich des Erlenbruchwaldes.

6.2 Zustand der Moorböden

Der aktuelle Zustand der Moorböden im Landkreis Hildesheim ist mit den vorhandenen Daten schwierig einzuschätzen. Nur aus dem Luttrumer Moor liegen Daten zu aktuellen Bohrungen (2022) vor. Diese zeigen ein Erdniedermoor mit einer Tiefe von 254 cm (NIBIS® Kartenserver 2022c). Die restlichen Daten beruhen alle auf der Bodenkarte. Wann die Erhebungen zu der Bodenkarte genau durchgeführt wurden, ist aktuell nicht bekannt. Es liegen auch keine Daten zum Wasserstand im Moorkörper oder zum Zersetzungsgrad und der Aggregierung der Torfe vor, welche eine Einschätzung ermöglichen würden. Fest steht aber, dass aktuell 71 % der Fläche und damit 13 der Gebiete landwirtschaftlich, wahrscheinlich entwässert und intensiv genutzt werden. Das führt zur Setzung, Schrumpfung und Mineralisierung der Torfe, also dem Höhenverlust von Moorböden und zur Freisetzung von CO_2 und anderen Treibhausgasen (Wichtmann et al. 2016). Zu erkennen ist dies auch am Moorgebiet Rössigbach (N11). Auf der geologischen Karte von 1915 hat der eingezeichnete Torf die gleiche Ausdehnung wie auf der aktuellen geologischen Karte, da beide auf die gleichen Kartierungen Anfang des 20. Jhds. zurückgehen. Auf der aktuellsten Kartierung ist das Gebiet deutlich kleiner eingezeichnet (Abb. 4). Ähnliche, aber

weniger drastische Unterschiede zeigen sich beim Entenfang (N8). Diese dürften auf die unterschiedlichen Kartierungen zurückzuführen sein. Neben der Nutzung als Acker und Grünland wurde das Luttrumer Moor zudem zur Torfgewinnung für den Kurort Bad Salzdetfurth genutzt (Schneekloth & Schneider 1971).

Der Große Bruch bei Garmissen (NO2) ist ein als Laubwald und Grünland genutztes Gebiet, das zur Zeit der Gaußschen Landesaufnahme ein größeres Gebiet (inkl. NO3) aus Weiden und nassen Wiesen zwischen Dinklar und Garmissen umfasst haben muss (NIBIS® Kartenserver 2021c). Das Besondere an diesem Gebiet ist, dass es als einziges als Moorbiotop mit dem Biotoptyp Sauergras-, Binsen- und Staudenried ausgewiesen ist. Dort herrschen nasse bis sehr nasse Bedingungen (Drachenfels 2021).

Das Sorsumer Moor ist das einzige Moorbodengebiet, das vollständig in einem Waldgebiet liegt. Dies bedeutet nicht, dass es im Landkreis keine weiteren Moorböden in Wäldern gibt. Das Sorsumer Moor ist schließlich bodenkundlich auch nur durch Kartierungen des OVH bekannt. Die Vegetationsaufnahmen zeigen, dass dort zumindest im Winterhalbjahr ein hoher Wasserstand über der Flur herrscht, was im Sommer nicht beobachtet werden konnte (Grein et al. 2022). Aufgrund der geringen Größe ist es aber weniger ein Gebiet, das maßgeblichen Einfluss auf die Kohlenstofffixierung haben wird. Stattdessen ist es vor allem ein wichtiges Biotop für geschützte und seltene Arten (Grein et al. 2022). Außerdem ist aufgrund der kontinuierlichen Bewaldung am Escherberg (Steinbach 1990; NIBIS® Kartenserver 2021c) zu vermuten, dass es sich um relativ ungestörte Torfe handelt, welche ein bedeutendes Archiv der Natur- und Kulturlandschaft sein könnten. Ein ähnliches Gebiet könnte der Erlenbruch am Limberg sein.

Weiterführende hydrologische Untersuchungen oder Bioindikation über das Vegetationsformenkonzept könnten im Großen Bruch bei Garmissen und dem Sorsumer Moor zeigen, ob der Wasserstand torferhaltend ist oder sogar Torfwachstum möglich ist (Koska 2001).

6.3 Entwicklungen der Moorbiotope

Es wurden neun Fundorte moortypischer Vegetation ausgemacht. Um die Frage nach Trends in der Entwicklung der Moorbiotope zu beantworten, werden diese Gebiete in die Literatur zu diesen Gebieten eingeordnet.

Das Gebiet Ilse wird von Cramer (1792) als Gebüsch unterhalb des Uppener Passes beschrieben, welches von dem kleinen Bach Ilse durchzogen wird. Es wurde mit Hornvieh beweidet. Dieses Gebiet wird heute ackerbaulich genutzt, die Ilse gibt es noch als kleinen Bach zwischen den Feldern. Ähnlich verhält es sich mit dem Bültemeer bei Kleinförste. Es wird vermutet, dass es sich um das heute ackerbaulich genutzte Moorbodengebiet N7 Meer Groß Förste handeln könnte. Es liegt zwischen Groß und Klein Förste an dem Bach Grütsch. Die moortypischen Arten werden alle spätestens seit der Umwandlung in Ackerland verschwunden sein. Die Sorsumer Mühle ist ein Ortsteil im Süden von Sorsum, zwischen der Ortschaft und dem Escherberg, direkt am Rössigbach. Ob hier früher ein Aufstauen des Wassers für die Mühle moortypische Vegetation begünstigt hat oder ob natürliche Feuchtwiesen auf den heutigen Ackerflächen am Bachufer vorkamen, ist nicht bekannt. Ebenso wenig wie das heutige Vorkommen der damals angetroffenen Carex-Arten.

