



Naturschutz-Fachkonzept zur Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen

Potenzialanalyse

LANUV-Fachbericht 154

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Einführung	6
3	Die Bedeutung von Mooren	8
3.1	Die Bedeutung von Mooren für Biodiversität und Artenschutz	8
3.2	Moore als Kohlenstoffspeicher und Relevanz für den Klimaschutz	9
3.3	Moore als Wasser- und Nährstoffspeicher	12
4	Ursachen für die Gefährdung von Mooren	14
4.1	Auswirkungen des Klimawandels auf Moorökosysteme	14
4.2	Einfluss von Entwässerungsmaßnahmen auf die Gebietshydrologie	18
4.3	Wirkungen von erhöhten Stickstoffdepositionen	19
5	Bestandsflächen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung von Mooren in Nordrhein-Westfalen	22
5.1	Moor-Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie	24
5.2	Weitere Lebensräume im Bereich der Niedermoore	27
6	Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen	30
6.1	Methodik zur Ermittlung der Potenzialflächen	31
6.1.1	Ziel-Lebensraumtypen auf Potenzialflächen	31
6.1.2	Datengrundlagen zur Ermittlung von Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren	31
6.1.3	Kategorien der Potenzialflächen	34
6.2	Ergebnisse der Potenzialflächenanalyse	34
7	Ausblick zur Weiterentwicklung fachlicher Grundlagen	41
	Quellenangaben	43
	Abbildungsverzeichnis	46
	Tabellenverzeichnis	47
	Anhang	48

1 Zusammenfassung

Moore haben eine herausragende Bedeutung für die biologische Vielfalt und sind Lebensraum für eine Vielzahl bedrohter Arten. Einige der Moor-Lebensräume unterliegen dabei einem strengen Schutz entsprechend der FFH-Richtlinie. Die ursprüngliche Fläche der Moore ist allerdings auch in Nordrhein-Westfalen durch Landnutzungsänderungen und Entwässerungsmaßnahmen historisch deutlich zurückgegangen. Intakte und naturnahe Moorflächen finden sich deshalb heute nur noch auf Restflächen mit einem Schwerpunkt in den Schutzgebieten.

Moore gehören zu den Ökosystemen, die in besonderem Maße wichtige Ökosystemleistungen erfüllen. Bei zu niedrigen Wasserständen emittieren sie beträchtliche Mengen von Treibhausgasen. Moorböden sind bundesweit eine der Hauptquellen von Treibhausgasemissionen im Landnutzungssektor. Durch die Anhebung der Wasserstände im Zuge von hydrologischen Optimierungen von Moorflächen lassen sich deshalb hohe Potenziale zur Einsparung von Treibhausgasemissionen verwirklichen. Unter günstigen Bedingungen können renaturierte Moore auch wieder CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen und dann als echte Senken fungieren. Gleichzeitig spielen Moore aber auch eine bedeutende Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel, denn intakte und naturnahe Moore wirken ausgleichend auf den Landschaftswasserhaushalt.

Durch verschiedene Faktoren sind Moor-Lebensräume aktuell stark gefährdet. Im Zuge des Klimawandels erhöht sich der Druck auf Moore, die besonders empfindlich auf Änderungen der hydrologischen Bedingungen reagieren. Zusätzlich gehören Moore zu den besonders stickstoffempfindlichen Biotopen und werden deshalb auch durch zu hohe Depositionen reaktiven Stickstoffs beeinträchtigt. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, ergibt sich insgesamt ein hoher Handlungsbedarf, um Moor-Lebensräume auch weiterhin effektiv zu schützen und sie insbesondere durch hydrologische Optimierungen resilienter gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu machen.

Das vorliegende Konzept gibt einen Überblick über die naturschutzfachlichen Voraussetzungen und theoretischen Potenziale, die sich für einen erfolgreichen Schutz sowie für die Renaturierung von Mooren ergeben. In Nordrhein-Westfalen werden gemäß aktuellem FFH-Bericht 2019 rund **1.620 (± 70) ha** der Landesfläche von Moor-FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) bedeckt. Davon können **760 (± 30) ha** den Hochmooren und etwa **860 (± 40) ha** den Übergangs- und Niedermooren zugeordnet werden. Hinzu kommen **2.480 ha** weitere naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume (N-LRT) im Bereich der Niedermoore, die nicht durch die FFH-Richtlinie erfasst sind. Alle bestehenden Moor-Lebensräume stehen unter Schutz, mit dem Ziel sie zu erhalten und zu optimieren.

Im Zuge einer umfassenden Potenzialanalyse wird im vorliegenden Konzept dargestellt, welche Neuentwicklungs- und Wiederherstellungspotenziale sich für Hochmoore sowie für Nieder- und Übergangsmoore in Nordrhein-Westfalen ergeben. Dazu wurden verschiedene Datenquellen ausgewertet. Am konkretesten ergeben sich Potenziale aus den FFH-Maßnahmenkonzepten (MAKOs). Sie lassen sich hier flächenscharf auf Grundlage einer abgestimmten Planung aller vor Ort agierenden Planungsträger ableiten. Weitere flächenscharfe Wiederherstellungspotenziale ergeben sich aus der Biotopkartierung. Der größte Umfang an potenziell regenerierbaren Moorflächen resultiert aus bodenkundlichen Erhebungen. Insgesamt ergibt sich daraus ein theoretisches Potenzial (Suchraum) zur Wiederherstellung oder Neuentwicklung von Mooren von **23.260 ha**, davon **2.240 ha** für Hochmoore, **20.590 ha** für Übergangs-

und Niedermoore und **430 ha** mit indifferentem Ziel. Die Flächen unterliegen dabei unterschiedlichen Landnutzungen und haben ein differenziertes Potenzial zur Wiederherstellung. Dieses Potenzial sollte aufgrund der maßstabsbedingten Unschärfe der vorliegenden landesweiten Auswertung im Rahmen weiterer Untersuchungen vor Ort in der Regel weiter validiert und spezifiziert werden. Vorgelagerte Gutachten können insbesondere bei komplexeren hydrologischen Situationen und größeren Maßnahmenplanungen notwendig sein, um die vorliegende landesweite Auswertung für die Umsetzung zu konkretisieren. Ein besonderer Fokus bei der Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Mooren auf solchen Potenzialflächen sollte innerhalb und im Umkreis der bestehenden Moorschutzgebiete liegen. Durch eine Anhebung der Wasserstände sowie angepasste Nutzungsoptionen lassen sich hier hohe Synergien zwischen dem Schutz der Biodiversität sowie dem Boden- und Klimaschutz bzw. der Klimaanpassung erzielen.

In einem nächsten Schritt ist es vorgesehen, Handlungsempfehlungen für die Wiederherstellung von Mooren aufzuzeigen und im Zusammenhang mit Strategien und Konzepten auf übergeordneter Ebene darzustellen. Hierbei sollen auch Best practice-Beispiele und zukünftige Möglichkeiten für die Moorrenaturierung (z. B. Paludikulturen) vorgestellt werden.

2 Einführung

Organische Böden bedecken ca. 1,93 Millionen Hektar und damit ca. 5,4 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland (Wittnebel et al., 2023). In der Definition inbegriffen sind bei dieser bundesweiten Betrachtung neben den Moorböden im eigentlichen Sinne auch Anmoorböden, Moorfolgeböden und überdeckte Moorböden. Infolge von Entwässerungen zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, Torfabbau und Bebauung weist heutzutage meist nur noch das Vorkommen organischer Böden auf die einstigen Moorkommen hin, während das eigentliche Moor als Ökosystem verschwunden ist. Aus diesem Grund ist nur eine Teilmenge der im bodenkundlichen Sinne definierten Moore als naturschutzfachlich bedeutsam einzustufen. In Nordrhein-Westfalen sind auf ca. 1,4 % der Landesfläche (ca. 46.500 ha) organische Böden zu finden (Wittnebel et al., 2023). In der nachfolgenden Abbildung 1 werden die Definitionen der Moore im Sinne des vorliegenden Fachkonzepts dargestellt:

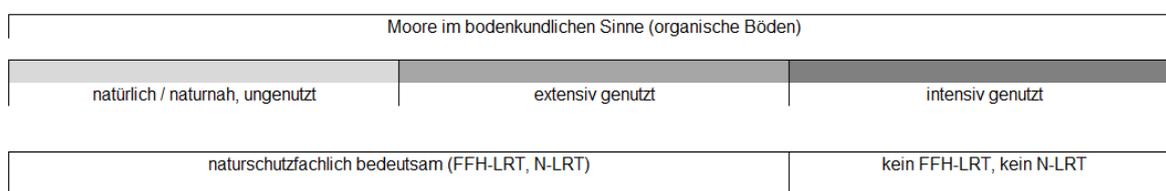


Abbildung 1: Moordefinitionen im Sinne des vorliegenden Fachkonzepts
Hinweis: die Länge der Balken entspricht nicht den tatsächlichen Flächenanteilen der einzelnen Kategorien.

Natürliche und naturnahe Moore, ungenutzt: Moore ohne land- oder forstwirtschaftliche Nutzung; darunter fallen auch bereits degradierte, aber noch renaturierungsfähige Moore sowie weitere naturnahe Standorte mit potenziell torfbildender Vegetation (z. B. Sümpfe, Riede, Röhrichte, Bruchwälder).

Extensiv genutzt: Moore mit extensiver land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung. Hierunter fallen beispielsweise extensiv genutzte Grünländer auf organischen Böden. Es gibt eine Schnittmenge mit den naturnahen Mooren, zum Beispiel im Falle von extensiver Beweidung oder Mahd auf wiedervernässten Hochmoorflächen.

naturschutzfachlich bedeutsam: Moorfläche, die gemäß Biotop- und Lebensraumtypenkatalog Nordrhein-Westfalen als FFH-Moor-Lebensraumtyp (FFH-LRT) oder als weiterer naturschutzfachlich bedeutsamer Moor-Lebensraumtyp (N-LRT) ausgewiesen wird. Zum Großteil handelt es sich um gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 42 LNatSchG.

kein FFH-LRT, kein N-LRT: organische Böden, die mehr oder weniger intensiv land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden und daher keinem FFH-Moor-Lebensraumtyp (FFH-LRT) und keinem weiteren naturschutzfachlich bedeutsamen Moor-Lebensraumtyp (N-LRT) zuzuordnen sind.

Moor-Lebensräume differenzieren sich entlang einer Reihe unterschiedlicher Standortbedingungen, die größtenteils durch den Nährstoffhaushalt (Trophie) und den Basenhaushalt bestimmt werden (Succow & Joosten, 2001). Im naturschutzfachlichen Kontext können Moore entsprechend der Art der Wasserspeisung als Hoch-, Übergangs- und Niedermoore klassifiziert werden. Sie werden im Rahmen der landesweiten Biotopkartierung als Lebensraumtypen gem. Anhang I der europäischen FFH-Richtlinie (92/43/EWG) (FFH-LRT) oder als weitere naturschutzfachlich bedeutsame Lebensraumtypen (N-LRT) erfasst (siehe Kap. 5). Hoch-, Übergangs- und Niedermoore werden in Anlehnung an Succow & Joosten (2001) und Succow & Jeschke (2022) vereinfachend wie folgt definiert:

Hochmoor: Moor, das über den Grundwasserspiegel emporgewachsen und somit in der Entstehung ohne Kontakt zum Grundwasser und Mineralboden ist. Natürlicherweise wird es ausschließlich von Regenwasser (ombrogen) genährt. Die oberen Torfschichten werden größtenteils aus Torfmoosresten aufgebaut. Die Standortbedingungen sind natürlicherweise nährstoffarm und sauer.

Niedermoor: Moor, das natürlicherweise bis an die Oberfläche mit Grundwasser (Mineralbodenwasser) durchsetzt ist. Es bildet sich beispielsweise in Senken, Flussniederungen, kleinen Mulden, an Hängen im Bereich von Quellwasseraustritten und als Verlandungsstadium von Stillgewässern. Es können unterschiedliche Pflanzen an der Torfbildung beteiligt sein, beispielsweise Seggen oder Braunmoose. Standortlich weisen die Niedermoores in der Regel eine höhere Trophie und einen größeren Basenreichtum auf als Hochmoore.

Übergangsmoor: Räumlich und zeitlich dynamische Übergangsphase zwischen einem Nieder- und einem Hochmoor („Zwischenmoor“) insbesondere in Regionen mit stärkerer bewegtem Relief. Nieder- und Übergangsmoores werden häufig als grundwasserbeeinflusste Moore zusammengefasst.

Für den Artenschutz und den Erhalt der Biodiversität sind Moore von herausragender Bedeutung. Insbesondere Hochmoore beherbergen viele hochspezialisierte und gefährdete Arten, die an die sauren, nährstoffarmen Bedingungen angepasst und damit abhängig von einem funktionierenden Ökosystem sind. Die größte Gefährdung ist auch hier die Entwässerung, durch die Moore nicht nur trockenfallen und damit hydrologisch stark verändert werden, sondern auch Mineralisationsprozesse des Torfkörpers initiiert werden, die zur Anreicherung von Nährstoffen führen. Hinzu kommen Stickstoffeinträge aus atmosphärischen Quellen sowie punktuelle Einträge von angrenzenden Nutzflächen, die zu veränderten Standortbedingungen führen. Infolgedessen verändert sich auch die Artenzusammensetzung der Vegetation. In degradierten Mooren dominieren dann Trockenheits- und Störungszeiger, während ombrotrophe Torfmoose und Bultorfmoosarten zurückgehen.

Intakte Moore leisten einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität und zum Klimaschutz (BMUV, 2022). Obwohl Moore nur in etwa 3 % der Erdoberfläche bedecken, ist in ihnen etwa 21 % des globalen organischen Bodenkohlenstoffs gebunden (Leifeld & Menichetti., 2018). Intakte Moore, die Torf akkumulieren, fungieren trotz ihrer natürlichen Methan-Emissionen als Treibhausgas-Senken. Dies gilt in Deutschland für nur noch ca. 2 % aller Moore (Joosten et al., 2017). In allen anderen, mehr oder weniger durch hydrologische Veränderungen stark degradierten Mooren mit zu niedrigen Wasserständen kommt es zur Oxidation und zur Mineralisation des Torfkörpers und infolgedessen zu Treibhausgasemissionen (BMUV, 2022). Moore werden dann von Treibhausgas-Senken zu Treibhausgas-Quellen. Maßnahmen zur Moornaturierung sind daher ein wichtiger Beitrag zur Erreichung von Klimaschutz- und Klimaanpassungszielen.

3 Die Bedeutung von Mooren

Aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften liefern Moore zahlreiche wichtige Ökosystemleistungen. Moore sind Lebensraum für viele hochspezialisierte, an die moortypischen Bedingungen angepasste und nur dort vorkommende Arten und sind somit für den Artenschutz und den Schutz der Biodiversität von großer Bedeutung. Außerdem spielen Moore als Kohlenstoffspeicher und -senke im Klimaschutz eine wichtige Rolle und sind durch ihre hydrologischen Eigenschaften bedeutsame Wasserspeicher in der Landschaft, deren Wert im Zuge des Klimawandels zusätzlich an Bedeutung gewonnen hat.

3.1 Die Bedeutung von Mooren für Biodiversität und Artenschutz

Natürliche und naturnahe Moore haben eine herausragende Bedeutung für den Erhalt der Biologischen Vielfalt. In Hoch- und Übergangsmooren ist die Artenvielfalt zwar vergleichsweise gering, allerdings bieten sie durch ihre speziellen Lebensraumbedingungen einen Rückzugsort für besonders hoch spezialisierte oder konkurrenzschwache Tier- und Pflanzenarten. Natürliche und naturnahe Niedermoores weisen im Vergleich zu den anderen Moortypen in der Regel einen höheren Artenreichtum auf. Die höchste Biodiversität findet sich dabei in den kalkreichen Niedermoores. Moore hatten in der Vergangenheit einen hohen Flächenverlust zu verzeichnen, da sie großflächig entwässert wurden um die Böden nutzbar zu machen oder den Torf abzubauen. Es besteht deshalb auch eine besondere Verantwortlichkeit, Moore zu schützen, um die biologische Vielfalt zu erhalten. Durch den Schutz und die Wiederherstellung von Moorlebensräumen lassen sich die Populationen von gefährdeten Arten erhalten, stärken und gegebenenfalls wiederherstellen.

Die erfolgreiche Wiedervernässung von Mooren führt auch zu hohen Synergien mit dem Schutz von Wiesenvögeln. Die Vogelarten feuchter und nasser Lebensräume reagieren sehr sensibel auf Entwässerungsmaßnahmen und Nutzungsintensivierung. Beispielhaft sind die starken Bestandsrückgänge der Bekassine (*Gallinago gallinago*) landesweit in Nordrhein-Westfalen seit dem Jahr 2000 zu nennen, die aufgrund des Verlustes und der Degradation entsprechender Lebensräume heute nur noch in drei FFH-Gebieten in den Kreisen Steinfurt und Minden-Lübbecke vorkommen (Abb. 2). Gerade bei der Wiedervernässung ehemaliger Niedermoorstandorte kann der Schutz von Wiesenvögeln deshalb eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung geeigneter Zielvorstellungen spielen. Als Praxisbeispiel hierfür ist die Dümmerniederung in Niedersachsen hervorzuheben, für die im Rahmen verschiedener LIFE-Projekte ein Management entwickelt wurde, das die verschiedenen Entwicklungsziele von Niedermoorflächen berücksichtigt (Blüml et al., 2012). Auch das LIFE-Projekt „Wiesenvogel“ in Nordrhein-Westfalen setzt, in Zusammenarbeit mit den Akteuren vor Ort, Maßnahmen zum Flächenenerwerb und zur Wiedervernässung beispielsweise im NSG „Bastauwiesen“ im Kreis Minden-Lübbecke um.



Abbildung 2: Brutpaare der Bekassine (*Gallinago gallinago*) in Nordrhein-Westfalen und in den Gebieten Oppenweher Moor, Recker Moor und Großes Torfmoor (Quelle: LANUV-Vogelschutzwarte in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Wiesenvogelschutz)

3.2 Moore als Kohlenstoffspeicher und Relevanz für den Klimaschutz

Neben der Rolle, die Moor-Lebensräume in Bezug auf die Biodiversität einnehmen, erfüllen Moore auch eine Reihe abiotischer Ökosystemfunktionen. Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Moore im globalen Kohlenstoffkreislauf. Bundesweit bedecken sie zwar nur circa 5 % der Landesfläche, speichern dabei aber in etwa so viel Kohlenstoff, wie in allen Wäldern Deutschlands zusammen festgelegt ist (BMUV, 2022). Nach bundesweiten Erhebungen ist der Anteil organischer Böden an der Landesfläche Nordrhein-Westfalens mit 1,4 % zu beziffern (Wittnebel et al., 2023).

Während intakte Moore in der Lage sind, durch Torfwachstum CO_2 aus der Atmosphäre zu fixieren, fungieren degradierte Moore in der Regel als Quelle für Treibhausgasemissionen. Durch die Folgen von Entwässerung und Nutzung wird der Torf unter sauerstoffreichen Bedingungen zersetzt und es entstehen CO_2 und weitere Treibhausgase wie zum Beispiel N_2O (Lachgas). Da deutschlandweit ca. 92 % der Moorflächen entwässert sind, sind Moore mit ca. 53 Mio. t CO_2 -Äquivalenten für 7,5 % der bundesweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich (UBA, 2022a). Der überwiegende Teil dieser Emissionen entsteht dabei auf Bundesebene aus landwirtschaftlich genutzten Moorböden (Abb. 3). Auch in Nordrhein-Westfalen machen genutzte Moorböden einen signifikanten Anteil der Moorbodenfläche aus (siehe Kap. 6.2). Eines der Hauptziele der Nationalen Moorschutzstrategie (BMUV, 2022) sieht eine Verringerung der Treibhausgasemissionen aus Moorböden um 5 Mio. t CO_2 -Äquivalente vor. Diese Treibhausgaseinsparungen sind nur durch erfolgreiche und effektive Wiedervernässungsmaßnahmen zu erreichen.