Nahe der Ortschaft Röderhof liegen zwei Seen (Abb. 10), die mit ihren Röhrichten und Uferbereichen vor allem als Habitate für den Kammmolch geschützt sind (Landkreis Hildesheim 2020b). Zum Werder Holz können aufgrund fehlender Lageinformationen keine Aussagen getroffen werden. Im Itzumer

Holz gibt es in einer Senke einen kleinen Tümpel. Es ist nicht bekannt, dass die moortypischen Arten dort aktuell vorkommen. Eine Begehung konnte auch keinen Nachweis bringen (Abb. 10).

Abb. 10: Aktuelle Fotos (© Epping) ausgewählter Biotope, die in historischen Herbarien nachgewiesene moortypische Arten beherbergten. Links: Teich bei Röderhof. Rechts: Tümpel im Itzumer Holz.

Das Naturdenkmal um die Erdfälle Rüensiek ist das Gebiet, zu dem die meisten öffentlich zugänglichen Kartierungen vorliegen. Diese stammen vom OVH aus den Jahren 1965 (unvollständig), 1998 und 2022 (Tab. 3). Hier zeigt sich ein deutlicher Rückgang im Vorkommen der moortypischen Arten. 2022 wurden nur noch drei der ursprünglich fünfzehn Arten nachgewiesen. Bei den nicht mehr vorkommenden Arten handet es sich unter anderem um fünf Starksäure- bis Säurezeiger (*D. intermedia*, *D. rotundifolia*, *E. vaginatum*, *C. rostrata* & *C. echinata*). Außerdem zeigen alle fehlenden Arten bis auf *C. vesicaria* stickstoffarme bis stickstoffärmste Standorte an.

Tab. 3: Vergleich der moortypischen Vegetation im Rüensiek im zeitlichen Verlauf. Unterschiede zwischen historischen Herbarbelegen aus dem 19 Jh. und Kartierungen (Gesamtartenlisten) des OVH der letzten 60 Jahre. 1 = kommt vor, - = nicht gefunden, ? = nicht bekannt. Das Fragezeichen wurde vor allem für die Spalte 1965 verwendet, da diese nicht als Gesamtartenliste 1998 mit abgedruckt wurde. Außerdem wurden 2022 die Moose nicht mit aufgenommen.

	19.Jh. (historische Literatur)	1965 (Grein 1998)	1998 (Grein 1998)	2022 (Striebel 2022)
Betula pubescens	1	1	1	1
Carex. echinata	1	1	-	-
C. lasiocarpa	1	-	-	-
C. paniculata	1	1	1	1
C. rostrata	1	?	-	-
C. vesicaria	1	?	-	-
Drosera intermedia	1	?	-	-
Drosera rotundifolia	1	1	-	-
Epipactis palustris	1	?	-	-
Eriophorum vaginatum	1	1	-	-
Juncus subnodulosus	1	?	-	-
Menyanthes trifoliata	1	1	1	1
Vaccinium oxycoccus	1	-	-	-
Calliergon stramineum	1	?	-	?
Sphagnum fimbriatum	1	?	1	?

Die umgebenden Flurstücke werden größtenteils ackerbaulich genutzt, deshalb kann davon ausgegangen werden, dass Einträge von nährstoffreichen Düngemitteln aus dem direkten Umfeld der Hauptgrund für die Veränderungen in den letzten 150 – 200 Jahren sind (Grein 1998). Diese Anfälligkeit für Eutrophierung ist auch aus Kleinsthochmooren in den Moränengebieten Norddeutschlands bekannt (Tüxen 1983). Grund sind fehlende Puffermöglichkeiten, um auf Veränderungen des Klimas oder auf anthropogene Einflüsse zu reagieren (Rickert 2001).

Ein ähnliches Phänomen ist im Sorsumer Moor zu beobachten. Dort verschwanden zwischen Vegetationsaufnahmen 1987 und 2006 nach Eingriffen in den Wasserhaushalt Arten wie *Betula pubescens* und Sphagnum-Moose (Hofmeister 2006).

Der Entenfang existiert heute noch und ist als Naturschutzgebiet geschützt. Es bildet das Zentrum einer abflusslosen Senke zwischen Innerste und Leine. Im 17. Jahrhundert befand sich dort eine Seenlandschaft mit einer Fläche von 125 ha (Müller 2005). Die heutige Moorfläche beträgt 16 ha. Keine der zehn moortypischen Arten aus der historischen Literatur (Tab. 2) wurde bei Kartierungen von Heinrich Hofmeister in den Jahren 2003/04 wiedergefunden (Müller 2005). Die fehlenden Arten zeigen fast alle feuchte bis nasse Bedingungen und arme bis mäßige Stickstoffversorgung an. Das Fehlen dieser Arten könnte ebenfalls auf Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und trockenere Bedingungen durch fehlende natürliche Überflutungen sowie eine Entwässerung durch den Flussgraben zurückzuführen sein. Um dies zu bestätigen, müsste die aktuelle Vegetation untersucht werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass von den neun historischen Fundstellen moortypischer Vegetation das Werder Holz nicht identifizierbar war und drei Gebiete (Bültemeer Kleinförste, Sorsumer Mühle, Ilse) aufgrund der heutigen Landnutzung nicht mehr als Moorbiotope existierten. Der Rüensiek und der Entenfang sind noch als solche vorhanden, aber die Anzahl an moortypischen Arten ist deutlich zurückgegangen. Als Grund dafür kann unter anderem der Eintrag von Nährstoffen/Dünger aus der umgebenden Landwirtschaft angenommen werden. Zu den Giesener Teichen, den Teichen bei Röderhof und dem Itzumer Holz liegen keine Kartierungen vor.

6.4 Karsthohlformen im Hildesheimer Wald

Von den 123 kartierten Hohlformen waren 63 schon aus Bartels (1967) oder dem NIBIS® Kartenserver (2022a) bekannt und sind dort als Erdfälle ausgewiesen. Damit kann eindeutig bestätigt werden, dass es neben dem Sorsumer Moor und dem Rüensiek weitere Karsthohlformen im Hildesheimer Wald gibt. Gerade in den abgelegeneren unzugänglicheren Bereichen des Waldes ist es gut möglich, dass Erdfälle bisher nicht kartiert und bekannt waren. Trotzdem ist es auch möglich, dass in der Untersuchung anthropogene Hohlformen nicht als solche erkannt wurden. Um dies auszuschließen, müssten alle ausgewiesenen Hohlformen im Gelände aufgesucht werden.

Die Erdfälle verteilen sich über das gesamte Gebiet des Hildesheimer Waldes, liegen aber hauptsächlich an den Randbereichen des Waldes (63) und innerhalb der Hohlform des Beustertals (25). Dies liegt an den dort vorkommenden Gesteinen: An den Randbereichen des Hildesheimer Waldes stehen Kalksteine des Muschelkalks an. Diese sind alle verkarstungsfähig. Die sieben Hohlformen im Gipskeuper können als Einsturzdolinen entstanden sein. Perkuhn (1985) nimmt an, dass sie Folge einer unterirdischen Höhle im Muschelkalk sind. Diesen Annahmen liegen jedoch keine geologischen Bohrungen oder ähnliches zugrunde. Die Hohlformen im Beustertal gehen auf eine Salzstockhochlage im Zentrum des Hildesheimer Waldes zurück. Wie in der Einführung in den Naturraum erwähnt, geht die Entstehung des Beustertals und die Doppelkammstruktur auf die Auslaugung der Zechsteinsalze zurück. Die aufliegenden Gesteine des unteren Buntsandsteins haben eine Mächtigkeit von ca. 200 m. In dieser Tiefe ist die Entstehung von Subrosionssenken und Erdfällen möglich. Im ausgewiesenen Bereich der Salzstockhochlage befinden sich ebenfalls zwei Hohlformen.

Mit Einsturzdolinen im Muschelkalk, Erdfällen im Keuper und Subrosionssenken der irregulären Salzauslaugung im Beustertal können demnach die Entstehung von 90 der 123 Hohlformen eingeordnet werden. Die restlichen 33 liegen in Gesteinen des Buntsandsteins. Die sieben des unteren Buntsandsteins liegen ebenfalls nahe an der Salzstockhochlage (vgl. Abb. 7). Deshalb kann auch hier von Subrosionssenken ausgegangen werden.

Die fünf Hohlformen im Sandstein des mittleren Buntsandsteins können keine Folge von Karsterscheinungen im Sandstein sein, da diese nicht erdfallanfällig sind (Wehinger et al. 2022). Auch bei den Mergelsteinen des oberen Buntsandsteins ist nicht davon auszugehen, da Mergelsteine ohne Gipsanteil keine erhöhte Erdfallanfälligkeit aufweisen (Wehinger et al. 2022). Deshalb ist als weitere Erklärungsmöglichkeit zu bedenken, dass alle Hohlformen auf die Salzauslaugung der Zechsteinsalze im Untergrund zurückgehen. In der Literatur wird der Einfluss von Salzstöcken auf die Erdfallbildung auf wenige hundert Meter beschrieben (Prinz & Strauß 2018). Es gibt jedoch auch Beispiele, in denen sie mit rund tausend Metern Überdeckung auftreten (Marks 2013). Wenn die vertikale Entfernung zum Salzstock im USG keinen Einfluss auf die Erdfallintensität hätte, würde dies bedeuten, dass die Erdfälle über die verschiedenen Ausgangssubstrate entsprechend ihres Vorkommens gleich verteilt sind. Das ist jedoch

nicht der Fall. Die im Hildesheimer Wald flächenmäßig am häufigsten vertretenen Sandsteine des mittleren Buntsandsteins weisen die wenigsten Hohlformen auf. Außerdem sind in den relativ geringmächtigen Bändern des oberen und mittleren Muschelkalks unverhältnismäßig viele Hohlformen zu finden.