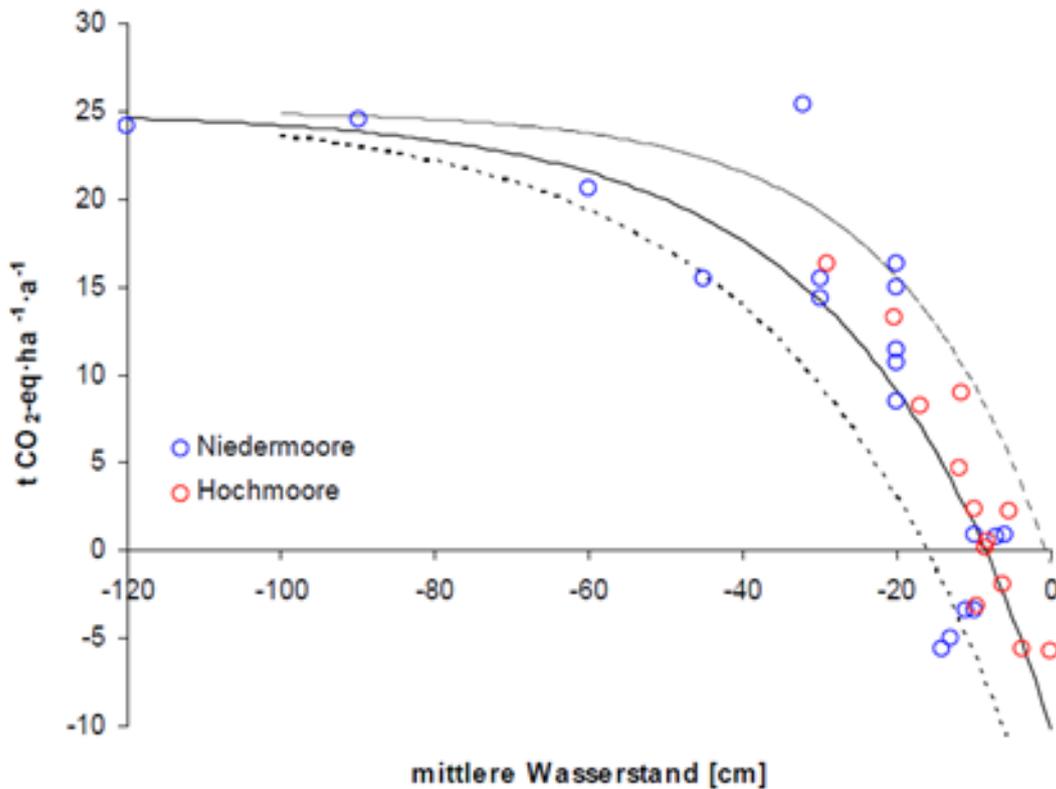


Abbildung 3: CO₂-Emissionen von Mooren in Relation zum mittleren Wasserstand (n=32)
 Gepunktete Linien: plausibler Bereich (Minimum und Maximum); durchgezogene Linie: Mittel dieses Bereichs (Quelle: Couwenberg et al., 2008)

Die Höhe der Treibhausgasemissionen aus Moorböden ist in erster Linie abhängig von den mittleren jährlichen Wasserständen auf den Flächen (Abb. 3). Auch die Nutzung und die Nährstoffverfügbarkeit (z. B. Düngung) spielen eine Rolle in Bezug auf die Höhe der Treibhausgasemissionen. Dadurch, dass niedrige Wasserstände generell zur Torfmineralisation und damit zur Freisetzung von Treibhausgasen führen, können aber auch ungenutzte und degradierte Moore bei niedrigen Wasserständen eine beträchtliche Menge CO₂ freisetzen. Hohe Treibhausgas-Einsparpotenziale ergeben sich daher auch bei ungenutzten und degradierten Moorflächen mit zu geringen Wasserständen, sofern diese effektiv wiedervernässt werden können. Bei ähnlichen Grundwasserflurabständen haben die Treibhausgasemissionen von Intensivgrünländern und Ackerflächen auf Moorböden eine vergleichbare Größenordnung (Drösler et al., 2011). Auch extensiv genutztes Grünland emittiert bei zu niedrigen Wasserständen noch erhebliche Mengen an Treibhausgasen. Durch alleinige Nutzungsextensivierung ergaben sich in Vergleichsstudien daher lediglich Einsparpotenziale in Höhe von ca. 20-30 % (vgl. Höper, 2015). Diese Unterschiede wurden teilweise auch auf eine unterschiedliche Wasserführung der Vergleichsstandorte zurückgeführt. Vor dem Hintergrund des Klimaschutzes sind Extensivierungsmaßnahmen daher vor allem bei einer gezielten und ausreichenden Anhebung der Wasserstände zielführend. Eine deutliche Verringerung der Torfmineralisation und damit der Emissionen von Treibhausgasen ergibt sich ab mittleren jährlichen Wasserständen von ca. 10 bis 20 cm unter Flur (Abb. 4).

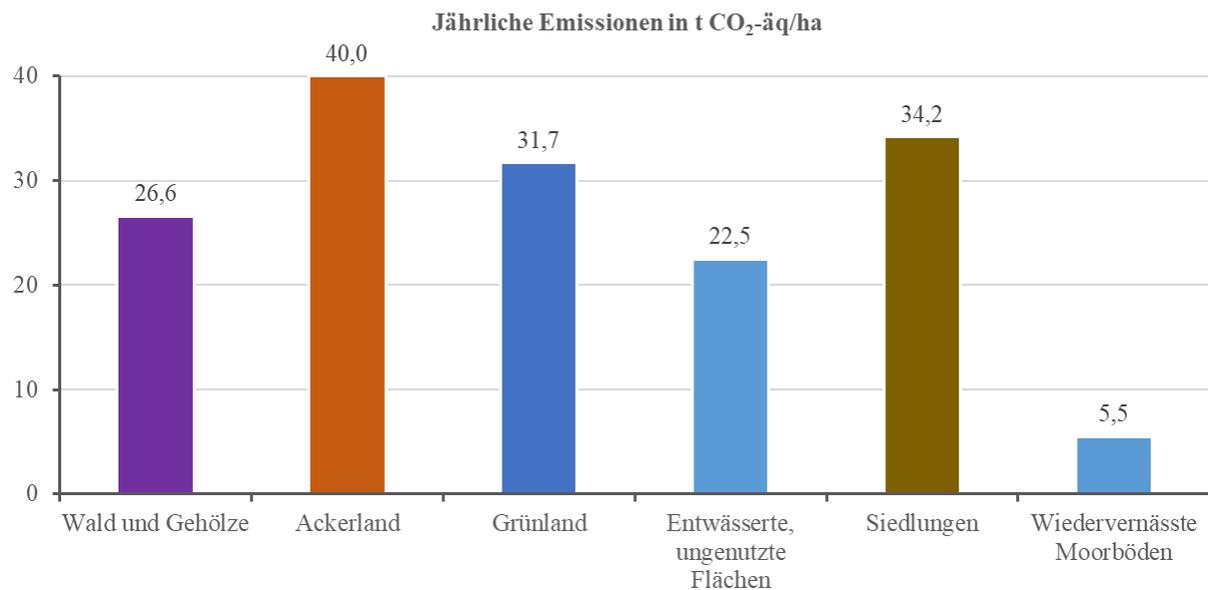


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen von Moorböden in Deutschland nach Nutzungsklassen (Quelle: BMUV 2022, verändert nach Tiemeyer et al., 2020)

Hohe Synergieeffekte zwischen dem Schutz der Biodiversität, sowie dem Boden- und Klimaschutz ergeben sich insbesondere direkt in den (Moor-)Schutzgebieten und in deren räumlich-funktionalem Umfeld. Zum Erreichen höherer Wasserstände in den naturnahen Restflächen von Mooren ist dabei eine Betrachtung des gesamten Einzugsgebietes der Moorflächen zielführend (siehe Kap. 6.2). Eine effektive Wiedervernässung von Flächen im nahen Umfeld naturnaher Restflächen kann die Gebietshydrologie stärken und gleichzeitig zu hohen Treibhausgas-Einsparungen führen. Kurz- und mittelfristig ist durch die Erhöhung der Wasserstände im Rahmen einer Wiedervernässung allerdings in erster Linie von einer reinen Verringerung der Treibhausgasemissionen auszugehen. Dass degradierte Moore wieder aktiv CO₂ aus der Atmosphäre festlegen, gelingt hingegen nur längerfristig bei einer erfolgreichen Wiedervernässung, in deren Rahmen die Wasserstände ganzjährig auf ein angemessenes Niveau angehoben wurden, und wenn sich die entsprechende torfbildende Vegetation etablieren konnte (Schaller et al., 2022). Für die Treibhausgas-Bilanzen von Moorflächen haben sich naturnahe Moore und solche mit mittleren Jahreswasserständen zwischen -10 und 0 cm unter Flur als optimal erwiesen (Drösler et al., 2011). Auch im Sinne naturschutzfachlicher Erwägungen sind diese Wasserstände als Zielzustand, vor allem auf Hochmoorflächen, durchaus erstrebenswert, da sich bei entsprechend nassen Verhältnissen ein geringerer Pflegeaufwand ergibt und sich konkurrenzschwache Pflanzenarten besser etablieren können. Kurzfristig erhöhte Methanemissionen, die sich zum Beispiel durch einen Überstau von ehemals genutzten Moorflächen ergeben können, sind in der Regel zeitlich befristet (Couwenberg & Jurasinski, 2022).

3.3 Moore als Wasser- und Nährstoffspeicher

Natürliche und naturnahe Moore spielen eine wichtige Rolle im Landschaftswasserhaushalt. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels und im Zuge der Klimafolgenanpassung können Moore deshalb einen wesentlichen Beitrag leisten. Ein Torfkörper ist in der Lage, Wasser auch während Trockenheitsphasen effektiv zu speichern. Die Situation von Mooren ist dabei oftmals nicht isoliert zu betrachten, sondern stattdessen im Zusammenhang mit der sie umgebenden Landschaft auf Einzugsgebietsebene. Die Landnutzung in der räumlich-funktionalen Umgebung von Mooren hat dabei einen wesentlichen Einfluss auf die Hydrologie in den Gebieten selbst. In der Vergangenheit wurden eine Reihe von Maßnahmen zur Entwässerung von Moorböden und weiteren wassergeprägten Böden getroffen (Drainagen, Gräben etc.), um die entsprechenden Flächen bewirtschaften zu können (siehe Kap. 3.2).

Die hydrologische Optimierung und Wiederherstellung von Mooren wirkt sich ausgleichend auf den Landschaftswasserhaushalt aus und stellt somit eine wichtige Strategie als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel dar. Moore sind in der Lage, Niederschlagsextreme, deren Häufigkeit im Laufe der letzten Jahrzehnte messbar zunimmt (vgl. LANUV, 2021a), abzufangen. Im Verlauf von Dürrephasen kann das in Mooren gespeicherte Wasser auch ausgleichend auf den Landschaftswasserhaushalt und den Grundwasserspiegel wirken. Deshalb kann sich durch die Wasserhaltung in angrenzenden Mooren unter Umständen auch die hydrologische Situation von Nutzflächen im Einzugsgebiet verbessern. Zusammen mit weiteren kohlenstoffreichen Ökosystemen, wie zum Beispiel Wäldern, Auen und intakten Grünländern, leistet die Renaturierung von Mooren daher einen wesentlichen Beitrag für die Klimafolgenanpassung im Sinne der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 (Europäische Kommission, 2020). Auch im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für Nordrhein-Westfalen werden die nötigen Ziele und Maßnahmen im Rahmen der Klimafolgenanpassung adressiert. Eine mittelfristige Maßnahme im Lebensraum Grünland stellt zum Beispiel die Wiederherstellung eines naturnahen Wasserhaushaltes auf ausgewählten Feuchtgrünlandstandorten dar. Auch die Wiederherstellung eines natürlichen Wasserhaushaltes in Moorgebieten und Feuchtheiden ist als sinnvolle Maßnahme anzusehen.

Während natürliche Moore in der Lage sind, Nährstoffe aufzunehmen und festzulegen, ist bei degradierten Mooren der gegenteilige Effekt zu beobachten. Durch die Mineralisation des Torfes werden neben Treibhausgasen auch Nährstoffe frei, die in der Umgebung akkumuliert werden können. Dabei hat der Nährstoffgehalt der Torfe ebenso wie das Aufbringen zusätzlicher Nährstoffe durch Düngung einen Einfluss auf die Höhe der Nährstoffausträge. Degradierte und stark entwässerte Moorböden können eine erhebliche Rolle als zusätzliche Nährstoffquelle spielen und dadurch zur Eutrophierung der Landschaft beitragen (Zak & Mc Innes, 2022). Durch Nährstoffexporte können dann auch naturnahe, stickstoffempfindliche Moorbiotope in der Umgebung zusätzlich beeinträchtigt werden. Um solche Effekte zu vermeiden oder einzuschränken, bieten sich auf landwirtschaftlich vorgenutzten Mooren unterschiedliche Maßnahmen an, wie zum Beispiel ein Abtrag des Oberbodens oder ein schrittweises Anheben der Wasserstände (Zak & Mc Innes, 2022).

Als wasserabhängige Ökosysteme nehmen Moore eine besondere Rolle für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ein. Als Ziel der WRRL gemäß Art. 1a) wird die Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustandes der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf ihren Wasserhaushalt aufgeführt. Dadurch, dass Moore

eine wichtige Speicherfunktion für Wasser und Nährstoffe übernehmen, können sie erheblich zur erfolgreichen Umsetzung der WRRL im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (§§ 5 und 6 sowie §§ 27 und 47) beitragen. Andererseits ergeben sich durch entwässerte und degradierte Moorgebiete Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer und ungünstige Abflusssituationen (Hochwasser, erhöhter Oberflächenabfluss, Erosion und Abschwemmung). Diese Effekte können durch die erfolgreiche Renaturierung von Mooren verringert oder verhindert werden. Damit Moore diese Funktionen erfüllen können, bedarf es einer effektiven Wasserrückhaltung in der Fläche und einer sorgfältigen Prüfung der Standortvoraussetzungen unter den heutigen Randbedingungen durch hydrogeologische und hydrologische Gutachten. Der Durchgängigkeit von Gewässern kommt im Zuge der WRRL und der Natura 2000-Zielsetzungen ebenfalls eine erhebliche Bedeutung zu. Wenn Entwässerungseinrichtungen zurückgenommen werden sollen, ist der Umfang und die Notwendigkeit wasserrechtlicher Verfahren häufig unklar. In manchen Fällen sind Gräben als Gewässer im Sinne der WRRL erfasst. In diesem Fall bedürfen Veränderungen eines entsprechenden Verfahrens. Wenn die Gräben entsprechenden wasserrechtlichen Bestimmungen unterliegen, ist ein Verschluss gegebenenfalls nicht direkt möglich (Ssymank et al., 2015).

4 Ursachen für die Gefährdung von Mooren

4.1 Auswirkungen des Klimawandels auf Moorökosysteme

Der Klimawandel ist auch in Nordrhein-Westfalen mittlerweile deutlich wahrnehmbar. Die Entwicklung der mittleren Jahreslufttemperatur ist hierfür ein sehr anschaulicher Indikator. Er verdeutlicht fortlaufend zunehmende Werte seit Beginn der Aufzeichnungen (s. Abb. 5).

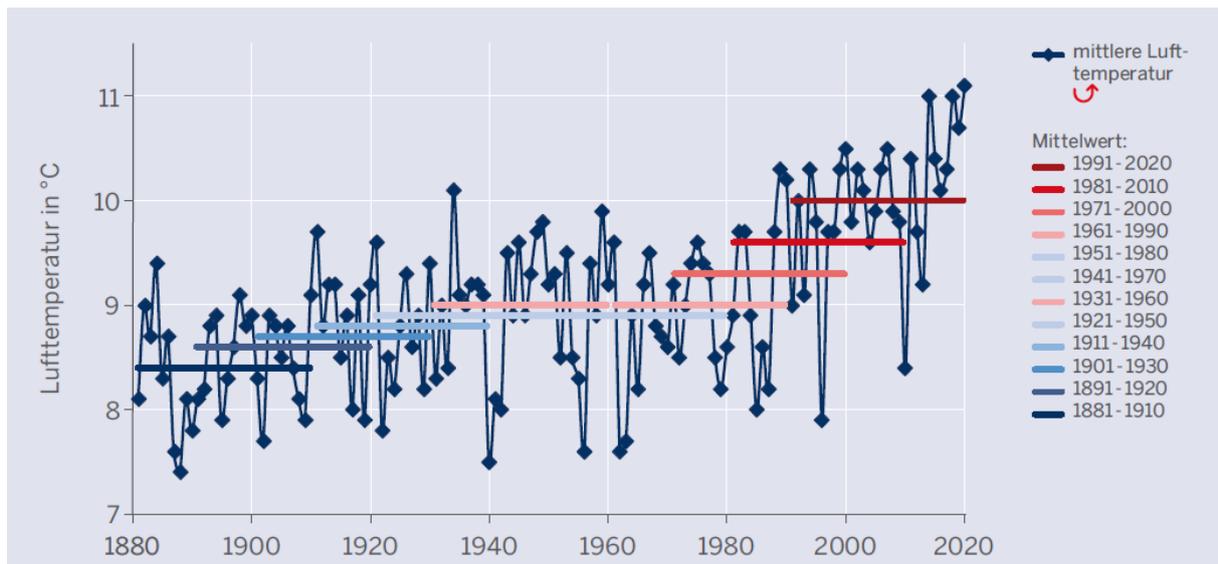
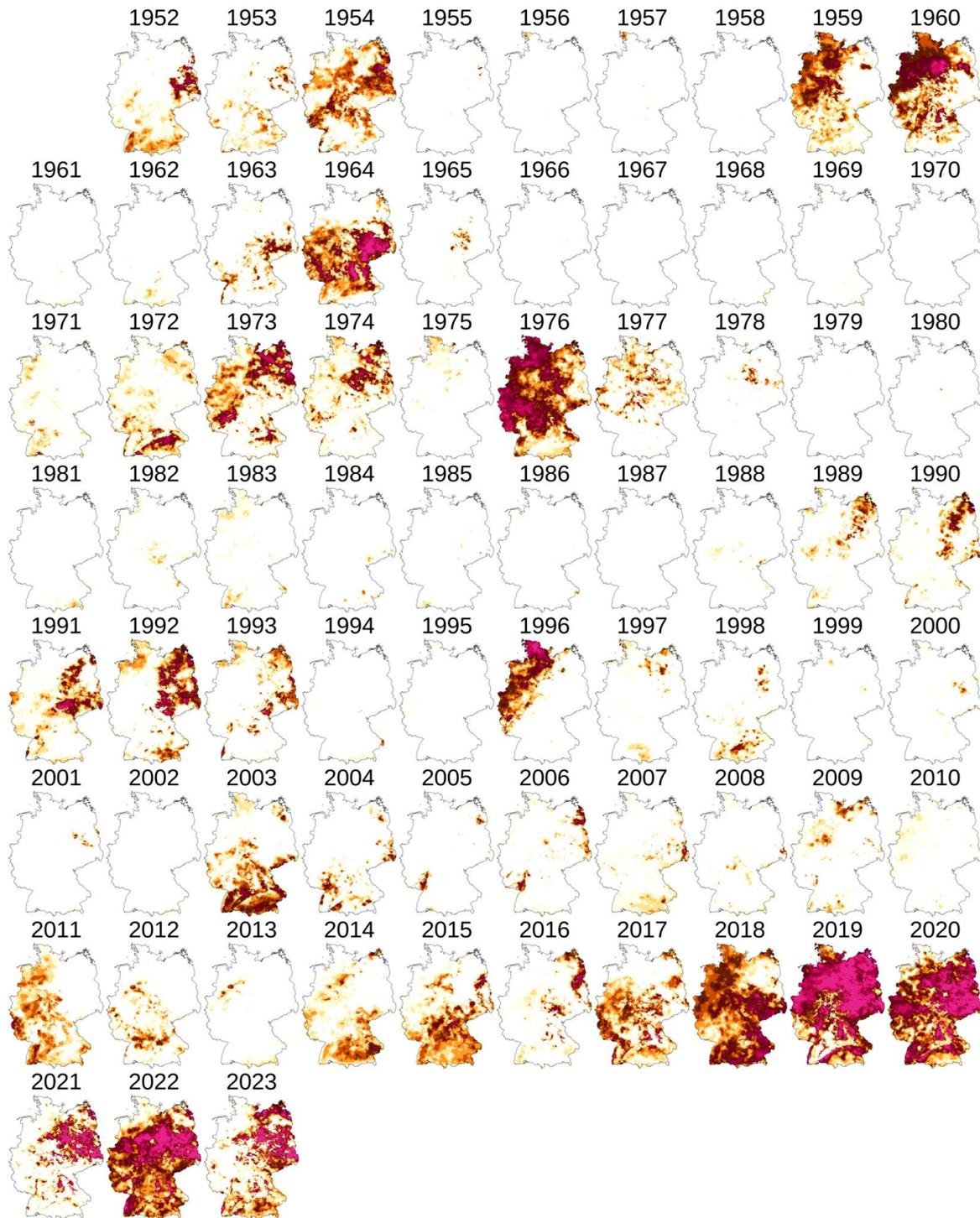


Abbildung 5: Mittlere Jahreslufttemperatur in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 1881 - 2020 (Datengrundlage: DWD)
Zusätzlich eingetragen sind die Mittelwerte aller Klimanormalperioden; identische Werte werden in derselben Farbe dargestellt (z. B. 1921 - 1950 und 1941 - 1970), ansonsten erstreckt sich die Farbskala von gering/dunkelblau bis hoch/dunkelrot (Quelle: LANUV 2021a).