Angenommen die horizontale Entfernung zum Salzstock wäre der entscheidende Faktor, müssten die Erdfälle gehäuft in der Mitte vorkommen und nach außen immer vereinzelter. Dafür spräche, dass 26 Subrosionssenken innerhalb der Salzstockhochlage vorkommen und vereinzelte im unteren und mittleren Buntsandstein. Dagegen spricht jedoch die Häufung von Hohlformen in den Randbereichen (Muschelkalk und Keuper).

Wahrscheinlich müssen hier die verschiedenen Einflüsse kombiniert werden. Es wird vermutet, dass es sich einerseits um eine vom oberflächennahen Substrat unabhängige Bildung von Subrosionssenken handelt, diese führte zu den vielen Hohlformen im Beustertal und den angrenzenden Schichten des unteren und mittleren Buntsandsteins. Außerdem kam es zu einer Verkarstung der Kalksteine des oberen Buntsandsteins und des Muschelkalks und zur Bildung von Dolinen und Erdfällen in diesem Bereich. Auf Grundlage der Daten kann nicht ausgeschlossen werden, dass die gefundenen Dolinen im Muschelkalk zumindest teilweise auch auf die Salzauslaugung zurückgehen. Die Verteilung der Dolinen im Gelände auf die verschiedenen Substrate deutet jedoch nicht darauf hin. Hier könnten anschließende geologische Untersuchungen zu den Karsthohlraumsystemen Gewissheit verschaffen.

6.5 Moorbildung in Karsthohlformen

Die Verknüpfung der beiden Themen „Moorbildung im Landkreis Hildesheim“ und „Bildung von Erdfällen und Subrosionssenken“ ergibt eine spannende Perspektive. Dafür wird die Position der Moorgebiete (Abb. 4) mit bekannten Erdfällen und der Lage von Salzstockhochlagen im Landkreis abgeglichen und unter Verwendung von Daten aus dem NIBIS® Kartenserver (2022a) und dem Dolinen-Kataster des SBH (Speläologen Bund Hildesheims) verwendet (Meyer & Kunzmann 2023; Speläologen Bund Hildesheim 2024).

Bei den Moorgebieten Asbostteich und Rüensiek ist bekannt, dass es sich um Erdfälle handelt (Speläologen Bund Hildesheim 2024), bei dem Sorsumer Moor wird es angenommen (Epping 2024). Außerdem gibt es Hinweise, dass der Erlenwald am Limberg auch durch eine Erdfallbildung entstanden sein könnte. Der Vergleich von Lage und Ausdehnung der Moorgebiete mit den bekannten Erdfällen und der Lage der Salzstockhochlagen ergibt folgendes Bild: Die drei Moorgebiete im Hildesheimer Wald gehen auf Karsthohlformen zurück. In der Bachaue der Beuster (HW2) wurden um die 20 Erdfälle gefunden und die Entstehung des Beustertals geht auch auf die Auslaugung von Zechsteinsalzen zurück (Bartels 1967). Aus dem Beustertal sind Niedermoorböden bekannt, aber nicht, ob in den Subrosionssenken im Beustertal Moorbildung stattfindet (Hofmeister 2017). Die Moorbildung im Rüensiek und dem Sorsumer Moor findet ausschließlich in den Karsthohlformen statt. Außerdem sind die Entstehung des Asbostteichs bei Elze (W5) und die Giesener Teiche (N9) auf Erdfallbildung zurückzuführen (Meyer & Kunzmann 2023; Speläologen Bund Hildesheim 2024). Darüber hinaus liegen innerhalb des Entenfangs N9 vier Subrosionssenken (NIBIS® Kartenserver 2022a).

Neun Gebiete liegen innerhalb der Salzstockhochlagen. Dies sind der Bruchgraben bei Gödringen (N6), der Entenfang (N8, N9), der Mölmer Bruch (NO1), die Rothen Bleek (W1), der Bruch bei Wülfingen (W2) und das Sehlder Moor (W7). Diese neun Gebiete entsprechen 1,6 km^2 und dem größten Teil der Moorfläche Hildesheims. Das einzige dieser Gebiete, aus dem Karsthohlformen bekannt sind, ist der Entenfang (N9) nahe des Schachts Siegfried Giesen. Schulz (2017) berichtet, dass die Sehlder Masch

vor 2.000 Jahren durch eine Absenkung aufgrund einer Auswaschung von Zechsteinsalzen entstanden ist. Ein Beleg zu dieser Aussage fehlt.

Deshalb stellt sich die Frage, inwiefern die Häufung von Moorgebieten innerhalb der Salzstockhochlagen zu erklären ist. Eine Möglichkeit könnte sein, dass Subrosionssenken innerhalb der Auebereiche Areale waren, in denen sich Wasser aus Überflutungen sammeln und halten konnte, so dass sich dort temporäre oder dauerhafte Gewässer entwickelten, in denen Moorbildung stattfinden konnte. Diese Hypothese könnte die Moorbildung eines großen Teils der heutigen Moorfläche im Landkreis Hildesheim erklären. Allerdings gilt es, diese Hypothese zu überprüfen: Aufschluss könnten Bohrungen geben, die die Torfmächtigkeit und -zusammensetzung untersuchen. Informationen über das Prärelief und die Genese könnten die Hypothese verifizieren. Falls diese Annahme zutrifft, wäre das Zusammenspiel zwischen der Überflutung von Auengebieten und der Moorbildung in Karsthohlformen innerhalb der Überflutungsbereiche ein unbekanntes Zusammenspiel von Moorbildungsmechanismen.

6. Fazit

Hildesheim ist kein moorreicher Landkreis in Niedersachsen. Die vorhandenen Moorgebiete sind größtenteils Relikte einer ehemaligen Auenlandschaft von Innerste, Leine und ihren Zuflüssen. Diese Auenlandschaft und die in ihr gewachsene Moorlandschaft ist heute durch Begradigung der Flüsse und intensive landwirtschaftliche Nutzung sehr zersplittert und auf wenige kleine Bereiche verstreut. Der Vergleich mit historischen Fundorten moortypischer Pflanzenarten betont ihren dramatischen Rückgang, was auf sich ändernde Lebensraumbedingungen zurückzuführen ist. Umso wichtiger ist es, die bestehenden Biotope weiter und besser zu schützen. Dies ist beispielsweise durch einen 50 bis 100 Meter breiten Waldschutzgürtel realisierbar. Außerdem rückt durch die dringlichen Belange des Klimaschutzes die Wiedervernässung der verbliebenen Moorbodengebiete in den Fokus, welche trotz der Kleinflächigkeit wichtig für den Klima- und Biotopschutz ist.

Die Auswertung der Karsthohlformen zeigt unterschiedliche Wege der Genese. In den Randbereichen des Hildesheimer Waldes wird von einer Entstehung im Kalkstein ausgegangen. Hier entstanden Dolinen und Erdfälle in den Gesteinen des Muschelkalks. Die Hohlformen im Zentrum und im Buntsandstein sind auf Auslaugung der Zechsteinsalze im Untergrund zurückzuführen. Außerdem konnte gezeigt werden, dass ein großer Teil der Moorgebiete in Salzstockhochlagen vorkommt oder wie das Sorsumer Moor sowie der Rüensiek durch Dolinen/Erdfälle entstanden sind. Dies führt zur abschließenden Hypothese, dass Hohlformen durch Karst- und Halokarst eine wichtige Voraussetzung für die Moorbildung in diesem Raum geschaffen haben könnten.

7. Literatur

Anders A (2023) Artenvielfalt und Standorteigenschaften der Bungenpfuhl-Wiesen - Identifikation besonders wertvoller Bereiche durch vegetationskundliche Untersuchungen. Bachelorarbeit Universität Hildesheim (unveröffentlicht), Hildesheim.

Bartels G (1967) Geomorphologie des Hildesheimer Waldes. Geographisches Institut der Universität Göttingen, Göttingen.

Beug H-J (2016) Die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung am Nordrand der niedersächsischen und hessischen Mittelgebirge (Harz bis Weser). Pfeil, München.

Burgdorf M, Fromhage D, Kallinich H (1984) Zur Vegetation des Asbost-Teiches. Mitteilungen des Ornithologischen Vereins zu Hildesheim e.V. 8:3–7.

Chen H, Oguchi T, Wu P (2018) Morphometric analysis of sinkholes using a semi-automatic approach in Zhijin County, China. Arab J Geosci 11.

climate-data.org (2022) Klima Hildesheim (Deutschland). Available online at: https://de.climate-data.org/europa/deutschland/niedersachsen/hildesheim-54/#temperature-graph.

Cramer JA (1792) Physische Briefe über Hildesheim und dessen Gegend. Schlegel, Hildesheim.

Deutloff O, Hagelskamp H, Michel G (1974) Über die Erdfall-Quellen von Bad Seebruch in Vlotho, Ostwestphalen. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.:27–46.

Dikau R, Eibisch K, Eichel J, Meßenzehl K, Schlummer-Held M (2019) Geomorphologie. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg.

Drachenfels Ov (2021) Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Available online at: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/kartierschluessel-biotoptypen/kartierschluessel-fuer-biotoptypen-in-niedersachsen-45164.html.

Epping M (2024) Moorgenese einer Karsthohlform im Hildesheimer Wald. Bodenkundliche und vegetationsökologische Untersuchungen des Sorsumer Moores. Masterarbeit Universität Hildesheim (unveröffentlicht), Hildesheim.

Frahm J-P, Frey W (2004[4]) Moosflora. Ulmer, Stuttgart.

Galland B (1984) Über den Asbost-Teich bei Elze. Mitteilungen des Ornithologischen Vereins zu Hildesheim e.V. 8:1–2.