Die Jahresniederschlagssummen zeigen hingegen ein weitestgehend indifferentes Bild, während sich die Verteilung der Niederschläge über den Jahresverlauf im Zuge des Klimawandels verändert hat. Allerdings weisen lediglich die winterlichen Niederschläge eine signifikante Zunahme auf, während für die restlichen Jahreszeiten keine signifikanten Veränderungen nachweisbar sind (LANUV, 2021a). Die erhöhten Temperaturen sorgen aber vor allem in den Sommermonaten für eine höhere Evapotranspiration, in deren Folge es, zusammen mit sommerlicher Niederschlagsarmut, in der jüngeren Vergangenheit vermehrt zu Dürreereignissen gekommen ist (Abb. 5). Für Nordrhein-Westfalen sind die Folgen dieser sommerlichen Dürrephasen anhand verschiedener Quellen dokumentiert. So zeichnet beispielsweise der LANUV-Klimabericht die hydrologischen Folgen des Klimawandels nach und stellt die Auswirkungen der Dürre in Bezug auf Nordrhein-Westfalen dar (LANUV, 2021a).



© UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Friedrich Boeing

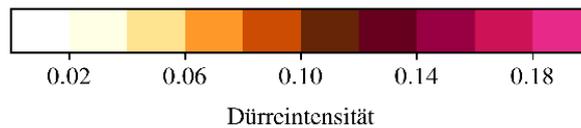


Abbildung 6: Dürreintensitäten in der Vegetationsperiode von April - Oktober im Gesamtboden (0 bis max. 2 Meter) von 1952 bis 2023 (Quelle: Dürremonitor des Helmholtz Zent-rum für Umwelt-forschung, online unter: <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>)

Die extremen Witterungsbedingungen lassen sich beispielsweise auch anhand der Witterungs- und Bodenwassermessungen auf den Intensivmonitoringflächen des forstlichen Umweltmonitorings nachweisen (MLV, 2022). Allgemein steht als direkte Folge des Klimawandels während der Vegetationsperiode weniger Wasser zur Verfügung. Gleichzeitig hat sich auch der Nutzungsdruck auf die Ressource Wasser als Folge des Klimawandels erhöht und es kann zukünftig von einer weiteren Verschärfung dieser Situation ausgegangen werden (LANUV, 2021b). Bereits zum jetzigen Zeitpunkt zeigt sich die Summe dieser Effekte zum Beispiel an vermehrten Dürreintensitäten in der Vegetationsperiode und als Folge daraus an verringerten Grundwasserständen insbesondere seit dem Jahr 2018 (Abb. 6).

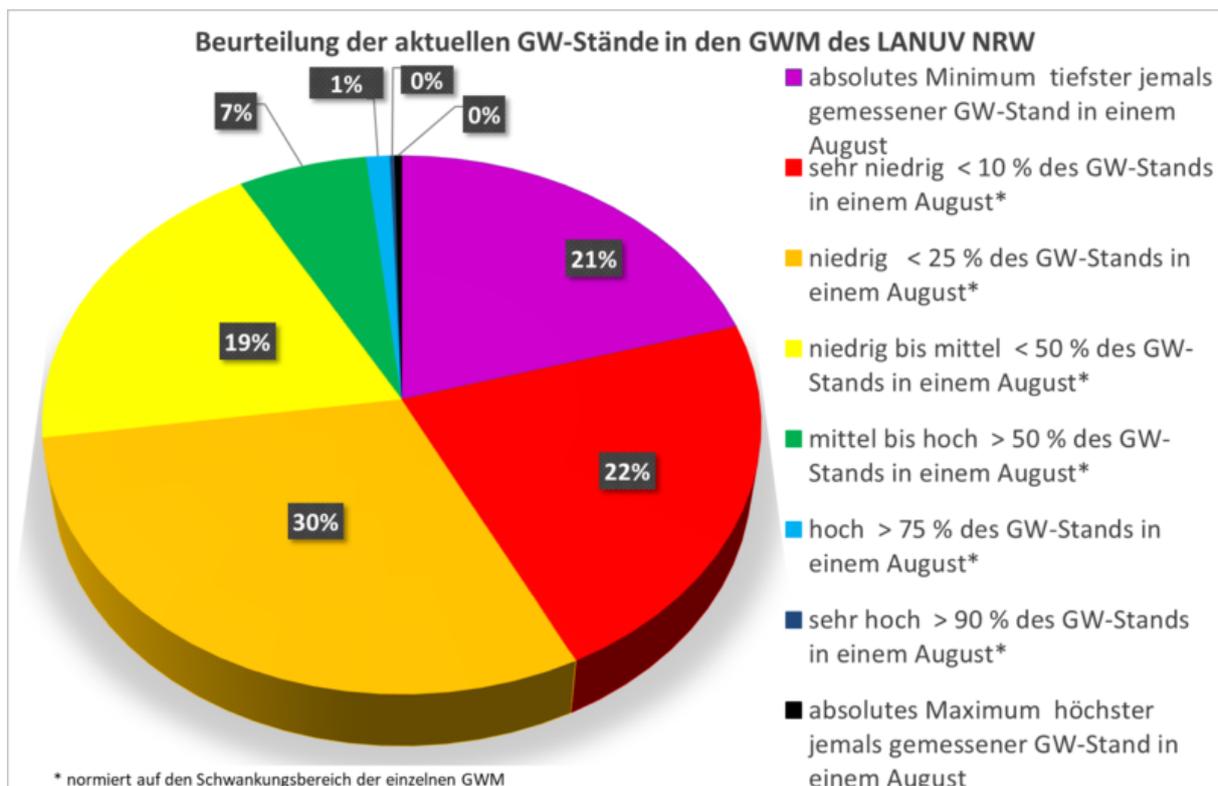


Abbildung 7: Grundwasserstände der Messstellen des LANUV zum 23.08.2022 aus dem hydrologischen Statusbericht
Hinweis: Es handelt sich um eine rein statistische Auswertung. Niedrige Grundwasserstände sind nicht gleichzusetzen mit einem Mangel an der Ressource Grundwasser (Quelle: LANUV 2022).

Durch die niedrigeren Grundwasserstände erhöht sich der Druck auf die grundwasserabhängigen Moorökosysteme. Ausgeglichen werden können die Effekte von Dürren in erster Linie dann, wenn eine weitestgehend intakte Moorhydrologie und entsprechende Torfmächtigkeiten vorliegen, da intakte Torfkörper in der Lage sind, das Wasser auch über längere Dürreperioden zu halten. In Nordrhein-Westfalen trifft dieses Kriterium in besonderer Weise auf das Große Torfmoor im Kreis Minden-Lübbecke mit seinen hohen Torfmächtigkeiten von mehr als acht Metern Mächtigkeit zu (vgl. Belting, 2007). Viele Mooregebiete in Nordrhein-Westfalen dürften allerdings zu stark degradiert sein, um länger anhaltende Trockenphasen hydrologisch ausgleichen zu können. Dem kann entgegengewirkt werden, indem zusätzlichen Maßnahmen zur besseren Wasserhaltung in den Mooregebieten und in deren Umfeld ergriffen werden.

Alle Lebensraumtypen der Moore werden als besonders sensibel gegenüber den Effekten des Klimawandels eingestuft (Behrens et al., 2009 & MUNLV, 2009). Maßnahmen zur Stützung der Vorkommen, insbesondere in Bezug auf die Gebietshydrologie, sind deshalb prioritär umzusetzen, um weitere Verschlechterungen zu vermeiden und bisherige Erfolge zu sichern. Die regionalen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gebietshydrologie von sensiblen Lebensraumtypen wie Mooren und Feuchtheiden sind bisher noch nicht ausreichend untersucht. Auch welche Folgen sich zukünftig im Zuge des Klimawandels auf das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die Schutzgüter der FFH-Richtlinie ergeben, ist Teil einer umfassenderen Diskussion (vgl. Ibisch & Kreft, 2009, Raffel et al., 2021). In hydrologischen Gutachten können die Folgen des Klimawandels für die Schutzgüter mit betrachtet werden, um diese Wissenslücke zu schließen und Prognosen zur zukünftigen Entwicklung einzelner Vorkommen zu ermöglichen. Allerdings überlagern sich die Effekte des Klimawandels bei konkreten hydrologischen Betrachtungen häufig mit weiteren Faktoren, die sich beispielsweise aus aktuellen oder historisch bedingten Änderungen der Landnutzung sowie durch die Folgen von Entwässerungsmaßnahmen und Grundwasserentnahmen ergeben.

4.2 Einfluss von Entwässerungsmaßnahmen auf die Gebietshydrologie

Der weit überwiegende Anteil der natürlichen und naturnahen Moorbiotope in Nordrhein-Westfalen befindet sich innerhalb von FFH-Gebieten und/oder Naturschutzgebieten (siehe Kap. 5). Viele der landesweit oft eher kleinflächigen 517 FFH-Gebiete sind in einer deutlich intensiv genutzten Landschaftsmatrix eingebettet. Insbesondere bei Ökosystemen, die stofflich in einem intensiven Austausch mit ihrer Umgebung stehen wie Moore, birgt diese Isolation der Schutzgebiete einige Risiken. Gerade vor dem Hintergrund des globalen Wandels ist davon auszugehen, dass sich der Landnutzungsdruck und die Intensivierung außerhalb der Schutzgebiete noch weiter erhöhen wird (Ibisch & Kreft, 2009).

In Folge lange zurückliegender Meliorationsmaßnahmen wurde die Normallandschaft außerhalb der Schutzgebiete in den intensiver genutzten Regionen Nordrhein-Westfalens in der Vergangenheit flächenhaft entwässert, um Böden (besonders im Frühjahr) befahrbar zu halten und Wasserüberschüsse möglichst effektiv in die Vorfluter abzuleiten. Auch heute sind die Folgen dieser großflächigen Landschaftsentwässerung noch weitläufig sichtbar. Während die Entwässerung in den Schutzgebieten oftmals im Rahmen von Naturschutzprojekten zurückgebaut werden konnte, sind die angrenzenden Flächen teilweise bis heute stark durch Drainagen und Gräben entwässert. Für eine nachhaltige Optimierung der Mooregebiete ist in vielen Fällen daher eine Beurteilung im Kontext des Landschaftswasserhaushaltes, gegebenenfalls auf Ebene des Einzugsgebietes, notwendig.

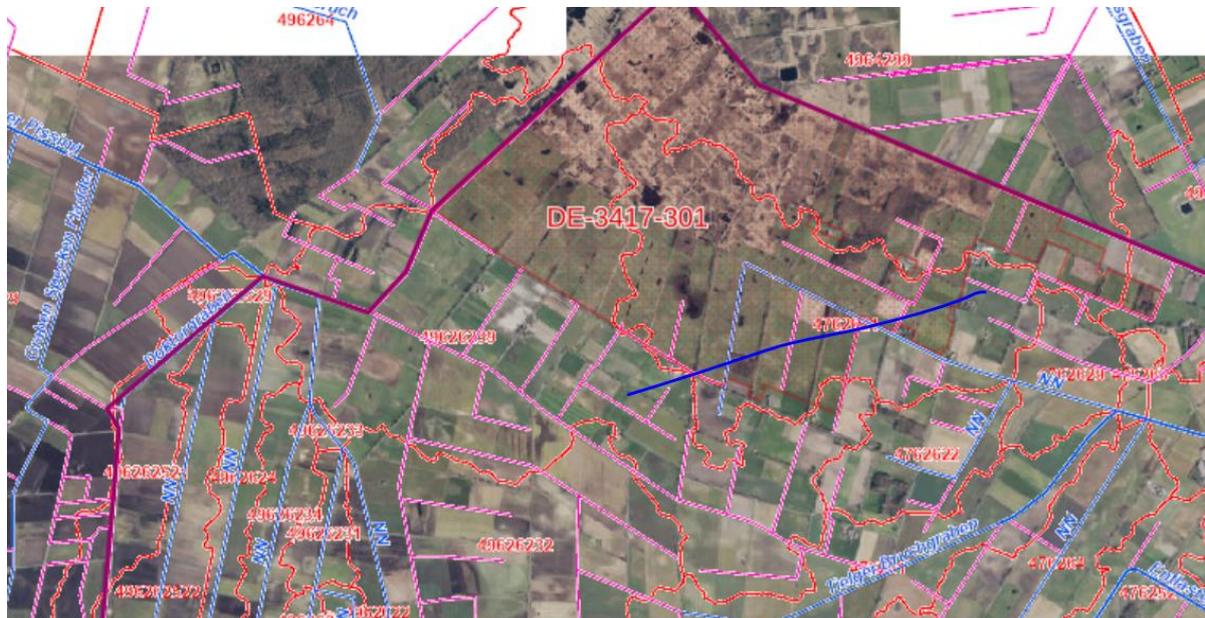


Abbildung 8: Entwässerungssysteme im Umkreis des FFH-Gebietes DE-3417-301 „Oppenweher Moor“
 Gewässer und Entwässerungsgräben sind in Rosa, Einzugsgebiete sind in Rot dargestellt, auch das FFH-Gebiet ist rot umrandet. Das Schutzgebiet liegt direkt an der Grenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen (Landesgrenze ist in fett Lila dargestellt).
 Quelle: © Land NRW, dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), <https://www.elwasweb.nrw.de> (24.08.2022)

In Abbildung 8 zeigt sich dies am Beispiel des FFH-Gebietes „Oppenweher Moor“. Während die Entwässerung im Schutzgebiet selbst inzwischen weitestgehend zurückgebaut wurde, zeigt sich in der räumlich-funktionalen Umgebung ein vielfältiges Netz von Gräben und Vorflutern. Da sich das Einzugsgebiet des Moores deutlich über die Grenzen des FFH-Gebietes erstreckt, ist davon auszugehen, dass die Entwässerung in der Umgebung auch Auswirkungen auf die Hydrologie des FFH-Gebietes hat.

4.3 Wirkungen von erhöhten Stickstoffdepositionen

Durch erhöhte Depositionen von reaktiven Stickstoffverbindungen kommt es zu erheblichen Auswirkungen in Bezug auf die Wirkungspfade in Ökosystemen. Dadurch verschieben sich beispielsweise die Konkurrenzverhältnisse zum Nachteil konkurrenzschwacher Arten. Reaktiver Stickstoff liegt in der Atmosphäre im Wesentlichen in den folgenden Formen vor:

- gasförmig als Ammoniak (NH_3), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO_2) und Lachgas (N_2O) sowie
- gelöst und in Luftfeinstäuben als Ammonium (NH_4^+) und Nitrat (NO_3^-).

Oxidierete Stickstoffverbindungen (NO_x) entstehen dabei überwiegend aus Verbrennungsprozessen, zum Beispiel im Rahmen des Straßenverkehrs oder der Energieerzeugung, während reduzierte Stickstoffverbindungen (NH_3 und NH_4^+) überwiegend aus landwirtschaftlichen Quellen stammen. Insgesamt sind die Stickstoffeinträge in die Umwelt in bundesweiten Betrachtungen rückläufig. Sektorale Reduktionen haben sich aber vorwiegend in den Bereichen Verkehr und Abwasser ergeben (UBA, 2022b). Dadurch hat der Anteil der landwirtschaftlichen Emissionen an den Gesamtemissionen seit 1995 zugenommen (Abb. 9).

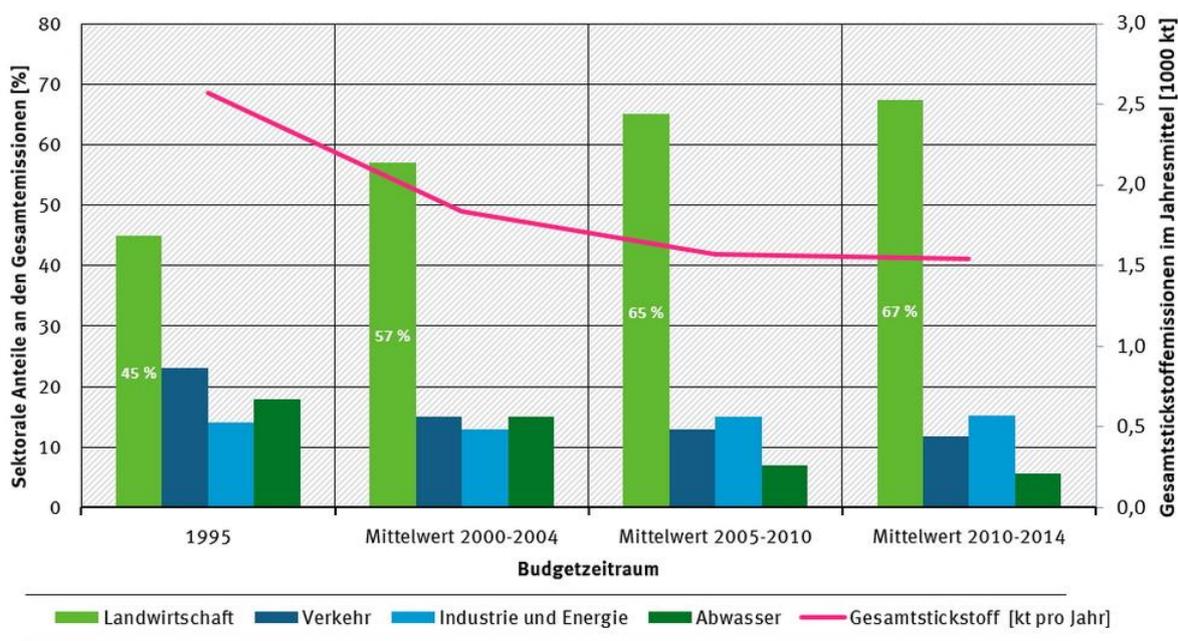


Abbildung 9: Jährliche Stickstoffeinträge in die Umwelt - Sektorale Anteile an den Gesamtemissionen 1995 - 2014 (Quelle: Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-oekosysteme/reaktiver-stickstoff-in-der-umwelt#formen-reaktiven-stickstoffs>)

Die kritischen Belastungsgrenzen für stickstoffempfindliche Biotope werden über sogenannte Critical Loads definiert. Definitionsgemäß geben diese einen Eintragswert für Schadstoffe an, unterhalb dessen nach besten wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht mit schädlichen Auswirkungen auf das betrachtete Ökosystem zu rechnen ist (vgl. Nilsson & Grennfelt, 1988). Die Critical Load-Werte erlauben somit eine räumlich differenzierte Darstellung der Stickstoffempfindlichkeit und geben ein Maß für die Beurteilung von Beeinträchtigungen, die infolge erhöhter Depositionen auftreten können. Niedrige Critical Loads als Ausdruck einer erhöhten Stickstoffempfindlichkeit gelten vor allem für die Lebensräume der Heiden, Magerrasen, Niedermoore und insbesondere der Hochmoore. Die empirischen Critical-Load Spannen werden von einem internationalen Konsortium im Rahmen einer umfassenden Metaanalyse festgelegt. Die CL_{emp} geben damit den besten wissenschaftlichen Kenntnisstand auf Ebene der europaweit gültigen EUNIS-Vegetationstypen wieder. Im Rahmen der letzten Überarbeitung wurden die Wertespanssen für bestimmte Moorvegetationstypen dabei im Vergleich zur vorherigen Publikation nach unten (stickstoffempfindlicher) korrigiert (Bobbink et al., 2022) (Tab. 1).

Tabelle 1: Empirische Critical Load-Spannen für Sumpf- und Moorhabitate
Die Angaben zu den CL_{empN} sind in $kg\ N/(ha*a)$ dargestellt. Die Verlässlichkeit wird durch ## (zuverlässig), # (ziemlich zuverlässig) und (#) (Expertenurteil) angegeben. Die fett hervorgehobenen Ökosystemtypen kommen in Nordrhein-Westfalen vor (Quelle: Bobbink et al., 2022).

Ökosystemtyp	EUNIS-Code	CL_{empN} (2011)	CL_{empN} (2022)	Verlässlichkeit
Hoch- und Deckenmoore	Q1	5-10	5-10	##
Nährstoffärmere und nährstoffarme				
Niedermoore	Q2	10-15	5-15	##
Palsa- und Polygonmoore	Q3		3-10	(#)
Nährstoffreiche Niedermoore	Q41-44	15-30	15-25	#
Nährstoffreiche arktische und Berg- Flachmoore	Q45	15-25	15-25	(#)

Auch wenn sich die Gesamtemissionen reaktiven Stickstoffs insgesamt verringert haben, liegen die Stickstoffdepositionen in weiten Teilen Nordrhein-Westfalens immer noch deutlich oberhalb der kritischen Belastungsgrenzen (Abb. 10). Besonders im intensiv genutzten Nordwesten Nordrhein-Westfalens überschreiten die Depositionen entsprechend den Hintergrundbelastungsdaten des Umweltbundesamtes regelmäßig $20\ kg / (ha*a)$ (siehe rot eingefärbte Bereiche in Abb. 9). Damit liegen die Stoffeinträge in diesen Regionen um ein Vielfaches höher als die Critical Loads besonders empfindlicher Lebensräume. Geht man für einen Hochmoor-Lebensraum von einem Critical Load von $5\ kg / (ha*a)$ aus, so wird dieser demnach stellenweise um mehr als das Vierfache überschritten. Allerdings korrelieren diese hohen Depositionswerte gerade mit den Verbreitungsschwerpunkten der renaturierungsfähigen Hochmoore und einigen bedeutenden Moorschutzgebieten (siehe Kap. 5).