Gehrt E, Langner S, Graf M (2022) Kohlenstoffreiche Böden 1 : 50 000 (BHK50). Available online at: https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=141.

Germer A (2007) Mensch und Wald im Hildesheimer Raum vom 16. bis 19. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Umweltgeschichte. Hildesheimer Jahrbuch 79:49–79.

Goldberg G (1987) Austrocknung des Quellmoores im Erlenbruch südlich Sorsum, Beobachtungszeitraum 1974-1987. NLfB, Hannover.

Grein G (1998) Die Rüensiek-Erdfälle bei Söhre. Naturausstattung und Vorschläge zu ihrem Schutz 18:25–37.

Grein G, Hobritz K, Striebel U (2022) Sorsumer Moor (2022). Available online at: https://www.ovh-online.de/2022/10/26/25266-2/.

Grothues J (2020) Sedimentstratigraphische Untersuchungen zur spätpleistozänen und holozänen Auengenese am Mittellauf der Innerste unter Berücksichtigung der Schwermetallbelastung aus der Harzer Montanindustrie. Masterarbeit Universität Hildesheim (unveröffentlicht), Hildesheim.

Haversath J-B (1997) Deutschland - Der Norden. Westermann, Braunschweig.

Hofmeister H (1990) Die Waldgesellschaften des Hildesheimer Waldes. Tuexenia:443–473.

Hofmeister H (2006) Hildesheim-Sorsum, „Sorsumer Moor“ (1987/2006). “Moor” nahe der Siedlung Schafweide, Bestandsaufnahme der AG Botanik 1987 und Vegetationsaufnahme von Dr. Heinrich Hofmeister vom 15. August 2006. Available online at: https://www.ovh-online.de/2021/11/10/hildesheim-sorsum-sorsumer-moor-1987-2006/.

Hofmeister H (2017) Übersicht über die Pflanzengesellschaften. In: Paul-Feindt-Stiftung Hildesheim (ed). Die Pflanzenwelt rund um Hildesheim. 33 botanische Wanderungen im Hildesheimer Land. Gebrüder Gerstenberg, Hildesheim, pp 176–187.

Hubbard JA (2003) Use of Regional Sinkhole Mapping for Sinkhole Susceptibility Maps. In: Beck BF (ed) Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst. American Society of Civil Engineers, Reston, VA, pp 61–71.

Karasiewicz TM (2019) The kettle-hole mire as archives of postglacial changes in biogenic sedimentation (Tuchola Forest, north-Central Poland). CATENA 176:26–44.

Koppe F (1944) Die Moosflora von Hildesheim. Nach den Ansammlungen von August Schlauter, Dr. Heinrich Rössig. u.a. Hercynia:588–607.

Koska I (2001[2]) Ökohydrologische Kennzeichnung. In: Succow M, Joosten H (eds) Landschaftsökologische Moorkunde. Schweizerbart, Stuttgart, pp 92–111.

Kühn D (2018) Abriss der eiszeitichen Entwicklung. In: Luthardt V, Zeitz J (eds) Moore in Brandenburg und Berlin, 2nd edn. Natur+Text, Rangsdorf, pp 28–35.

Lagies M (2003) Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte am Bullenteich in Braunschweig. Neue Ausgrabungen und Forschung in Niedersachsen 24:297–324.

Landesamt für Geoinformationen und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (2018) Digitale Geländemodelle. Available online at: https://www.lgln.niedersachsen.de/download/122447.

Landkreis Hildesheim (1990) Verordnungstext zum Naturschutzgebiet "Entenfang" (NSG HA 145).

Landkreis Hildesheim (2020a) Regionales Entwicklungskonzept für den Landkreis Hildesheim. Perspektive 2035 - Gemeinsam auf dem Weg in die Zukunft. Available online at: https://www.landkreis-hildesheim.de/media/custom/2829_491_1.PDF?1605621455.

Landkreis Hildesheim (2020b) Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Röderhofer Teiche und Egenstedter Forst" im Gebiet der Gemeinde Diekholzen, Landkreis Hildesheim. LSG HI 028.

Lesemann B (1969) Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Hannoverschen Wendlandes. Flora oder Allgemeine botanische Zeitung. Abt. B, Morphologie und Geobotanik 158:480–518.

Luthardt V, Zeitz J (eds) (2018[2]) Moore in Brandenburg und Berlin. Natur+Text, Rangsdorf.

Marks S (2013) Grundlegendes zu Einbruchsstrukturen im Karst unter besonderer Berücksichtigung des Schmalkaldener Erdfalls vom 1.11.2010. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher 59:50–59.

Meier-Hilbert G (2001) Geographische Strukturen: Das natürliche Potenzial. In: Brinkmann F (ed) Hildesheim: Stadt und Raum zwischen Börde und Bergland., pp 7–41.

Meier-Uhlherr R, Schulz C, Luthardt V (2015[2]) Steckbriefe Moorsubstrate. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (Hrsg.), Eberswalde.

Meyer S, Kunzmann W (2023) Dolinen im Hildesheimer Wald. Email, Hildesheim.

Meyer T (2018) Ökologie Mitteleuropäischer Flussauen. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg.

Miotke F-D (1971) Die Landschaft an der Porta Westfalica. Ein geographischer Exkursionsführer. Teil 1: Die Naturlandschaft. Selbstverlag der Geographischen Gesellschaft zu Hannover., Hannover.

MoorIS (o.J.a) Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) mit den Lebensraumtypen (LRT) der Moore im Landkreis Hildesheim. Available online at: https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=1518.

MoorIS (o.J.b) Moore im Landkreis Hildesheim. Available online at: https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=1402.

Müller F, Ritz CM, Welk E, Wesche K (2021[22]) Gefäßpflanzen: Grundband. Springer Spektrum, Berlin/Germany.

Müller W (2005) Der Entenfang einst und heute. In: Paul-Feindt-Stiftung Hildesheim (ed) Hildesheimer und Kalenberger Börde. Gebrüder Gerstenberg, Hildesheim, pp 223–231.

NIBIS® Kartenserver (2021a) Geologische Karte von Niedersachsen 1:25.000. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

NIBIS® Kartenserver (2021b) Geologische und hydrostratigrafische Profilschnitte. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

NIBIS® Kartenserver (2021c) Historische Landnutzung in Niedersachsen 1:25.000. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

NIBIS® Kartenserver (2022a) Erdfall- und Senkungsgebiete. LBEG, Hannover.

NIBIS® Kartenserver (2022b) Kohlenstoffreichen Böden 1:50 000 (BHK50). LBEG, Hannover.

NIBIS® Kartenserver (2022c) MOPROFIL - Kohlenstoffreiche Böden in Niedersachsen nach Profilbeschreibung der Bodenkunde. LBEG, Hannover.

Nordt A, Wichmann S, Risse J, Peters, J., Schäfer, A. (2022) Potenziale und Hemmnisse für Paludikultur. Hintergrundpapier zur Studie „Anreize für Paludikultur zur Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 und 2050“. Available online at: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/projektmechanismen/Hintergrundpapier-hemmnisse-paludikultur.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

Paulson C (2001) Die Karstmoore in der Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund auf der Insel Rügen. Geographisches Institut der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald.

Perkuhn E (1985) Die Erdfälle Rüensiek bei Söhre. Mitteilungen des Ornithologischen Vereins zu Hildesheim e.V. 9:22–26.

Peter A (1901) Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten. Verzeichnis der Fundstellen, pflanzengeographisch geordnet und mit litterarischen Nachweisen versehen. Vanenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Pfeffer K-H (2010) Karst. Entstehung - Phänomene - Nutzung. Bornträger, Stuttgart.

Prinz H, Strauß R (2018) Ingenieurgeologie. Springer, Berlin/Heidelberg.

Rahimi M, Alexander C (2013) Locating Sinkholes in LiDAR Coverage of a Glacio-Fluvial Karst, Winona County, MN. In: Land L, Doctor DH, Stephenson JB (eds) Sinkholes and the engineering and environmental impacts of karst. Proceedings of the thirteenth multidisciplinary conference: May 6 through 10, 2013, Carlsbad, New Mexico. National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad, NM, pp 469–480.

Rickert B-H (2001) Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und rezenten Vegetation ausgewählter Kleinstmoore im nördlichen Schleswig-Holstein. Arbeitsgemeinschaft Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg e.V., Kiel.

Saathoff W, Janinhoff-Verdaat N, Heidberg L (2023) Moore mit besonderer Bedeutung für den Biotopschutz. Available online at: https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=1278.

Schneekloth H, Schneider S (1971) Die Moore in Niedersachsen. 2. Teil Bereich des Blattes Braunschweig der Geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1:200.000) mit einer Karte. Wurm, Göttingen.

Schulz K (2017) Ein Sommerspaziergang durch die Sehlder Masch. In: Paul-Feindt-Stiftung Hildesheim (ed). Die Pflanzenwelt rund um Hildesheim. 33 botanische Wanderungen im Hildesheimer Land. Gebrüder Gerstenberg, Hildesheim, pp 46–49.

Seeland H (1929) Die Orchidaceen der Flora von Hildesheim. Mitteilungen aus dem Roemer-Museum, Hildesheim.

Seeland H (1938) Die Farnpflanzen der Flora von Hildesheim. Vierter Beitrag zur Floristik und Flora von Hildesheim. Mitteilungen aus dem Roemer-Museum, Hildesheim.

Seeland H (1940a) Die Cyperaceen und Juncaceen der Flora von Hildesheim. Fünfter Beitrag zur Floristik und Flora von Hildesheim. Mitteilungen aus dem Roemer-Museum, Hildesheim.

Seeland H (1940b) Nachtrag zu Die Orchidaceen der Flora von Hildesheim. Sechster Beitrag zur Floristik und Flora von Hildesheim. Mitteilungen aus dem Roemer-Museum, Hildesheim.

Seeland H (1942) Vermißte und aussterbende Blütenpflanzen in der Umgebung von Hildesheim. Alt Hildesheim:53–60.