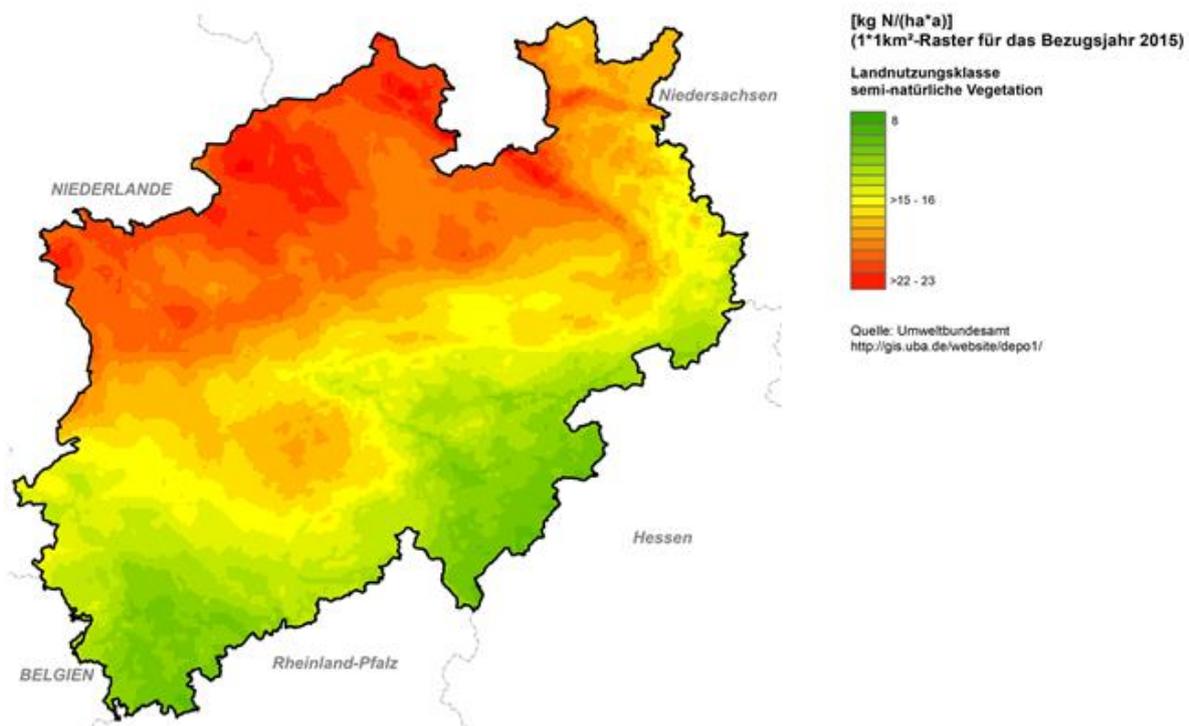


Abbildung 10: Darstellung der Stickstoff-Hintergrundbelastungsdaten des Umweltbundesamtes (UBA), modelliert mit der PINET13-Methodik für das Bezugsjahr 2015 (LANUV, eigene Darstellung).

Durch die hohen Stickstoffdepositionen wird das Management von renaturierten Mooren aufwendiger. Konkurrenzstarke Arten (z. B. Pfeifengras und Birke) werden gefördert und es kann zum Auskonkurrieren spezialisierter Hochmoorarten kommen. In Bobbink et al. (2022) ist dieser Effekt z. B. für den Rückgang des Rundblättrigen Sonnentaus (*Drosera rotundifolia*) bei höheren Stickstoffgaben von $> 20 \text{ kg} / (\text{ha} \cdot \text{a})$ beschrieben.

Zur Reduktion von Stickstoffeinträgen in besonders empfindliche Gebiete sind einerseits Maßnahmen auf übergeordneter Ebene notwendig (Emissionsminderungsmaßnahmen), andererseits muss auch der lokale Schutz von Ökosystemen ausgebaut werden. Bisher wenig belastete Gebiete sind zu erhalten und Schwerpunkträume empfindlicher Ökosysteme, wie insbesondere Moore, sind effektiv zu entlasten. Auf regionaler Ebene können Pufferzonen zu verminderten Einträgen in die empfindlichen Biotope beitragen (SRU, 2015). Durch einen effektiven Schutz von stickstoffempfindlichen § 30-Biotopen, können auch solche Flächen entlastet werden, die sich zukünftig im Sinne der FFH-Richtlinie entwickeln lassen und die bereits zum jetzigen Zeitpunkt einen hohen naturschutzfachlichen Wert besitzen. Die wissenschaftlichen Grundlagen zum Effekt erhöhter Stickstoffdepositionen auf Moor-Ökosysteme und zu den Beurteilungsmaßstäben für Bewertungsverfahren müssen weiterhin interdisziplinär fortgeschrieben werden.

5 Bestandsflächen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung von Mooren in Nordrhein-Westfalen

Der Bestand naturschutzfachlich bedeutsamer Moorflächen wird in Nordrhein-Westfalen durch eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume und Biotope charakterisiert. Entsprechend der Trophie und Genese kann eine grobe Einteilung in Hochmoore sowie in Übergangs- und Niedermoorflächen erfolgen. Da sich neben den vegetationskundlichen Kriterien aber auch weitere fachliche Anforderungen, zum Beispiel in Bezug auf die bodenkundliche Einordnung, ergeben, bleibt hier eine gewisse Abgrenzungsunschärfe bestehen (vgl. Kap. 2).

Nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie stehen bestimmte Moor-Lebensräume unter besonderem europäischen Schutz (siehe Kap. 5.1). Die Definition der Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie (FFH-LRT) umfasst dabei in erster Linie die Lebensräume der Hoch- und Übergangsmoore. Niedermoorstandorte werden durch die FFH-Richtlinie nur unzureichend abgedeckt und umfassen hier insbesondere kalkreiche Sonderstandorte. Weitere naturschutzfachlich bedeutsame Niedermoorbiotope werden daher in Nordrhein-Westfalen als sogenannte N-Lebensraumtypen (N-LRT) erfasst (z. B. Bruchwälder oder Nasswiesen). Insgesamt sind Moor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen zum Großteil durch die Definitionen des § 30 BNatSchG bzw. des § 42 LNatSchG abgedeckt und dürfen dementsprechend weder zerstört noch erheblich beeinträchtigt werden.

Alle FFH- und N-LRT werden in Nordrhein-Westfalen im Rahmen der landesweiten Biotopkartierung erfasst, in der Naturschutzdatenbank OSIRIS dokumentiert und im Fachinformationssystem @LINFOS¹ dargestellt. Die Methodik zur Abgrenzung und die Definitionen der LRT werden im Biotop- und Lebensraumtypenkatalog des LANUV beschrieben². Da die Daten zu den naturschutzfachlich wertvollen Moorbiotopen im Rahmen der landesweiten Biotopkartierung fortgeschrieben werden, können sich zukünftig Flächenänderungen ergeben. Dabei muss es nicht zwangsläufig zu tatsächlichen Änderungen gekommen sein. Stattdessen können sich auch Abweichungen im Sinne neuerer fachlicher Erkenntnisse ergeben.

Für den Schutz der bestehenden Moore gilt das Ziel, sie innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten und Naturschutzgebieten durch geeignete Maßnahmen zu erhalten sowie zu optimieren und zu naturschutzfachlich bedeutsameren Moor-Lebensräumen weiterzuentwickeln, wo dies möglich ist. Die Erhaltung und Optimierung bestehender naturschutzfachlich bedeutsamer Moor-Lebensraumtypen (z. B. zur Verbesserung des Erhaltungszustands einer FFH-LRT-Fläche) wird insbesondere im Rahmen von FFH-Maßnahmenkonzepten (MAKO) betrachtet und nimmt in den spezifischen Renaturierungsprojekten vor Ort eine maßgebliche Rolle ein.

Erhaltung oder Optimierung naturschutzfachlich bedeutsamer Moor-Lebensräume

Alle bestehenden FFH-LRT im Bereich der Hoch- und der Nieder- und Übergangsmoore müssen gemäß der FFH-Richtlinie erhalten oder optimiert werden. Zusätzlich zu den FFH-LRT

¹ <https://infos.naturschutzinformationen.nrw.de/atlinfos/de/start>

² <https://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/de/listen/lrt>

werden weitere naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume, die als N-LRT auf Niedermoorböden kartiert wurden, als Flächen zur Erhaltung oder Optimierung betrachtet (z. B. Nass- und Feuchtgrünland, Bruchwälder) (siehe Kap. 5.2).

Weiterentwicklung naturschutzfachlich bedeutsamer Moor-Lebensräume

Die bestehenden FFH-LRT 7120 (Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore) und 91D0 (Moorwälder, nur auf Sekundärstandorten) können unter bestimmten Voraussetzungen als Potenzialflächen für die Weiterentwicklung in Richtung von naturschutzfachlich bedeutsameren Moor-Lebensräumen eingestuft werden. Da stets einzelfallbezogen und flächenspezifisch zu entscheiden ist, ob diese FFH-LRT für eine Weiterentwicklung geeignet sind, werden sie in den Karten der Kreise und kreisfreien Städte in Anhang 4 im Sinne dieses Kapitels als Bestandsflächen dargestellt. Durch die Weiterentwicklung bestehender Moor-Lebensraumtypen in Richtung höherwertiger Moor-Lebensraumtypen wird, im Gegensatz zur Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen (siehe Kap. 6), kein Flächenzuwachs an Moor-Lebensräumen erzielt.

Insgesamt wurde eine Fläche von **4.100 ha** an bestehenden FFH-LRT und N-LRT im Bereich der Moore ermittelt (Abb. 11). Mehr als die Hälfte davon entfällt auf die N-LRT im Bereich der Niedermoire (**2.480 ha**; siehe Kap. 5.2), sodass zusammen mit den FFH-LRT (**860 ha**, siehe Kap. 5.1) insgesamt für Nieder- und Übergangsmoire eine Fläche von rund 2.800 ha zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung festgestellt werden kann. Im Bereich der Hochmoore liegt eine Bestandsfläche von **760 ha** vor (Abb. 11, siehe auch Kap. 5.1).

Bestandsflächen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung

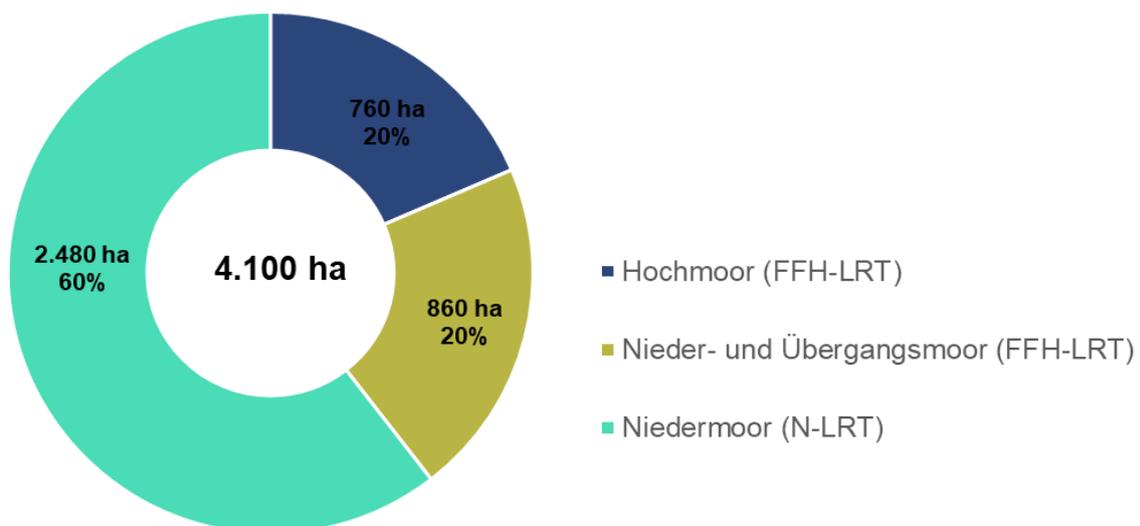


Abbildung 11: Bestand der Moor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung (Daten gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022)

In den folgenden Kapiteln 5.1 und 5.2 werden die Bestandsflächen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung näher beschrieben.

5.1 Moor-Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie

Bestimmte Lebensräume der Moore stehen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) unter besonderem Schutz. Sie unterliegen einem regelmäßigen Monitoring und ihr Zustand wird im Rahmen des FFH-Berichtes im regelmäßigen Turnus an die Europäische Union berichtet. Mit der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 sowie den übergreifenden Strategien zum Moorschutz auf nationaler Ebene wird die Bedeutung der Renaturierung von Moor-Lebensraumtypen (Moor-FFH-LRT) im Schutzgebietsnetz Natura 2000 nochmals unterstrichen.

In Nordrhein-Westfalen werden gemäß aktuellem FFH-Bericht 2019 rund **1.620 (± 70) ha** der Landesfläche von Moor-Lebensraumtypen entsprechend der FFH-Richtlinie bedeckt. Davon können ca. **760 (± 30) ha** den Hochmooren und etwa **860 (± 40) ha** den Übergangs- und Niedermooren zugeordnet werden (Abb. 11, Tab. 2). Die Angaben von Wertespansen ergibt sich aus der Methodik des FFH-Berichts (Schlüter et al., 2019).

Tabelle 2: Erhaltungszustände der Hochmoor- und Nieder-/Übergangsmoor-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen gemäß FFH-Bericht 2019

Mit Bewertung der Einzelparameter Verbreitung, Fläche, Strukturen/Funktionen und Zukunftsaussichten sowie mit Angaben zu Flächengrößen für die atlantische und kontinentale Region (FV = Erhaltungszustand günstig, U1 = Erhaltungszustand ungünstig-unzureichend, U2 = Erhaltungszustand ungünstig-schlecht) (Quelle: LANUV 2019).

Bewertung in FFH-Bericht (2019)								
Lebensraumtyp			Verbreitung	Fläche	Strukturen Funktionen	Zukunfts-aussichten	Gesamt	Flächengröße [ha]
Gesamt								1.620 ± 70 ha
Hochmoor								760 ± 30 ha
7110	<i>Lebende Hochmoore</i>	atl.	FV	U2	FV	U1	U2	0,5
		kont.	FV	U2	FV	U1	U2	4,1
7120	<i>Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore</i>	atl.	FV	U1	U2	U2	U2	485-500
		kont.	FV	FV	U1	U1	U1	140-180
3160	<i>Dystrophe Seen und Teiche</i>	atl.	FV	FV	U1	FV	U1	76-84
		kont.	U1	FV	U1	U1	U1	20-22
Nieder- und Übergangsmoor								860 ± 40 ha
7140	<i>Übergangs- und Schwingrasenmoore</i>	atl.	FV	U1	U2	U2	U2	145-150
		kont.	FV	FV	U2	U2	U2	76-84
7150	<i>Torfmoor-Schlenken Rhynchosporion</i>	atl.	FV	FV	FV	FV	FV	9-10
		kont.	FV	FV	XX	FV	FV	8-9
7210	<i>Kalkreiche Sümpfe mit Cladium mariscus und Arten des Caricion davallianae</i>	atl.	U2	U2	FV	U2	U2	0,9
		kont.						-
7230	<i>Kalk- und basenreiche Niedermoore</i>	atl.	FV	U2	FV	U2	U2	1,9-3,4
		kont.	FV	U1	FV	U1	U1	2,2-4
91D0	<i>Moorwälder</i>	atl.	FV	FV	U2	U2	U2	330-365
		kont.	FV	U1	U1	U1	U1	250-270

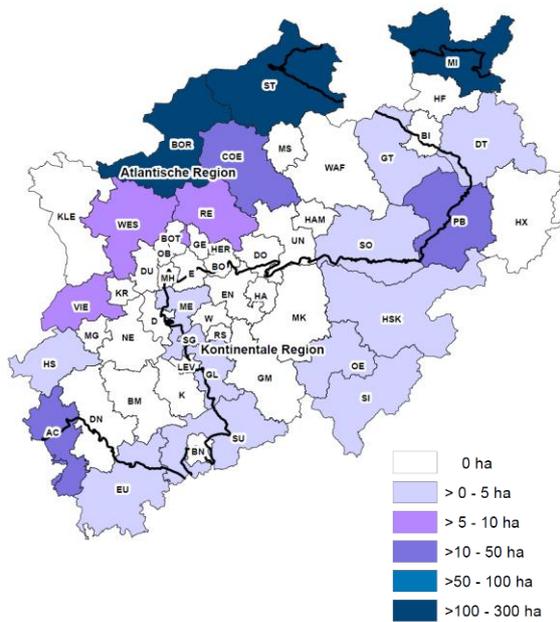
Mit 97 % liegt der weit überwiegende Anteil aller Hochmoor-FFH-Lebensraumtypen innerhalb von insgesamt 47 FFH-Gebieten (Tab. in Anhang 1). Die großen Hochmoorreste finden sich in Nordrhein-Westfalen vor allem in der atlantischen biogeographischen Region. Sie werden durch den Lebensraumtyp der „Noch renaturierungsfähigen degradierten Hochmoore“ (FFH-LRT 7120) abgebildet. Die größten Hochmoorvorkommen liegen dabei im Norden und Nordwesten des Bundeslandes in den Kreisen Borken, Minden-Lübbecke und Steinfurt, häufig an der Grenze zu Niedersachsen oder den Niederlanden (Abb. 12). Beispiele sind das FFH-Gebiet „Amtsvenn und Hündfelder Moor“ (DE-3807-301) im Kreis Borken oder das „Mettinger und Recker Moor“ (DE-3612-301) im Kreis Steinfurt. Das bedeutendste Vorkommen in der kontinentalen biogeographischen Region ist das FFH-Gebiet „Großes Torfmoor, Altes Moor“ (DE-3618-301) im Kreis Minden-Lübbecke.

Intakte, noch lebende Hochmoore (FFH-LRT 7110) sind in Nordrhein-Westfalen nur noch als kleinflächige Reliktbestände erhalten. Vier der insgesamt fünf Vorkommen liegen dabei innerhalb von FFH-Gebieten. Hierbei handelt es sich um das „Graeser Venn – Gut Moorhof“ im Kreis Borken, den ehemaligen „Truppenübungsplatz Borkenberge“ in den Kreisen Recklinghausen und Coesfeld sowie um die Gebiete „Koffituten“ im Kreis Steinfurt und „Donoperteich-Hiddeser Bent“ im Kreis Lippe (s. Tab. in Anhang 1). Eine Ausnahme bildet ein kleinflächiges Relikt eines lebenden Hochmoores im Arnsberger Wald außerhalb der FFH-Gebietskulisse.

Mit einer Abdeckung von circa 95 % liegt auch der Bestand der besonders schützenswerten Übergangs- und Niedermoor-FFH-Lebensraumtypen größtenteils innerhalb von Schutzgebieten. Diese Flächen verteilen sich auf 106 FFH-Gebiete und einige Naturschutzgebiete außerhalb der FFH-Gebietskulisse (Tab. in Anhang 1). Allgemein sind die Übergangs- und Niedermoor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen deutlich weiter verbreitet, als die Lebensräume der Hochmoore (Abb. 12). Die insgesamt größten Flächen weisen die Übergangs- und Schwingrasenmoore (FFH-LRT 7140) mit über 200 ha und die Moorwälder (FFH-LRT 91D0) mit etwa 600 ha auf. Unter den Lebensraumtyp der Übergangs- und Schwingrasenmoore (FFH-LRT 7140) fällt dabei eine Vielzahl unterschiedlicher Vegetationseinheiten. Die Bandbreite reicht hier von größeren Restflächen degradierter Moorstandorte bis hin zu kleinflächigen naturnahen Übergangsmooren zum Beispiel in den Mittelgebirgsregionen. Der Lebensraumtyp hat dementsprechend eine weite Verbreitung. Torfmoor-Schlenken (FFH-LRT 7150) sind hingegen nur sehr kleinflächig zu finden (Tab. 2). Auch die kalk- und basenreichen Sümpfe und Niedermoores (FFH-LRT 7210 und 7230) sind auf kleinflächige Sonderstandorte beschränkt und finden sich zum Beispiel in der Eifel sowie auf kalkreichen Standorten des Münsterlandes und des Teutoburger Waldes.

Aus den Bewertungen des aktuellen FFH-Berichtes 2019 lassen sich die Handlungserfordernisse für die FFH-Lebensraumtypen ableiten. Für die Moor-Lebensräume der FFH-Richtlinie ergibt sich für Nordrhein-Westfalen insgesamt ein hoher Handlungsbedarf. Dieser ist unabhängig von der biogeographischen Region, denn der überwiegende Teil der Moor-Lebensraumtypen wird im aktuellen FFH-Bericht in beiden Regionen mit dem Gesamterhaltungszustand „unzureichend“ (U1) oder „schlecht“ (U2) bewertet (Tab. 2). Als „günstig“ (FV) werden hingegen lediglich die Torfmoor-Schlenken eingestuft (FFH-LRT 7150).