Seeland H, Schenk E (1953) Die Wildrosen der Umgebung von Hildesheim. 7. Beitrag zur Flora und Floristik von Hildesheim. Franz Borgmeyer, Hildesheim.

Speläologen Bund Hildesheim (2023) Dolinen. Available online at: http://sbhi.de/galerie_dolinen_12.html.

Speläologen Bund Hildesheim (2024) Dolinen. Available online at: http://sbhi.de/galerie_dolinen_12.html.

Steinbach W (1990) Forstwirtschaft am Escherberg. Jahrbuch / Landkreis Hildesheim:67–82.

Striebel U (2022) Diekholzen-Soehre, Rüensiek-Erdfälle. kartiert von Günter Grein und Uta Striebl am 4.10.2022. Available online at: https://www.ovh-online.de/2022/11/13/diekholzen-soehre-rueensiek-erdfaelle-2022/.

Succow M (2001[2]) Auenüberflutungsmoore. In: Succow M, Joosten H (eds) Landschaftsökologische Moorkunde. Schweizerbart, Stuttgart, pp 344–346.

Tüxen J (1983) Die Schutzwürdigkeit der niedersächsischen Kleinsthochmoore im Hinblick auf ihre Vegetation. Tuexenia:423–435.

Umweltkarten Niedersachsen (2023a) Moorbiotope. NLWKN.

Umweltkarten Niedersachsen (2023b) Moore mit besonderer Bedeutung für den Biotopschutz. NLWKN.

Volkova E (2012) The Origin, Development, and Modern State of Karst Mires in the Tula Region of Russia Mires from pole to pole. Finnish Environment Inst, Helsinki, pp 281–294.

Volkova E (2017) About types of mires on Middle-Russian Upland. Bulletin BD RBS:29–38.

Wehinger A, Rogall M, Ohliger J (2022) Ingenieurgeologische Klassifizierung der Locker-, Halbfest- und Festgesteine von Rheinland-Pfalz.

Wichtmann W, Schröder C, Joosten H, eds (2016) Paludikultur - Bewirtschaftung nasser Moore. Klimaschutz - Biodiversität - regionale Wertschöpfung. Schweizerbart, Stuttgart.

Zacharias D (2003) Naturschutzgebiet "Haseder Busch". Blütenpracht im Auenwald. In: Paul-Feindt-Stiftung Hildesheim (ed) Naturraum Innerstetal. Gerstenberg, Hildesheim, pp 179–184.

Zepp H (2023[8]) Geomorphologie. Eine Einführung. UTB, Paderborn.

Anschrift der Autoren

Max Epping M.Sc.
max.epping@uni-hildesheim.de

Universität Hildesheim
Institut für Geographie
Universitätsplatz 1
D-31141 Hildesheim

Kai Hobritz M.Sc.
hobritzk@uni-hildesheim.de

Universität Hildesheim
Institut für Biologie und Chemie
AG Vegetationsökologie und Naturschutz
Universitätsplatz 1
D-31141 Hildesheim

Prof. Dr. Martin Sauerwein
martin.sauerwein@uni-hildesheim.de

Universität Hildesheim
Institut für Geographie
Universitätsplatz 1
D-31141 Hildesheim

Hildesheimer Geographische Studien

Band 1 (2013)

Lars Germershausen: Auswirkungen der Landnutzung auf den Schwermetall- und Nährstoffhaushalt in der Innersteaue zwischen Langelsheim und Ruthe. *Dissertation*

Band 2 (2013)

Varia

Band 3 (2014)

Ann-Christin Schock: Befragung von Schüler/innen der Sekundarstufe I zu Naturerfahrung und Geomedien im Kontext von BNE. *Dissertation*

Band 4 (2014)

Varia

Band 5 (2015)

Varia

Band 6 (2016)

Varia

Band 7 (2017)

Ines Gudjons: Kulturen und der Klimawandel – eine empirische Studie zum Klimabewusstsein deutscher und spanischer Studierender. *Dissertation*

Band 8 (2018)

Nico Herrmann: Die Bedeutung hangumgelagerter Substrate für die Bodengenese auf Carbonatgestein im Westmediterranraum. – Ein Fallbeispiel aus der portugiesischen Estremadura. *Dissertation*

Band 9 (2019)

Varia

Band 10 (2021)

Robin Stadtmann: Erfassung und Bewertung von Boden-Ökosystemleistungen im Nationalpark Asinara (Sardinien) – basierend auf bodengeographischen Untersuchungen und dem Aufbau eines Bodeninformationssystems. *Dissertation*

Band 11 (2021)

Christopher Poeplau: Soil organic carbon in the 'Anthropocene' – Human Pressure on an important natural resource via agricultural management and climate change. *Habilitation*

Band 12 (2022)

Sarah Matheis-Kist: Grundsätze für Erfolgskontrollen von Revitalisierungsmaßnahmen stark degradierter Niedermoore – Fallbeispiel Bergen-Weißacker Moor in Südbrandenburg. *Dissertation*

Band 13 (2023)

Sabine Panzer-Krause: Rural tourism, resilience and sustainability transitions: The influence of tourists and tourism businesses on the production of space. Habilitation