Hochmoor



Nieder- und Übergangsmoor

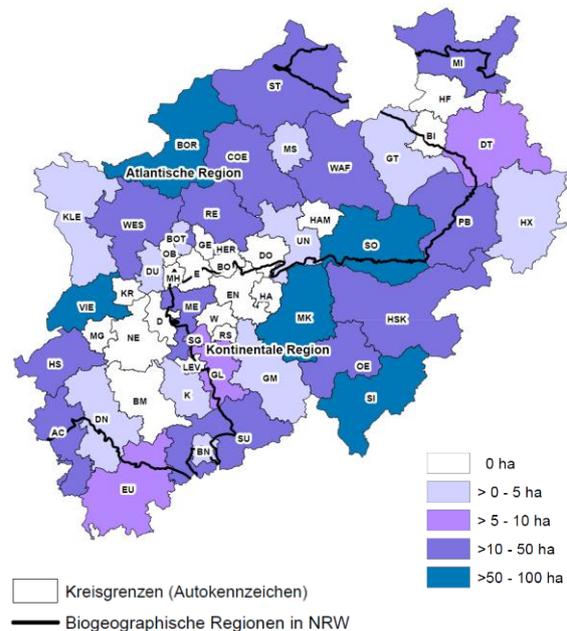


Abbildung 12: Verteilung und Flächengröße der Hochmoor- und Nieder-/Übergangsmoor-Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie (FFH-LRT) in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen (gemäß Naturschutzdaten-bank OSIRIS, Stand Oktober 2022)

Einfärbungen abgestuft nach Flächenanteilen. Ausgewertet wurden folgende FFH-LRT: Hochmoor = 7110, 7120, 3160; Nieder und Übergangsmoor = 7140, 7150, 7210, 7230, 91D0. Für Erläuterung der LRT-Codes s. Tab. 2.

Anhand der Bewertungen für die Teilparameter lassen sich die Handlungserfordernisse weiter spezifizieren. Bei den lebenden Hochmooren (FFH-LRT 7110) liegt ein Fokus auf der Wiederherstellung oder Renaturierung weiterer Flächen, denn in beiden biogeographischen Regionen ist eine schlechte Bewertung des Teilparameters „Fläche“ für den schlechten Gesamterhaltungszustand verantwortlich. Bei den noch renaturierungsfähigen degradierten Hochmooren (FFH-LRT 7120) der atlantischen biogeographischen Region sind ebenfalls zusätzliche Flächen zu entwickeln oder wiederherzustellen. Gleichzeitig ergibt sich dort aber auch das Erfordernis, bestehende Vorkommen in ihrer Qualität zu verbessern. In der kontinentalen Region sind sowohl die Hoch- als auch die Übergangsmoore (FFH-LRT 7120 und FFH-LRT 7140) vor allem qualitativ zu verbessern. Auch bei den dystrophen Stillgewässern (FFH-LRT 3160) sind Verbesserungen in erster Linie bei der Qualität der Flächen erforderlich. Kalkreiche Moore und Sümpfe (FFH-LRT 7210 und 7230) sind auf kleinflächige Sonderstandorte beschränkt und dort gezielt zu entwickeln. Vorkommen des prioritären Lebensraumtyps der Moorwälder (91D0) sind vor allem im Bergland der kontinentalen Region wiederherzustellen. In der atlantischen Region sind die bestehenden Vorkommen hingegen vorrangig in ihrer Qualität zu verbessern, da sich Verbesserungen dort in erster Linie bei den Strukturen und Funktionen erzielen lassen.

Durch die engagierte Naturschutzarbeit vor Ort konnten in den letzten Jahren im Vergleich zum letzten FFH-Bericht 2013 weitere Verschlechterungen des Erhaltungszustandes bei den Moor-Lebensraumtypen verhindert werden. Im Falle des Lebensraumtyps 7120 (noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore) konnte im aktuellen FFH-Bericht 2019 für Nordrhein-Westfalen sogar eine Verbesserung des Erhaltungszustandes nachgewiesen werden. Auch

der Gesamttrend des Erhaltungszustandes wurde für diesen Lebensraumtyp als positiv bewertet. Dies ist unter anderem eine Folge der erfolgreichen LIFE-Projekte zum Moorschutz, die in der Region durchgeführt wurden (z. B. im Bereich des Großen Torfmoors).

Allerdings lassen sich während der aktuellen Monitoringperiode erste Tendenzen für Verschlechterungen des qualitativen Zustands der Moor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen erkennen. Diese sind häufig durch Dürreperioden der letzten Jahre in Folge des Klimawandels begründet (vgl. Abb. 6) und daraus folgenden Schäden an den Vegetationsbeständen. Die vollständigen Monitoringergebnisse werden nach Abschluss und Validierung der Datenerhebungen in den kommenden FFH-Bericht 2025 einfließen. Eine besondere Gefährdung für eine drohende qualitative Verschlechterung lässt sich für bestimmte FFH-Lebensraumtypen auch durch die Nähe zu den Schwellenwerten innerhalb der Bewertungsschemata ermitteln (Rühl et al., 2020). Für den Lebensraumtyp der Moorwälder (FFH-LRT 91D0) trifft dies in der kontinentalen Region zu, denn dort droht das Abrutschen von einer unzureichenden in eine schlechte Bewertung. Durch eine schlechtere Bewertung für den FFH-Teilparameter „Strukturen und Funktionen“ würde sich bei diesem Beispiel auch der Gesamterhaltungszustand verschlechtern. Beeinträchtigungen für die Moorwälder ergeben sich in erster Linie durch Entwässerung und atmosphärische Stickstoffeinträge. Durch austrocknungsbedingte Beeinträchtigungen können sich die Deckungsgrade nicht-lebensraumtypischer Arten, wie Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) oder Besenheide (*Calluna vulgaris*) erhöhen. Deshalb wird auch durch die Effekte des Klimawandels die Gefahr einer qualitativen Beeinträchtigung der Moorwälder insgesamt erhöht. Aufgrund dieser Entwicklungen müssen die Anstrengungen zur Wiedervernässung weiter erhöht werden, um den Verschlechterungstendenzen der Moor-Lebensraumtypen entgegen zu wirken.

5.2 Weitere Lebensräume im Bereich der Niedermoore

Während Hochmoore und Übergangsmoore durch die FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) gemäß FFH-Richtlinie ausreichend abgedeckt sind, gilt dies nicht gleichermaßen für Niedermoorstandorte. Daher werden im Rahmen dieses Konzeptes auch weitere naturschutzfachlich bedeutsame Lebensraumtypen (N-LRT) als Zielzustand betrachtet. Hierbei ist zwischen natürlichen bzw. naturnahen Lebensräumen, die nicht oder nur bedingt nutzungsabhängig sind, und den nutzungsabhängigen Lebensräumen zu unterscheiden. Als naturnah können insbesondere Sumpf-, Moor- und Bruchwälder (NAC0), Sümpfe, Riede und Röhrichte (NCC0) sowie der N-LRT NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche) auf Niedermoor-Standorten gelten, während vor allem Nass- und Feuchtgrünland (NEC0) erst durch regelmäßige extensive Nutzung bei ausreichender Vernässung seinen naturschutzfachlichen Wert erhält.

N-LRT im Bereich der Niedermoore werden in diesem Konzept nur dann als Bestandsflächen eingestuft, wenn sie sich mit den Standorten der Niedermoore aus der Moorkulisse (siehe Kap. 6.1) überlagern. Insbesondere bei den Nass- und Feuchtgrünländern (NEC0) soll so vermieden werden, dass Standorte auf Mineralböden mit ausgewertet werden, die nicht den Mooren zuzuordnen sind.

Ausgewertet wurden:

- Sumpf-, Moor- und Bruchwälder (**NAC0**, teilweise § 30-Biotope)
- Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche (**NCA0**, § 30-Biotope)³
- Sümpfe, Riede und Röhrichte (**NCC0**, § 30-Biotope)
- Nass- und Feuchtgrünländer inclusive Brachen (**NEC0**, teilweise §-30 Biotope)

Mit rund 2.480 ha machen die Flächen der N-LRT im Bereich der Niedermooere mehr als zwei Drittel der Fläche der schützenswerten Niedermooere in Nordrhein-Westfalen aus (Abb. 11, 13). Bei etwa 1.240 ha davon - und damit der Hälfte der Fläche der weiteren Moor-Lebensräume - handelt es sich um nutzungsabhängige Nass- und Feuchtgrünländer (NEC0), die auf Niedermoor-Standorten zum Beispiel durch Gesellschaften des Verbandes *Calthion palustris* (nährstoffreiche Nasswiesen) repräsentiert werden. Der zweitgrößte Anteil wird von den Sumpf-, Moor- und Bruchwäldern (NAC0) gebildet (900 ha). Die Niedermooere mit N-LRT-Status kommen flächendeckend in Nordrhein-Westfalen vor (Abb. 14). Größere Flächen finden sich beispielsweise im westlichen Münsterland, in der Eifel und in der Egge.

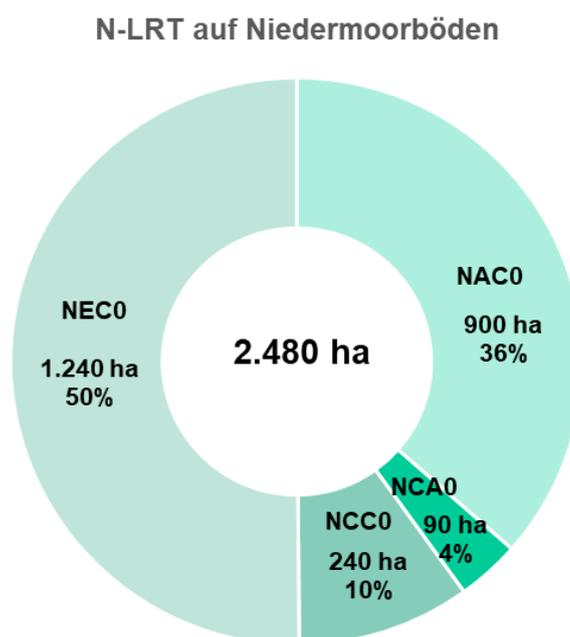


Abbildung 13: Bestand der weiteren naturschutzfachliche bedeutsamen Lebensraumtypen (N-LRT) auf Niedermoor-Standorten (Daten gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022)
 Es handelt sich um naturschutzfachlich bedeutsamen Niedermoor-Flächen, die keinen Status als FFH-Lebensraumtyp besitzen (N-LRT); NAC0 = Sumpf-, Moor- und Bruchwälder; NCA0 = Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche; NCC0 = Sümpfe, Riede und Röhrichte; NEC0 = Nass- und Feuchtgrünländer inclusive Brachen.

³ Der N-LRT NCA0 wird im Rahmen des vorliegenden Fachkonzepts nur auf Niedermoor-Standorten als naturschutzfachlich bedeutsam angesehen, während er im Bereich von Hoch- und Übergangsmooren als Potenzialfläche für die Entwicklung von bedeutsamen Moor-Lebensräumen eingestuft wird.

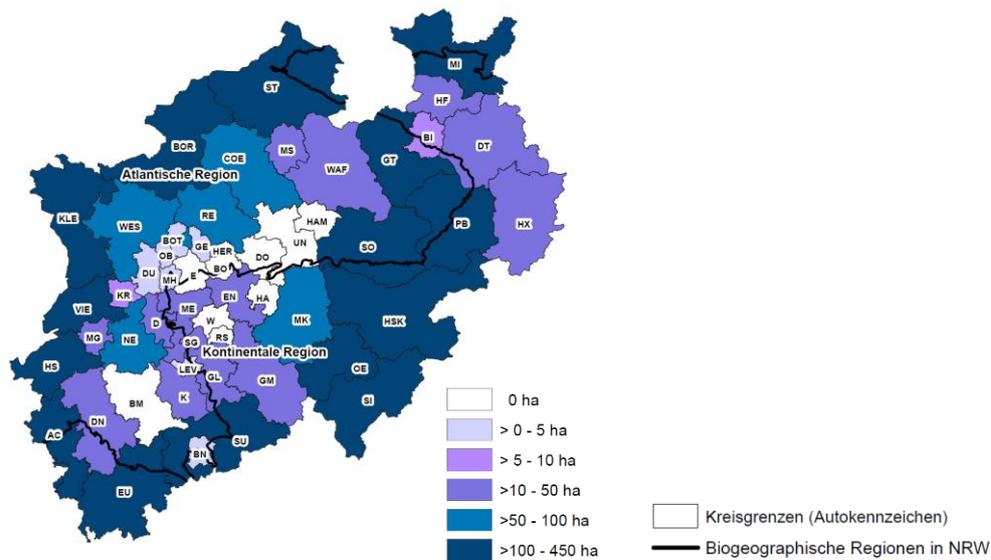


Abbildung 14: Verteilung und Flächengrößen der naturschutzfachlich bedeutsamen Lebensraumtypen in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen (gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022)

Einfärbungen abgestuft nach Flächenanteilen. Ausgewertet wurden naturschutzwürdige Lebensraumtypen, die keinen Status als FFH-Lebensraumtyp besitzen (N-LRT) (siehe Abb. 13).

6 Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen

Aus der Bedeutung für den Arten- und Klimaschutz, für die Biodiversität, für den Wasser- und Nährstoffhaushalt (siehe Kap. 3) und aufgrund der Gefährdung (siehe Kap. 4 und 5) ergibt sich neben dem Erhalt und der Optimierung bestehender Moor-Lebensräume (siehe Kap. 5) ein Handlungsbedarf für die Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen.

Als Ziele im Sinne der hier vorliegenden Potenzialanalyse werden naturschutzfachlich bedeutsame, natürliche und naturnahe, ungenutzte oder extensiv genutzte Moor-Lebensräume betrachtet. Dies sind im Bereich der Hochmoore in erster Linie Lebensraumtypen gemäß Anhang I FFH-Richtlinie (FFH-LRT) (siehe Kap. 5.1). Im Bereich der Niedermoore kommen auch weitere naturschutzfachlich bedeutsame Lebensraumtypen (N-LRT) in Frage. Hierzu zählen genutzte Feuchtgrünländer, Röhrichte oder Bruchwälder (siehe Kap. 5 und 6.1). Zur Ermittlung einer Kulisse von Potenzialflächen wurden im Rahmen dieses Konzept landesweite zielspezifische Auswertungen durchgeführt (siehe Kap. 6.1). Grundlage waren insbesondere bodenkundliche Daten und die landesweite Biotopkartierung. Die naturschutzfachlichen Kernflächen innerhalb der FFH-Gebiete sind über die digital vorliegenden Maßnahmenflächen aus den FFH-Maßnahmenkonzepten (MAKOs) abgedeckt. Hier ergeben sich flächenscharfe Entwicklungspotenziale auf Grundlage der Planungen, die mit den zuständigen Stellen abgestimmt wurden.

Bei der Darstellung der landesweiten Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen werden entsprechend der Standorteigenschaften, Flächen für die Renaturierung von Hochmooren und von Nieder- und Übergangsmooren unterschieden. Für die Flächenauswahl und Ableitung von Handlungsempfehlungen sind derzeitige Flächennutzungen, Besitzverhältnisse und die Schutzgebietsabdeckung von Bedeutung, weshalb diese in die Analyse mit einbezogen wurden. Insbesondere zwischen Potenzialflächen innerhalb und außerhalb von FFH- und Naturschutzgebieten können sich Ziele und damit geeignete Maßnahmen zur Renaturierung unterscheiden.

6.1 Methodik zur Ermittlung der Potenzialflächen

6.1.1 Ziel-Lebensraumtypen auf Potenzialflächen

Es wurden landesweit Potenzialflächen mit dem Ziel der Neuentwicklung und Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen in Nordrhein-Westfalen ermittelt. Als Ziel-Lebensraumtypen (Ziel-LRT) wurden die folgenden Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie (FFH-LRT) und die folgenden weiteren naturschutzwürdigen Lebensraumtypen (N-LRT) eingestuft. Die grundwasserbeeinflussten Nieder- und Übergangsmoore wurden zusammengefasst (siehe Kap. 2).

Ziel-LRT für Potenzialflächen zur Neuentwicklung / Wiederherstellung von Hochmooren:

- Lebende Hochmoore (FFH-LRT 7110)⁴,
- Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore (FFH-LRT 7120),
- Dystrophe Seen und Teiche (FFH-LRT 3160).

Ziel-LRT für Potenzialflächen zur Neuentwicklung / Wiederherstellung von Nieder- und Übergangsmooren:

- Übergangs- und Schwingrasenmoore (FFH-LRT 7140),
- Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*) (FFH-LRT 7150),
- Kalkreiche Sümpfe mit *C. mariscus* u. Arten des *Caricion davallianae* (FFH-LRT 7210),
- Kalk- und basenreiche Niedermoore (FFH-LRT 7230),
- Moorwälder (FFH-LRT 91D0)⁵,
- Sumpf-, Moor- und Bruchwälder (N-LRT NAC0)⁶,
- Weitere Niedermoorflächen (N-LRT NCA0)⁵,
- Röhrichte (N-LRT NCC0)⁵,
- Nass- und Feuchtgrünländer (N-LRT NEC0)⁵.

6.1.2 Datengrundlagen zur Ermittlung von Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren

Als Grundlage zur Ermittlung der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren wurden folgende Daten verwendet (Abb. 15):

- 1) in Maßnahmenkonzepten (MAKOs) für die FFH-Gebiete definierte Maßnahmenflächen zur Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen,
- 2) aktuelle Vorkommen des N-LRT NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche) im Bereich der Hoch- und Übergangsmoore nach dem landesweiten Biotopkataster,
- 3) Kulisse der potenziellen Moor-Lebensräume des LANUV (Moorkulisse).

⁴ FFH-LRT 7110 als langfristiges Ziel der Moorrenaturierung

⁵ nur auf Primärstandorten

⁶ nur auf Niedermoorböden

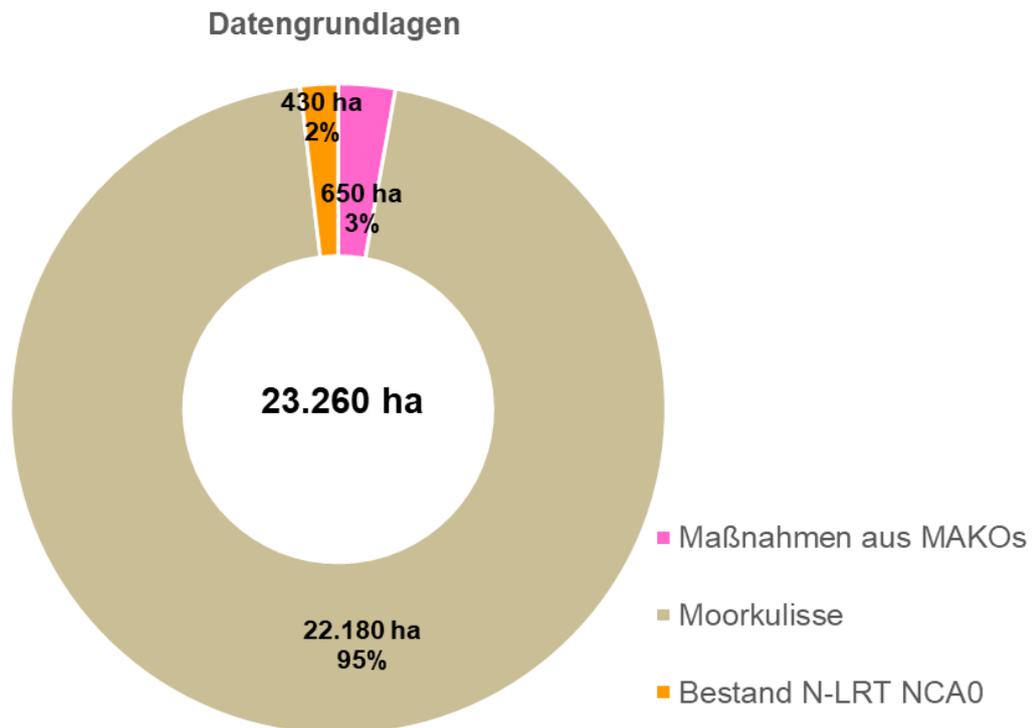


Abbildung 15: Datengrundlagen der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit Flächenanteilen und –größen.
 Maßnahmen aus MAKOs = Maßnahmen, die in Maßnahmenkonzepten für FFH-Gebiete (MAKOs) lokalisiert und beschrieben sind (hier nur Maßnahmenflächen, für die eine Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Moor-Lebensraumtypen geplant ist).
 Bestand N-LRT NCA0 = Bestandsflächen des weiteren naturschutzfachlich bedeutsamen Lebensraumtyps NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche) zur Entwicklung von Niedermooeren (Daten gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022; nicht inbegriffen sind Flächen auf bestehenden Niedermoor-Standorten, siehe Kap. 5.2).

Im Folgenden werden die drei Datengrundlagen näher erläutert:

Datengrundlage 1) Digitale Maßnahmenflächen aus Maßnahmenkonzepten für FFH-Gebiete (MAKOs)

Als wichtiger Baustein für die Kulisse der Potenzialflächen diente die Analyse der digital vorliegenden Maßnahmenflächen aus den Maßnahmenkonzepten für FFH-Gebiete (MAKOs). Für insgesamt 650 ha in 71 FFH-Gebieten lagen diese digitale Daten vor. In den MAKOs werden flächenscharf Maßnahmen zur Renaturierung von Ziel-LRT vorgeschlagen, so auch zur Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Moor-FFH-LRT.

Für die Ableitung von Potenzialflächen für die Neuentwicklung oder Wiederherstellung von Mooren wurden sowohl die Bestandsdaten (Ist-Zustand) als auch die Entwicklungsziele (Ziel-LRT) aus den MAKOs ausgewertet. Maßnahmenflächen, auf denen bestehende Moor-LRT erhalten oder optimiert werden sollen, sind bereits in Kapitel 5 berücksichtigt und werden hier nicht nochmals betrachtet.

Als Hochmoor-Potenzialflächen wurden alle MAKO-Maßnahmenflächen mit dem Ziel FFH-LRT 3160, 7110 oder 7120 (siehe Kap. 6.1.1) einbezogen. Zu Nieder- und Übergangsmoor-

Potenzialflächen zählen alle Maßnahmenflächen, für die als Ziel die FFH-LRT 7140, 7150, 7210, 7230 und 91D0 (siehe oben) angegeben sind. Maßnahmenflächen mit dem Ziel N-LRT NCA0 werden als Potenzialflächen gewertet, die hinsichtlich des Entwicklungsziels Hoch-, Übergangs- und Niedermoor indifferent sind (vgl. Datengrundlage 2).

Datengrundlage 2) Aktuelle Vorkommen des Moor-Lebensraumtyps NCA0 aus der landesweiten Datenbank OSIRIS

Der N-LRT NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche) umfasst im Bereich von Niedermoores naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume (z. B. Seggenriede) (siehe Kap. 5.2), während er im Bereich der Hoch- und Übergangsmoore in erster Linie Degenerations- und Regenerationsstadien beschreibt, die nicht mehr den Kriterien eines FFH-LRT entsprechen. Aus diesem Grund wird der NCA0 im Rahmen des vorliegenden Fachkonzepts auf Niedermoorstandorten als Ziel-Lebensraumtyp angesehen (siehe Kap. 6.1.1), während er im Bereich von Hoch- und Übergangsmooren als Potenzialfläche für die Entwicklung von naturschutzfachlich bedeutsamen Hoch- und Übergangsmoor-Lebensraumtypen eingestuft wird. Die Entscheidung über Potenziale und das Ziel der Entwicklung muss einzelfallbezogen und flächenspezifisch getroffen werden. Die Daten zum aktuellen Vorkommen wurden der landesweiten Datenbank des LANUV (OSIRIS) mit Stand Oktober 2022 entnommen und mit der Moorkulisse (siehe Datengrundlage 3) überlagert, sodass nur NCA0-Flächen auf Hochmoorstandorten oder außerhalb der Moorkulisse als Potenzialflächen berücksichtigt wurden.

Datengrundlage 3) Moorkulisse des LANUV

Das LANUV hat eine Kulisse zum Umfang der potenziell regenerierbaren Moorflächen in Nordrhein-Westfalen erarbeitet (Moorkulisse) (siehe LANUV 2016). Hierfür wurden u.a. Bodendaten und Daten aus der Biotopkartierung (Vegetations-, Lebensraum- und Biotoptypen) ausgewertet, um daraus Potenzialflächen zur Wiederherstellung und Entwicklung von Hochmooren und Nieder-/Übergangsmooren abzuleiten (siehe Anhang 3).

Um Aussagen zur Verfügbarkeit, zur Eignung und zum Ausgangszustand der Potenzialflächen treffen zu können, wurde die Kulisse der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit Daten zur Landnutzung (ATKIS), zum Biotopverbund, zu landeseigenen Waldflächen (Staatswald) und zu Schutzgebieten verschnitten.

Es ist darauf hinzuweisen, dass insbesondere die verwendeten bodenkundlichen Datengrundlagen maßstabsbedingt inhaltliche und topographische Unschärfen aufweisen, sodass für Umsetzungsplanungen eine flächenscharfe Abschätzung der tatsächlichen bzw. praktischen Wiederherstellbarkeit meist nicht möglich ist. So kann zum Beispiel die Wiederherstellbarkeit der Hydrologie eines Gebietes nur durch ergänzende Untersuchungen im Einzelfall geklärt werden. Aus den genannten Gründen ist es auch möglich, dass sich geeignete Potenzialflächen vereinzelt auch außerhalb der hier dargestellten Kulisse befinden können. Sofern diese Flächen bekannt sind, sollten sie im Zuge von regionalen und lokalen Planungen berücksichtigt werden. Als ergänzende Informationsgrundlage müssen hier bei Verfügbarkeit zum Beispiel größermaßstäbliche bodenkundliche Karten im Maßstab 1:5.000 (BK 5) oder Geländeerfassungen herangezogen werden.

6.1.3 Kategorien der Potenzialflächen

Anhand der Ziel-Lebensraumtypen (Kap. 6.1.1) und der Datengrundlagen (Kap. 6.1.2) wurden Kategorien der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen definiert. Es wird unterschieden zwischen folgenden Kategorien:

1. Potenzialflächen im Bereich Hochmoor

Potenzialflächen aus der Moorkulisse des LANUV zur Entwicklung von Hochmooren (siehe Datengrundlage 3 in Kapitel 6.1.2), auf denen keine naturschutzfachlich bedeutsamen Moor-Lebensraumtypen als Bestandsflächen (siehe Kap. 5) vorliegen. Weiterhin Potenzialflächen, die sich aus den Maßnahmenflächen aus den FFH-Maßnahmenkonzepten (MAKOs) ergeben (siehe Datengrundlage 1 in Kapitel 6.1.2).

2. Potenzialflächen im Bereich Nieder- und Übergangsmoor

Potenzialflächen aus der Moorkulisse des LANUV zur Entwicklung von Nieder- und Übergangsmooren (siehe Datengrundlage 3 in Kap. 6.1.2), auf denen keine naturschutzfachlich bedeutsamen Moor-Lebensraumtypen als Bestandsflächen (siehe Kap. 5) vorliegen. Weiterhin Potenzialflächen, die sich aus den Maßnahmenflächen aus den MAKOs ergeben (siehe Datengrundlage 1 in Kapitel 6.1.2).

3. Potenzialflächen im Bereich Hochmoor, Nieder- und Übergangsmoor (indifferent)

Potenzialflächen zur Entwicklung von Hochmoor, Nieder- oder Übergangsmooren auf der Grundlage des N-LRT NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche) (siehe Datengrundlage 2 in Kap. 6.1.2) und auf der Grundlage der Maßnahmenflächen aus den MAKOs (siehe Datengrundlage 1 in Kapitel 6.1.2). Die Entscheidung über das Ziel der Entwicklung muss einzelfallbezogen und flächenspezifisch getroffen werden. Die Daten zum Bestand des N-LRT NCA0 wurden der landesweiten Datenbank des LANUV (OSIRIS) mit Stand Oktober 2022 entnommen.

In den Karten der Kreise und kreisfreien Städte in Anhang 4 und in der Tabelle in Anhang 2 werden diese Kategorien der theoretischen Potenzialflächen dargestellt. Dabei werden die Maßnahmenflächen aus den MAKOs schraffiert abgebildet, da sie sich teilweise mit den Flächen aus der Moorkulisse und den Potenzialflächen auf Flächen mit Bestand an N-LRT NCA0 überlagern.

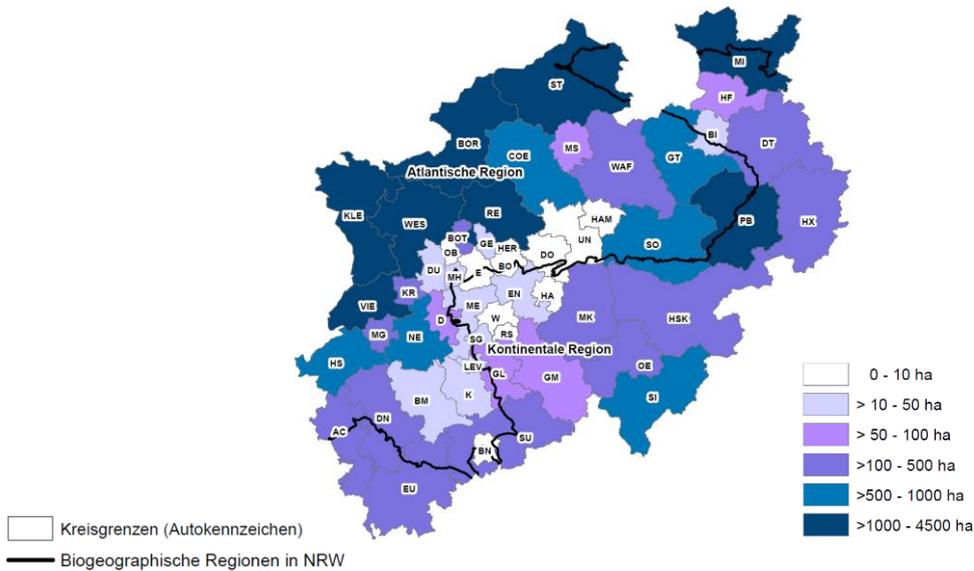
6.2 Ergebnisse der Potenzialflächenanalyse

Als Ergebnis konnte insgesamt eine Maximalkulisse von rund **23.260 ha Potenzialfläche** zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen ermittelt werden, davon **rund 2.240 ha für Hochmoore** und **rund 20.590 ha für Nieder- und Übergangsmoore**. Hinzu kommen rund 430 ha Fläche, die derzeit als N-LRT NCA0 kartiert ist und deren Entwicklungsziel durch Umwandlung je nach Standort entweder Hoch- oder Nieder-/Übergangsmoor-LRT sein kann (Abb. 17). Welches Ziel hierbei angestrebt werden soll, ist im Einzelfall zu entscheiden.

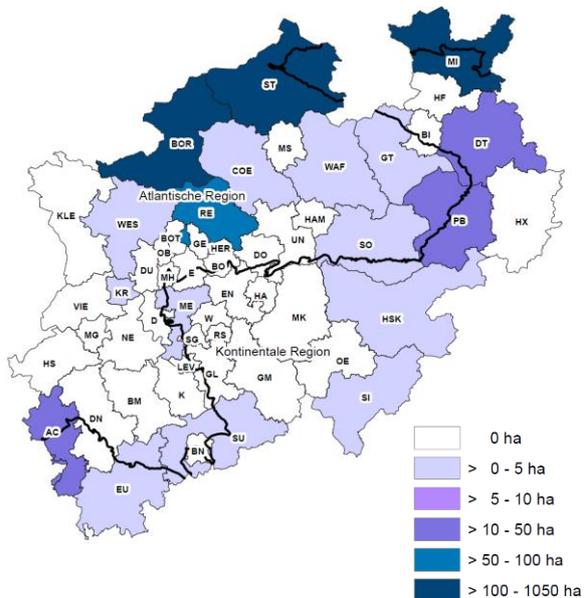
Das größte theoretische Potenzial zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Hochmooren befindet sich in den Kreisen Borken, Steinfurt und Minden-Lübbecke (Abb. 16 und Tab. in Anhang 2). Dies sind zugleich die drei Kreise mit dem größten Bestand an Hochmoor-LRT in

Nordrhein-Westfalen. Das größte theoretische Potenzial zur Entwicklung von Nieder- und Übergangsmooren liegen in den Kreisen Viersen, Kleve, Wesel, Steinfurt, Minden-Lübbecke und Paderborn. Anders als bei den Hochmooren konnten aber auch in vielen weiteren Kreisen in der kontinentalen biogeographischen Region Potenzialflächen mit einer Größe von mindestens 100 ha ermittelt werden (Abb. 16 und Tab. in Anhang 2).

Gesamt



Hochmoor



Nieder- und Übergangsmoor

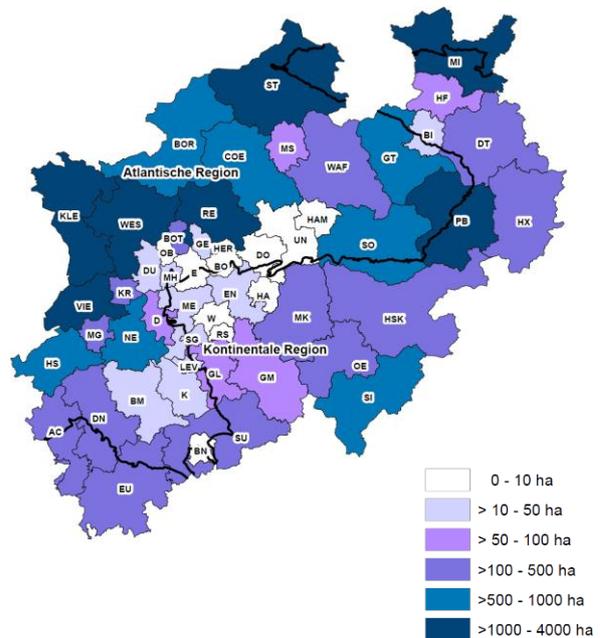


Abbildung 16: Verteilung und Flächengröße der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen
Mögliche Ziel-LRT Hochmoore: FFH-LRT 3160, 7110, 7120.
Mögliche Ziel-LRT Nieder- und Übergangsmoor = FFH-LRT 7140, 7150, 7210, 7230, 91D0 und N-LRT NAC0, NCA0, NCC0, NEC0 (nur auf Niedermoorböden).

Zur Erläuterung der LRT-Abkürzungen siehe Kapitel 5 und 6.1.

Ein valides Potenzial zur Wiederherstellung von Moor-Lebensräumen lässt sich aus den Maßnahmenplanungen für die FFH-Gebiete (MAKOs) ableiten (siehe Kap. 6.1). Es konnten insgesamt 650 ha (Abb. 15), davon rund 340 ha Potenzialfläche für die Hochmoor-Entwicklung und ca. 280 ha Potenzialfläche für die Nieder- und Übergangsmoor-Entwicklung, ermittelt werden. Diese Flächen sind in den MAKOs konkret planerisch verfestigt und digital verfügbar. Bei den Maßnahmenflächen aus den MAKOs handelt es sich fast ausschließlich um Flächen innerhalb von FFH-Gebieten. Durch den fortgeschrittenen Planungsstand haben sie eine große Bedeutung für die Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen (siehe Kap. 6.1).

Über die Auswertung der Landnutzung der Potenzialflächen kann unter anderem die Überlagerung mit landwirtschaftlichen Flächen abgeschätzt werden, die insbesondere bei der Niedermoor-Renaturierung eine maßgebliche Rolle spielen (Abb. 17). Dabei hängen Art und Umfang der möglichen Renaturierung unter anderem stark von der Intensität und der Art der Nutzung ab. Auf Grünland, zu dem fast die Hälfte der Potenzialflächen für die Entwicklung von Nieder- und Übergangsmoor zählt (8.500 ha, Abb. 17), kann unter Umständen schneller und einfacher über Wiedervernässungsmaßnahmen eine Renaturierung durchgeführt werden, als auf Ackerflächen. Die Biodiversitätsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen sieht auch eine langfristige Umwandlung der Ackerflächen auf potenziell regenerierbaren Niedermoorstandorten in Grünland vor. Auch das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) enthält ein eigenes Maßnahmenpaket zur Umwandlung von Ackerland in dauerhaft zu erhaltendes Grünland. In Nordrhein-Westfalen beträgt der Umfang von Ackerflächen auf Niedermoorböden rund 4.890 ha und damit etwas mehr als ein Drittel der Offenland-Potenzialflächen auf Niedermoor (Abb. 17). Potenzialflächen für eine Moorrenaturierung auf Waldflächen liegen des Weiteren in einem Umfang von 5.690 ha vor (standortfremde bzw. sekundäre Waldbestände) (Abb. 17). Auf Potenzialflächen für Hochmoor-Entwicklung spielt Ackernutzung im Gegensatz zu denen für Nieder- und Übergangsmoor-Entwicklung eine untergeordnete Rolle (130 ha, Abb. 17). Etwa die Hälfte der Potenzialflächen befindet sich in Grünlandnutzung (1.140 ha), bei einem Viertel der Flächen handelt es sich um weitere Lebensräume wie Heiden, Gewässer, etc. (500 ha). Mit ebenfalls rund einem Viertel der Potenzialflächen (470 ha) können auch bewaldete Moorstandorte wichtige Flächen für die Renaturierung von Hochmooren darstellen (Abb. 17).

Mit rund **11.750 ha** befinden sich 50 % der Potenzialflächen **innerhalb von Schutzgebieten**, davon ungefähr die Hälfte jeweils innerhalb von FFH-Gebieten (5.670 ha) und innerhalb von Naturschutzgebieten, die nicht als FFH-Gebiete gemeldet sind (6.080 ha) (Abb. 18). Alle Potenzialflächen im Nationalpark Eifel liegen innerhalb von FFH-Gebieten.

Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren

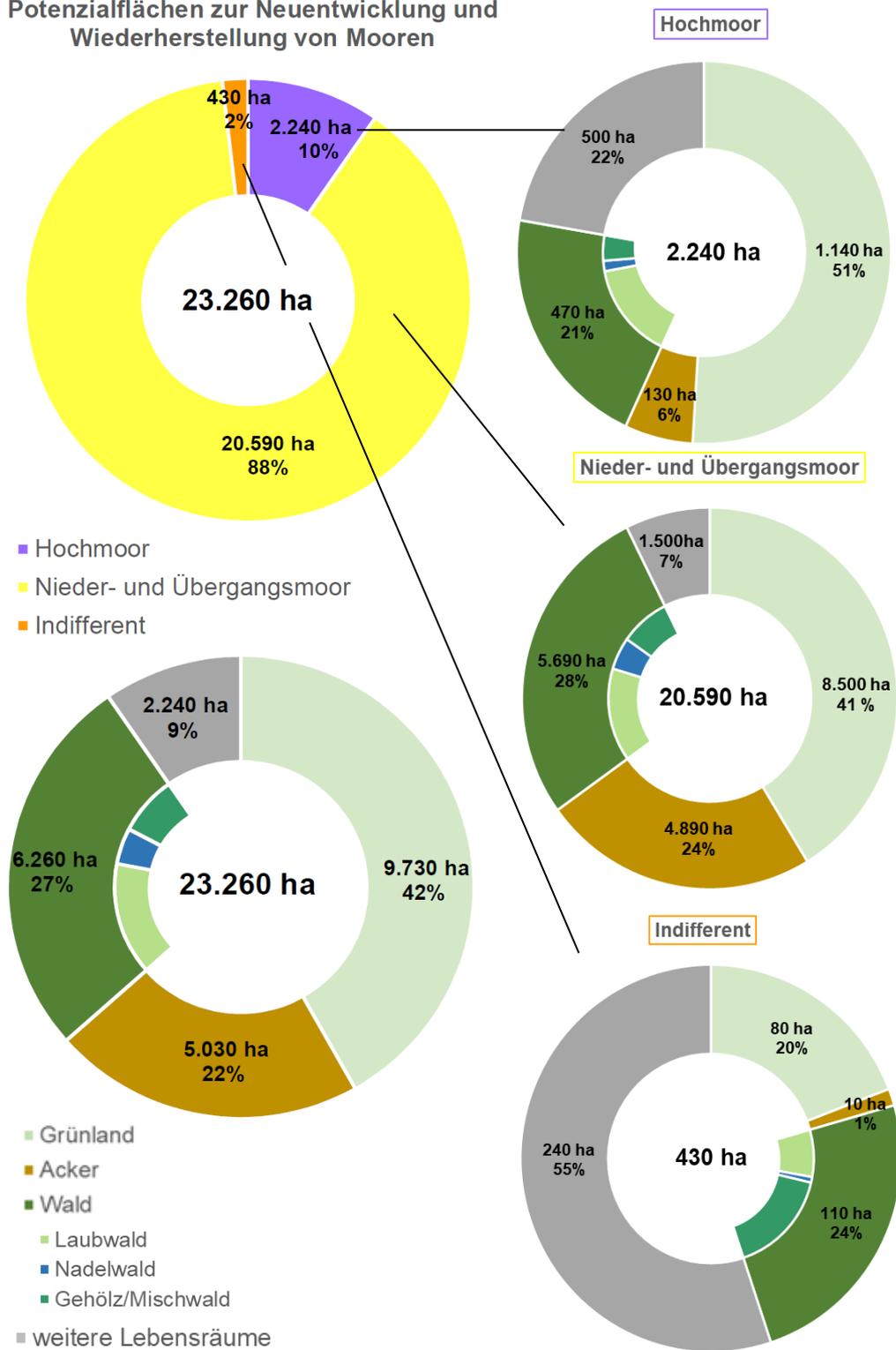


Abbildung 17: Flächengrößen und -anteile der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit Angabe der Nutzungstypen (gemäß ATKIS-Datenbank)

Anteile der Waldtypen an der Kategorie Wald (rundungsbedingt ist die Summe der Einzelflächengrößen teilweise nicht identisch mit der Gesamtflächengröße):
 gesamt: Laubwald 54 %, Nadelwald 17 %, Gehölz/Mischwald 29 %;
 Hochmoor: Laubwald 73 %, Nadelwald 8 %, Gehölz/Mischwald 19 %;
 Nieder- und Übergangsmoor: Laubwald 53 %, Nadelwald 18 %, Gehölz/Mischwald 29 %;
 indifferent: Laubwald 30 %, Nadelwald 4 %, Gehölz/Mischwald 67 %.

Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren

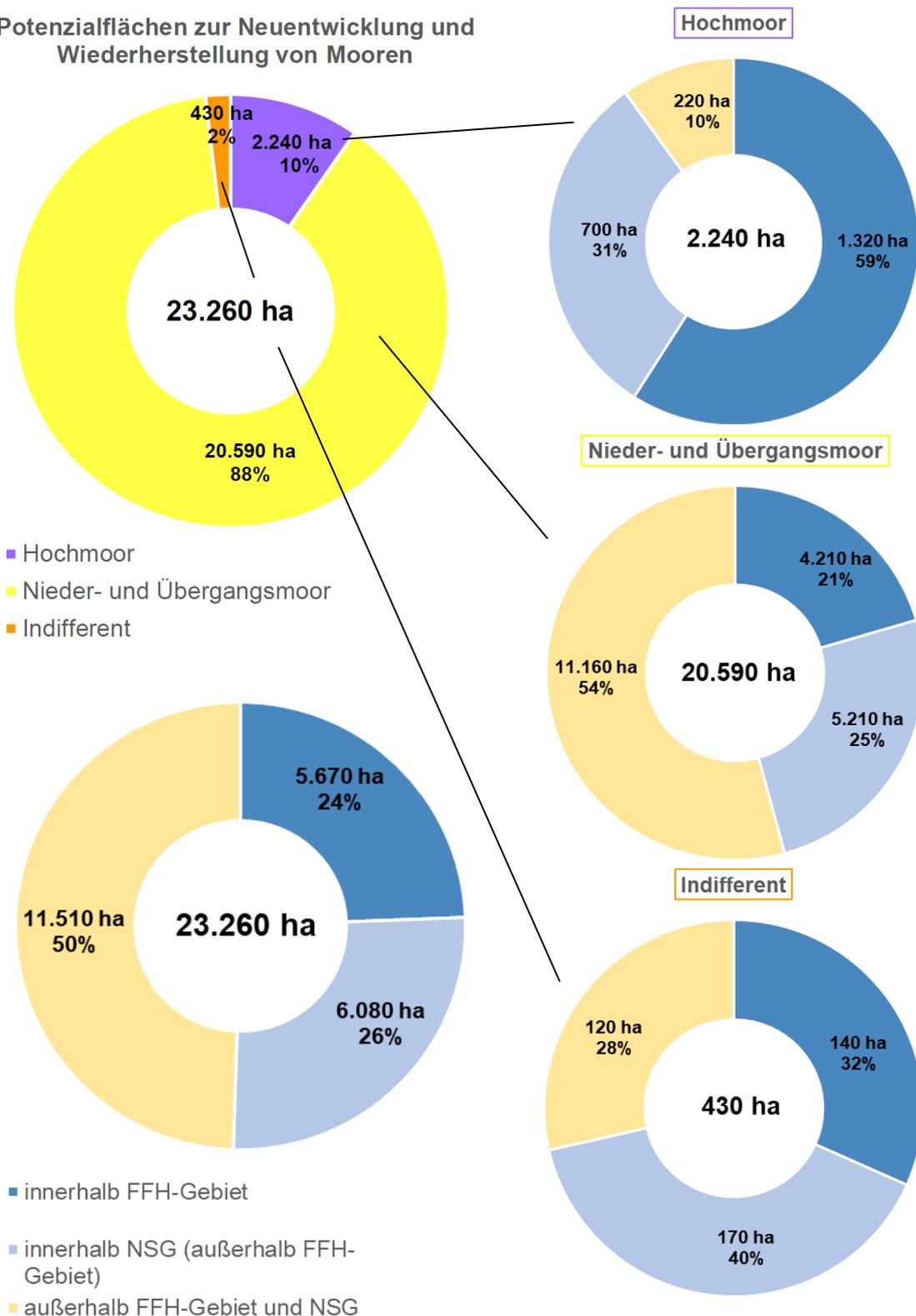


Abbildung 18: Flächengrößen und -anteile der Potenzialflächen zur Wiederherstellung von Mooren innerhalb der Schutzgebietskulisse (FFH-Gebiete und Naturschutzgebiete) (rundungsbedingt ist die Summe der Einzelflächengrößen teilweise nicht identisch mit der Gesamtflächengröße)

Bei insgesamt 90 % der Potenzialflächen handelt es sich um für den **Biotopverbund** bedeutende Flächen (**20.890 ha**). Davon sind 70 % Kernflächen mit herausragender Bedeutung (Biotopverbundflächen Stufe 1, 16.550 ha) und 20 % Verbindungsflächen mit besonderer Bedeutung (Biotopverbundflächen Stufe 2, 4.340 ha) (Abb. 19). Damit hat ein hoher Prozentsatz der Moor-Potenzialflächen auch außerhalb der Schutzgebietskulisse eine besondere Bedeutung für den Biotopverbund. Die Renaturierung kann hier maßgeblich zur Vernetzung von Moor-Lebensräumen beitragen.

In Nordrhein-Westfalen befinden sich mit rund **1.470 ha**, etwa 6 % der Potenzialflächen im landeseigenen Wald (**Staatswaldflächen**). Davon liegen 90 % innerhalb von FFH-Gebieten (1.110 ha) und Naturschutzgebieten, die nicht als FFH-Gebiete gemeldet sind (220 ha) (Abb. 20).

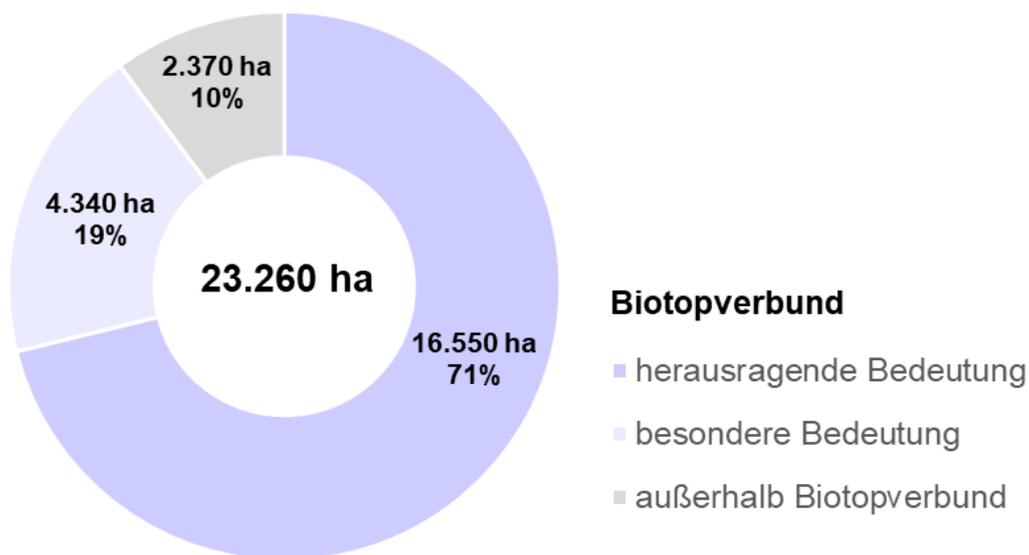


Abbildung 19: Überlagerung der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit dem Biotopverbund

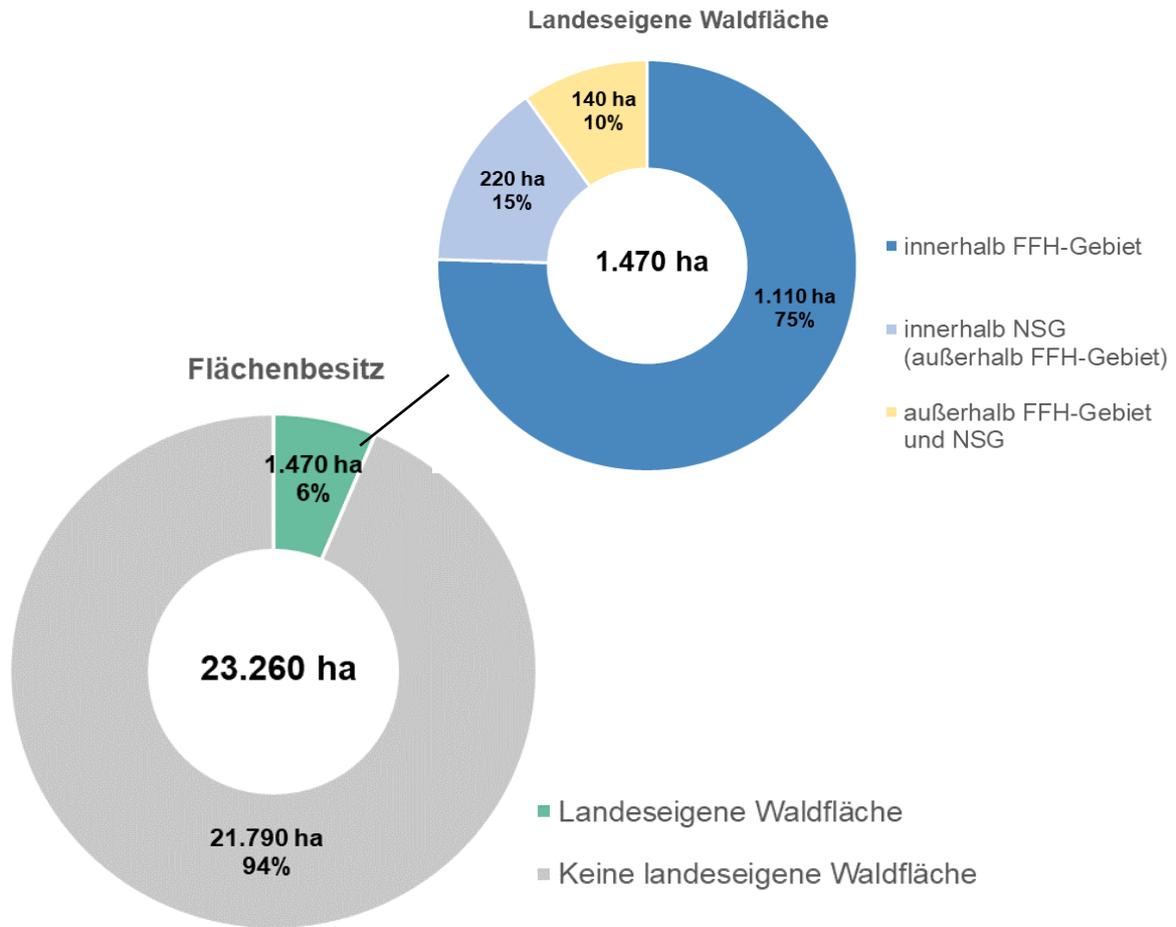


Abbildung 20: Anteile der Potenzialflächen am landeseigenen Wald (Staatswaldflächen)

7 Ausblick zur Weiterentwicklung fachlicher Grundlagen

Die Synergien zwischen Moorboden-/Klimaschutz und Biodiversitäts-/Naturschutz sollten weiter ausgebaut werden. Dafür bedarf es geeigneter fachlicher Grundlagen, wie z. B. einer Quantifizierung von Treibhausgasemissionen sowie deren Einsparpotenzial bei der Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen. Eine landesweite Grundlagenkarte zu diesem Thema würde einen wesentlichen Beitrag zu einer Moorschutzstrategie für Nordrhein-Westfalen liefern. Die bodenkundliche Grundlage zu Moorböden wurde durch den Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen aktualisiert, um die Kulisse für das Umbruchsverbot im Rahmen der GAP (GLÖZ 2) festzulegen. Hierfür wurde sowohl die Bodenkundliche Karten im Maßstab 1:50.000 (BK 50) als auch die land- und forstwirtschaftlichen Bodenkundliche Karten im Maßstab 1:5.000 (BK 5) ausgewertet. Neben den bodenkundlichen Grundlagendaten bedarf es für die Erstellung einer Treibhausgaskulisse weiterer fachlicher Grundlagen. Da in vergleichbaren Projekten anderer Bundesländer regelmäßig auf die Daten der Biotopkartierung zurückgegriffen wird, bietet sich in diesem Punkt eine Kooperation der beiden Fachbehörden Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen und LANUV an. Beispiele für entsprechende Kulissen in anderen Bundesländern sind die zu Treibhausgasemissionen in Mecklenburg-Vorpommern (Hirschelmann et al., 2021) und die Mooremissionskarte Bayern (Drösler & Kraut, 2020).

Durch die Zusammenführung der entsprechenden fachlichen Grundlagen sollte die Einrichtung eines Moor-Fachinformationssystems umgesetzt werden. In diesem ließen sich die vorhandenen (Geo-)Daten zu Moorflächen zusammenfassen und für die Öffentlichkeit darstellen. Darüber hinaus böte diese Plattform die Möglichkeit, vorhandenes Wissen sowie Best Practice-Beispiele zum Thema „Moorschutz“ gebündelt darzustellen und verfügbar zu machen. Auch hier bietet sich eine Kooperation der Fachbehörden (GD Nordrhein-Westfalen und LANUV) sowie mit Akteuren aus der Praxis und aus Wissenschaft und Forschung an. Kürzlich hat das Land Niedersachsen ein Moor-Fachinformationssystem (MoorIS) veröffentlicht: <https://mooris-niedersachsen.de/?pglid=1259>. Das „MoorIS“ wurde in Zusammenarbeit des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie des Landes Niedersachsen (LBEG) erarbeitet.

In Nordrhein-Westfalen ist der Moorschutz ein etabliertes Kernelement der Naturschutzarbeit. Durch eine Reihe erfolgreicher Moorschutzprojekte, wie zum Beispiel im Rahmen der LIFE-Projekte im „Großen Torfmoor“ im Kreis Minden-Lübbecke oder im Bereich der „Eggemoore“ im Kreis Paderborn konnten wertvolle Moorlebensräume gesichert und oftmals in ihrem Zustand verbessert werden. Das grenzüberschreitende Projekt „CrossBorderBog“ im „Hündfelder Moor“ im Kreis Borken setzt diese Tradition der erfolgreichen Moorprojekte fort. Die weiterhin bestehenden Herausforderungen machen es notwendig, die Bemühungen im Moorschutz unter Einbeziehung aller maßgeblichen Akteure zu intensivieren. Über die EU, den Bund und das Land Nordrhein-Westfalen stehen verschiedene Förderangebote/-mittel im Bereich Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft sowie für den natürlichen Klimaschutz bereit, die eine Wiederherstellung von Mooren unterstützen können. Diese gilt es gemeinsam mit den verschiedenen Partnern effizient zu nutzen und ggf. weiterzuentwickeln. Die Potenzialstudie zur Wiederherstellung von Mooren in Nordrhein-Westfalen ist eine Grundlage, um die Fördermittel durch Umsetzungsprojekte zielgerichtet einzusetzen.

In einem nächsten Schritt ist es vorgesehen, Handlungsempfehlungen für die Wiederherstellung von Mooren aufzuzeigen und im Zusammenhang mit Strategien und Konzepten auf übergeordneter Ebene darzustellen. Hierbei sollen auch Best practice-Beispiele und Möglichkeiten für die Moorrenaturierung vorgestellt werden.

Quellenangaben

- BEHRENS, M., FARTMANN, T. & HÖLZEL, N. (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Kurzprognose. (Studie im Auftrag des MUNLV)
- BELTING, S. (2007): LIFE-Projekt „Regeneration des Großen Torfmoores“. *Telma*, Band 37: 203-223.
- BLÜML, V., BELTING, H., DIEKMANN, M. & ZACHARIAS, D. (2012): Erfolgreiche Feuchtgrünlandentwicklung durch Naturschutzmaßnahmen – Langfristige Veränderung von Flora, Vegetation und Avifauna am Beispiel des Ochsenmoores in der Dümmeriederung. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen*, 32. Jahrgang (Nr. 4): 171-235.
- BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2022): Nationale Moorschutzstrategie in der Fassung vom 19.10.2022. BMUV (Hrsg.). Berlin, 57 S.
- BOBBINK, R., LORAN, C. & TOMASSEN, H. (2022): Review and revision of empirical critical loads of Nitrogen for Europe. UBA (Hrsg.), Texte 110/2022.
- COUWENBERG, J., AUGUSTIN, J., MICHAELIS, D., WICHTMANN, W. & JOOSTEN, H. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Endbericht, 33 S.
- COUWENBERG, J. & JURASINSKI, G. (2022): Die Rolle von Methan bei Moor-Wiedervernässung. Greifswald Moor Centrum (Hrsg.). Greifswald, 3 S.
- DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J., BERGMAN, L., BEYER, C., CHOJNICKI, B., FÖRSTER, C., GIEBELS, M., GÖRLITZ, S., HÖPER, H., KANTELHARDT, J., LIEBERSBACH, H., HAHN-SCHÖFL, M., MINKE, M., PETSCHOW, U., PFADENHAUER, J., SCHALLER, L., SCHÄGNER, P., SOMMER, M., THUILLE, A. & WEHRHAN, M. (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 04/2011. 21 S.
- DRÖSLER, M. & KRAUT, M. (2020): Klimaschutz durch Moorschutz – im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050). *Anliegen Natur – Zeitschrift für Naturschutz und angewandte Landschaftsökologie*. Heft 42(1): 31-38.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030.
- HIRSCHELMANN, S., TANNEBERGER, F., WICHMANN, S., REICHELT, F., HOHLBEIN, M., COUWENBERG, J., BUSSE, S., SCHRÖDER, C. & NORDT, A. (2021): Moore in Mecklenburg-Vorpommern im Kontext nationaler und internationaler Klimaschutzziele - Zustand und Entwicklungspotenzial. Duene e. V. (Hrsg.). Greifswald, 33 S.
- HÖPER, H. (2015): Treibhausgasemissionen aus Mooren und Möglichkeiten der Verringerung. *Telma*, Beiheft 5: 133-158.

- IBISCH, P. & KREFT, S. (2009): Natura 2000 im Klimawandel. In BBN (Hrsg.): Stimmt das Klima? Naturschutz im Umbruch. BBN, Bonn, S. 51-64.
- JOOSTEN, H., TANNEBERGER, F. & MOEN, A. (Hrsg.) (2017): Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 790 S.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2019): NRW-Bericht 2019 über den Zustand von Arten und Lebensräumen nach der EU-Naturschutzrichtlinie (FFH-Richtlinie). Online unter: <http://ffh-bericht-2019.naturschutzinformationen.nrw.de/ffh-bericht-2019/de/einleitung>. Zuletzt abgerufen am 04.04.2023.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2021a): Klimabericht NRW 2021 - Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring (LANUV Fachbericht 120).
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2021b): Klimaatlas NRW – Wasserentnahme der öffentlichen Wasserversorgung. Online unter: <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-monitoring/umwelt/wasserwirtschaft-und-hochwasserschutz/wasserentnahme-der-oeffentlichen>. Zuletzt abgerufen am: 08.02.2024.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2022): Berichte zur hydrologischen Situation in Nordrhein-Westfalen. Online unter: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-berichte>. Zuletzt abgerufen am: 03.04.2023.
- LEIFELD, J. & MENICETTI, L. (2018): The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies. *Nature communications*, 9: 1071.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2009): Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen.
- MLV (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (2022): Waldzustandsbericht 2022 – Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in Nordrhein-Westfalen – Langfassung.
- NILSSON, J. & GRENNFELT, P. (1988): Reprint of the workshop report on critical loads for sulphur and nitrogen. *Miljoerapport*, 16. Denmark.
- RAFFEL, M., SCHMIDT, S., WERTEBACH, T-M & HELM, S. (2021): Natura 2000 im Klimawandel. *Natur in NRW* 01/2022: 30-33.
- RÜHL, J., KOLK, J., KOMMANS, J. & OBERHAUS, M. (2020): Der qualitative Zustand von FFH-Lebensraumtypen in NRW. *Natur in NRW*, 04/2020: 10-17.
- SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN) (2015): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem (Kurzfassung). Sachverständigenrat für Umweltfragen (Hrsg.), Berlin, 12 S.

- SCHALLER, C., HOFER, B. & KLEMM, O. (2022): Greenhouse Gas Exchange of a NW German Peatland, 18 Years after Rewetting. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 127, e2020JG005960. <https://doi.org/10.1029/2020JG005960>.
- SCHLÜTER, R., KAISER, M., KOLK, J., KÖNIG, H., KOMMANS, J., RÜHL, J. & SCHIFFGENS, T. (2019): Gradmesser für den Zustand der Natur in Nordrhein-Westfalen – FFH Bericht 2018. *Natur in NRW*. 3/2019: 10-17.
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (2022): Deutschlands Moore: Ihr Schicksal in unserer Kulturlandschaft. Natur+Text GmbH, Rangsdorf. 544 S.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 622 S.
- SSYMANK, A., ULLRICH, K., VISCHER-LEOPOLD, M., BELTING, S., BERNOTAT, D., BRETSCHNEIDER, A., RÜCKRIEM, C. & SCHEIFELBEIN, U. (2015): Handlungsleitfaden „Moorschutz und Natura 2000“ für die Durchführung von Moorrevitalisierungsprojekten. *BfN - Naturschutz und Biologische Vielfalt* 140: 277-312.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2022a): Treibhausgasemissionen aus Mooren, Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/emissionen-der-landnutzung-aenderung#moore-organische-boden>. Zuletzt abgerufen am 04.04.2023.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2022b): Reaktiver Stickstoff in der Umwelt. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-oekosysteme/reaktiver-stickstoff-in-der-umwelt#formen-reaktiven-stickstoffs>. Zuletzt abgerufen am: 04.04.2023.
- WITTNEBEL, M., FRANK, S. & TIEMEYER, B. (2023): Aktualisierte Kulisse organischer Böden in Deutschland. *Thünen Working Paper* 212.
- ZAK, D. & MCINNES, R.J. (2022): A call for refining the peatland restoration strategy in Europe. *Journal of Applied Ecology*, 9: 2698–2704.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Moordefinitionen im Sinne des vorliegenden Fachkonzepts	6
Abbildung 2:	Brutpaare der Bekassine (<i>Gallinago gallinago</i>) in Nordrhein-Westfalen und in den Gebieten Oppenweher Moor, Recker Moor und Großes Torfmoor	9
Abbildung 3:	CO ₂ -Emissionen von Mooren in Relation zum mittleren Wasserstand	10
Abbildung 4:	Treibhausgasemissionen von Moorböden in Deutschland nach Nutzungsklassen.....	11
Abbildung 5:	Mittlere Jahreslufttemperatur in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 1881 - 2020	14
Abbildung 6:	Dürreintensitäten in der Vegetationsperiode von April - Oktober im Gesamtboden (0 bis max. 2 Meter) von 1952 bis 2023	15
Abbildung 7:	Grundwasserstände der Messstellen des LANUV zum 23.08.2022 aus dem hydrologischen Statusbericht.....	16
Abbildung 8:	Entwässerungssysteme im Umkreis des FFH-Gebietes DE-3417-301 „Oppenweher Moor“	18
Abbildung 9:	Jährliche Stickstoffeinträge in die Umwelt - Sektorale Anteile an den Gesamtemissionen 1995 - 2014.....	19
Abbildung 10:	Darstellung der Stickstoff-Hintergrundbelastungsdaten des Umweltbundesamtes (UBA), modelliert mit der PINETI3-Methodik für das Bezugsjahr 2015	21
Abbildung 11:	Bestand der Moor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen zur Erhaltung, Optimierung und Weiterentwicklung (Daten gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022).....	23
Abbildung 12:	Verteilung und Flächengröße der Hochmoor- und Nieder-/Übergangsmoor-Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie (FFH-LRT) in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen.....	26
Abbildung 13:	Bestand der weiteren naturschutzfachliche bedeutsamen Lebensraumtypen (N-LRT) auf Niedermoor-Standorten (Daten gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022).....	28
Abbildung 14:	Verteilung und Flächengrößen der naturschutzfachlich bedeutsamen Lebensraumtypen in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen (gemäß Naturschutzdatenbank OSIRIS, Stand Oktober 2022)	29
Abbildung 15:	Datengrundlagen der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit Flächenanteilen und –größen.....	32
Abbildung 16:	Verteilung und Flächengröße der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren in den Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen	35
Abbildung 17:	Flächengrößen und -anteile der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit Angabe der Nutzungstypen (gemäß ATKIS-Datenbank)	37

Abbildung 18:	Flächengrößen und -anteile der Potenzialflächen zur Wiederherstellung von Mooren innerhalb der Schutzgebietskulisse (FFH-Gebiete und Naturschutzgebiete).....	38
Abbildung 19:	Überlagerung der Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren mit dem Biotopverbund	39
Abbildung 20:	Anteile der Potenzialflächen am landeseigenen Wald (Staatswaldflächen).....	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Empirische Critical Load-Spannen für Sumpf- und Moorhabitate	20
Tabelle 2:	Erhaltungszustände der Hochmoor- und Nieder-/Übergangsmoor-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen gemäß FFH-Bericht 2019.....	24

Anhang

Anhang 1: FFH-Gebiete mit Vorkommen von Moor-FFH-Lebensraumtypen

Tabelle A 1: FFH-Gebiete mit Vorkommen von Moor-FFH-Lebensraumtypen in Nordrhein-Westfalen

FFH-Lebensraumtyp	Re-gion ¹	FFH-Gebiete ²	Kreis	Größe (ha)
Hochmoore				
7110 Lebende Hochmoore	atl. ³	DE-3807-303 Graeser Venn - Gut Moorhof	BOR	1,0
		DE-4209-304 Truppenübungsplatz Borkenberge	COE, RE	0,9
		DE-3511-301 Koffituten	ST	0,5
	kon. ³	DE-4018-301 Donoperteich-Hiddeser Bent	LIP	1,4
7120 Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore	atl.	DE-3417-301 Oppenweher Moor	MI	145
		DE-3807-301 Amtsvenn und Hündfelder Moor	BOR	120
		DE-3612-301 Mettinger und Recker Moor	ST	113
		DE-4108-303 Weisses Venn / Geisheide	RE, BOR	29
		DE-3906-301 Zwillbrocker Venn u. Ellewicker Feld	BOR	19
		DE-3518-301 Weißes Moor	MI	
		DE-3806-301 Lüntener Fischteich u. Ammeloer Venn	BOR	
		DE-3807-303 Graeser Venn - Gut Moorhof	BOR	
		DE-3810-301 Emsdettener Venn und Wiesen am Max-Clemens-Kanal	ST	
		DE-4006-301 Burlo-Vardingholter Venn und Entenschlatt	BOR	
		DE-4008-302 Fürstenkuhle im Weissen Venn	BOR	
		DE-4205-301 Grosses Veen	WES	
		DE-4205-302 Diersfordter Wald/ Schnepfenberg	WES	
		kon.	DE-3618-301 Grosses Torfmoor, Altes Moor	MI
	DE-4319-301 Eselsbett und Schwarzes Bruch		PB	21
	DE-5303-301 Wollerscheider und Hoscheider Venn		AA	5
	DE-4716-302 Schluchtwälder bei Elpe		HSK	0,8
	DE-5303-302 Kalltal und Nebentaeler		AA, DN	0,5
	DE-4914-301 Krähenpfuhl		OE	
	3160 Dystrophe Seen und Teiche	atl.	DE-4209-304 Truppenübungsplatz Borkenberge	COE, RE
DE-3807-301 Amtsvenn und Hündfelder Moor			BOR	12
DE-4209-301 Gagelbruch Borkenberge			COE	11
DE-3806-301 Luentener Fischteich u. Ammeloer Venn			BOR	6
DE-3906-301 Zwillbrocker Venn u. Ellewicker Feld			BOR	4
DE-3512-301 Finkenfeld und Wiechholz			ST	
DE-3611-301 Heiliges Meer - Heupen			ST	
DE-3708-303 Rünenberger Venn			BOR	
DE-3709-301 Harskamp			ST	
DE-3807-302 Witte Venn, Krosewicker Grenzwald			BOR	
DE-3807-303 Graeser Venn - Gut Moorhof			BOR	
DE-3907-301 Schwattet Gatt			BOR	

FFH-Lebensraumtyp	Re- gion ¹	FFH-Gebiete ²	Kreis	Größe (ha)
		DE-4108-303 Weißes Venn / Geisheide DE-4209-304 Truppenübungsplatz Borkenberge DE-4305-304 Schwarzes Wasser DE-4306-302 NSG - Komplex In den Drevenacker Dünen, mit Erweiterung DE-4603-301 Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See DE-4702-301 Elmpter Schwalmbruch DE-4802-301 Lüsekamp und Boschbeek DE-4807-302 Hilden - Spörkelnbruch DE-4807-304 Further Moor	RE, BOR COE, RE WES WES KLE, VIE VIE VIE ME ME	
	kon. ³	DE-5403-301 Perlenbach-Fuhrtsbachtal	AA	0,2
7210 Kalkreiche Sümpfe	atl.	DE-4603-301 Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See DE-4404-301 Fleuthkuhlen DE-4702-302 Wälder und Heiden bei Brüggen-Brach DE-4503-301 Hangmoor Damerbruch DE-4504-302 Tote Rahm DE-4702-302 Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht	KLE, VIE KLE VIE KLE VIE VIE	0,5 0,1 0,1 0,1 <0,1
	kon. ³	n.V.		
7230 Kalk- und basen- reiche Nieder- moore	atl.	DE-4213-303 Am Vinckewald / Düppe DE-4317-303 Heder mit Thueler Moorkomplex DE-5305-305 Ginnicker Bruch DE-4214-302 Steinbruch Vellern DE-5008-301 Thielenbruch	WAF PB DN WAF K, SU	1,9 0,7 0,6 0,4 0,2
	kon.	DE-4915-304 Kalkniedermoor bei Birkefehl DE-4320-305 Nethe DE-5505-308 Haubachtal, Dietrichseiffen DE-3813-302 Nördliche Teile des Teutoburger Waldes mit Intruper Berg DE-5605-305 Dahlemer Kalktriften DE-3918-301 Hardisser Moor DE-4219-302 Kiebitzteich DE-4220-301 Satzer Moor DE-5505-307 Kalktuffquelle bei Blankenheim DE-5605-302 Gewässersystem der Ahr	SI HX EU ST EU LIP HX HX EU EU	1,3 0,5 0,5 0,4 0,3
91D0 Moorwälder	atl.	DE-4111-302 Davert DE-4006-301 Burlo-Vardingholter Venn und Enten- schlatt DE-5108-301 Wahner Heide DE-4702-301 Elmpter Schwalmbruch DE-4802-301 Lüsekamp und Boschbeek DE-3512-301 Finkenfeld und Wiechholz DE-3518-301 Weißes Moor DE-3612-301 Mettinger und Recker Moor DE-3708-303 Rünenberger Venn DE-3711-301 Emsaue <MS, ST> DE-3806-301 Lüntener Fischteich u. Ammeloer Venn DE-3807-301 Amtsvenn u. Hündfelder Moor DE-3807-302 Witte Venn, Krosewicker Grenzwald DE-3807-303 Graeser Venn - Gut Moorhof	MS, COE, WAF BOR K, SU, GL VIE VIE ST MI ST BOR ST, MS BOR BOR BOR BOR	44 44 26 18 15

FFH-Lebensraumtyp	Re- gion ¹	FFH-Gebiete ²	Kreis	Größe (ha)
		DE-3808-301 Eper-Graeser Venn/ Lasterfeld	BOR	
		DE-3810-301 Emsdettener Venn und Wiesen am Max-Clemens-Kanal	ST	
		DE-3906-301 Zwillbrocker Venn u. Ellewicker Feld	BOR	
		DE-4108-301 Schwarzes Venn	BOR	
		DE-4108-303 Weißes Venn / Geisheide	RE, BOR	
		DE-4111-301 Venner Moor	COE	
		DE-4118-301 Senne mit Stapelager Senne	GT, LIP, PB	
		DE-4205-302 Diersfordter Wald/ Schnepfenberg	WES	
		DE-4207-301 Lichtenhagen	WES	
		DE-4209-301 Gagelbruch Borkenberge	COE	
		DE-4209-304 Truppenübungsplatz Borkenberge	COE, RE	
		DE-4306-302 NSG - Komplex In den Drevenacker Dünen, mit Erweiterung	WES	
		DE-4307-301 Postwegmoore u. Rütterberg-Nord	BOT, RE	
		DE-4311-303 Beversee	UN	
		DE-4407-301 Kirchheller Heide und Hiesfelder Wald	OB, WES, BOT	
		DE-4603-301 Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See	KLE, VIE	
		DE-4702-302 Wälder und Heiden bei Brüggel-Brach	VIE	
		DE-4703-301 Tangelbruch mit Elmpeter Bachtal und Teilen der Schwalmaue	VIE	
		DE-4803-301 Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch	MG, VIE, HS	
		DE-4803-302 Schaagbachtal	HS	
		DE-4803-303 Helpensteiner Bachtal-Rothenbach	HS	
		DE-4807-302 Hilden - Spörkelbruch	ME	
		DE-4807-303 Ohligser Heide	SG	
		DE-4807-304 Further Moor	ME	
	kon.	DE-4812-301 Ebbemoore	MK	56
		DE-4515-301 Hamorsbruch und Quellbäche	HSK, SO	51
		DE-5015-301 Rothaarkamm und Wiesentäler	SI	45
		DE-3618-301 Grosses Torfmoor, Altes Moor	MI	18
		DE-4816-302 Schanze	HSK, SI	15
		DE-4018-301 Donoperteich-Hiddeser Bent	LIP	
		DE-4219-301 Egge	PB, LIP, HX	
		DE-4319-302 Sauerbachtal Bülheim	PB	
		DE-4513-301 Luerwald und Bieberbach	HSK, MK, SO	
		DE-4514-302 Arnsberger Wald	SO, HSK	
		DE-4514-303 Waldreservat Obereimer	HSK	
		DE-4517-304 Aschenhütte	SO	
		DE-4716-301 Hunau, Oberes Negertal, Renautal und Steinberg	HSK	
		DE-4811-302 Bruchwälder Wüste	MK	
		DE-4912-303 Gleyer	MK	
		DE-4913-301 Buchen- und Bruchwälder bei Einsiedelei und Apollmicke	OE	
		DE-4914-301 Krähenpfuhl	OE	
		DE-4914-302 Dollenbruch, Sellenbruch und Silberbachoberlauf	OE, SI	
		DE-4915-301 Elberndorfer und Oberes Zinser Bachtal	SI	

FFH-Lebensraumtyp	Re- gion ¹	FFH-Gebiete ²	Kreis	Größe (ha)
		DE-4915-302 Schwarzbachsystem mit Haberg und Krenkeltal	OE	
		DE-5010-301 Immerkopf	GL	
		DE-5203-301 Wehebachtäler und Leyberg	AA, DN	
		DE-5303-301 Wollerscheider und Hoscheider Venn	AA	
		DE-5303-303 Buchenwälder bei Zweifall	AA	
		DE-5309-301 Siebengebirge	BN, SU	
		DE-5403-301 Perlenbach-Fuhrtsbachtal	AA	
		DE-5403-304 Oberlauf der Rur	AA	
		DE-5504-305 Kyllquellgebiet	EU	
		DE-5605-302 Gewässersystem der Ahr	EU	

¹ Biogeographische Region in Nordrhein-Westfalen, atl. = atlantische Region, kon = kontinentale Region

² FFH-Gebiete mit den fünf größten Vorkommen des FFH-LRT in der FFH-Gebietskulisse innerhalb der biogeographischen Region in Nordrhein-Westfalen werden in der Reihenfolge und mit Angaben der FFH-LRT-Größe angegeben und sind in blauer Schriftfarbe hervorgehoben

³ für den FFH-LRT gibt es weniger als fünf bzw. keine Vorkommen in der FFH-Gebietskulisse innerhalb der Region

Anhang 2: Kreise und kreisfreie Städte mit Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren

Tabelle A 2: Kreise und kreisfreie Städte in Nordrhein-Westfalen mit Darstellung der Potenzialflächen für die Entwicklung von Mooren, gesamt und getrennt nach Zielen

Kreis	Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren (ha)				davon für Hochmoor-Entwicklung (ha)		davon für Nieder- und Übergangsmoor-Entwicklung (ha)		davon für Hoch-, Nieder- oder Übergangsmoor-Entwicklung (indifferent) (ha)	
	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	auf Biotop-verbund-Flächen	auf Staats-wald-Flächen	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet
Bielefeld	16	-	15	-	-	-	12	-	4	-
Bochum	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-
Bonn	2	2	2	-	-	-	2	2	-	-
Borken	1933	834	1728	5	964	684	966	147	3	2
Bottrop	150	13	117	-	-	-	149	13	2	-
Coesfeld	685	267	658	98	-	-	681	267	3	1
Dortmund	2	-	2	-	-	-	1	-	1	-
Duisburg	17	-	17	-	-	-	14	-	3	-
Düren	246	61	239	108	40	40	205	21	1	-
Düsseldorf	76	1	65	-	-	-	76	1	-	-
Ennepe-Ruhr-Kreis	21	-	20	-	-	-	20	-	1	-
Essen	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-
Euskirchen	150	70	144	1	-	-	150	70	-	-
Gelsenkirchen	38	-	19	-	-	-	34	-	4	-
Gütersloh	791	23	640	-	3	-	778	23	10	-
Hagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hamm	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-
Heinsberg	525	228	506	62	-	-	522	227	3	-
Herford	92	-	83	-	-	-	72	-	19	-
Herne	5	-	4	-	-	-	5	-	-	-
Hochsauerlandkreis	413	140	380	45	2	1	399	138	11	1
Höxter	134	26	97	22	-	-	133	26	1	-
Kleve	1715	322	1600	42	-	-	1715	322	-	-
Köln	48	32	47	14	-	-	48	32	-	-
Krefeld	112	38	99	-	-	-	111	38	1	-

Kreis	Potenzialflächen zur Neuentwicklung und Wiederherstellung von Mooren (ha)				davon für Hochmoor-Entwicklung (ha)		davon für Nieder- und Übergangsmoor-Entwicklung (ha)		davon für Hoch-, Nieder- oder Übergangsmoor-Entwicklung (indifferent) (ha)	
	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	auf Biotopverbund-Flächen	auf Staatswald-Flächen	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet	gesamt	innerhalb von FFH-Gebiet
Leverkusen	11	-	8	-	-	-	11	-	-	-
Lippe	161	57	149	13	21	18	123	39	18	-
Märkischer Kreis	155	103	152	95	-	-	154	103	1	-
Mettmann	58	17	58	-	1	1	35	16	21	-
Minden-Lübbecke	4384	347	3930	33	470	191	3850	131	63	24
Mönchengladbach	103	41	73	-	-	-	103	41	-	-
Mülheim a.d. Ruhr	13	-	13	-	-	-	11	-	2	-
Münster	142	16	124	10	-	-	59	16	83	-
Oberbergischer Kreis	63	15	61	5	-	-	63	15	-	-
Oberhausen	4	-	4	-	-	-	2	-	2	-
Olpe	226	88	208	37	-	-	225	87	-	-
Paderborn	1332	229	1222	100	5	5	1327	225	-	-
Recklinghausen	1112	213	1051	-	30	29	965	81	117	102
Remscheid	5	-	5	-	-	-	5	-	-	-
Rhein-Erft-Kreis	45	-	16	-	-	-	44	-	1	-
Rheinisch-Bergischer Kreis	72	45	64	19	-	-	71	45	1	-
Rhein-Kreis Neuss	850	272	801	185	-	-	850	272	-	-
Rhein-Sieg-Kreis	229	170	225	20	3	3	194	164	32	3
Siegen-Wittgenstein	559	391	548	109	1	-	556	389	2	2
Soest	554	213	532	51	-	-	554	213	1	-
Solingen	22	11	21	-	-	-	21	11	-	-
Städteregion Aachen	345	165	339	157	13	10	332	154	1	1
Steinfurt	2118	522	1749	2	686	337	1426	185	6	-
Unna	3	-	3	-	-	-	2	-	1	-
Viersen	2045	618	1886	192	-	-	2045	618	-	-
Warendorf	404	29	276	10	1	1	400	28	2	-
Wesel	1064	53	885	39	2	2	1062	51	-	-
Wuppertal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anhang 3: Methodik zur Ermittlung der Kulisse der potenziellen Moor-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen

Ausschnitt der Methodenbeschreibung zur Moorkulisse⁷

Die Ermittlung der Daten erfolgte über die Auswertung vorhandener digitaler Datenbestände unter Anwendung fachlicher Regeln. Die fachliche Tiefe der Regeln ergab sich aus der Genauigkeit der zur Verfügung stehenden Daten. Der Aufwand und die Kosten für derartige Moorkulissen wurden bei der Flächenzuordnung nicht als Entscheidungskriterien berücksichtigt.

Für die Ermittlung der geforderten Flächen war auch die Bestimmung der Flächenanteile anderer Moortypen und ihrer Erhaltungszustände zu bestimmen. Daher wurden diese Angaben zur Information ebenfalls mitgeteilt.

Der Ermittlung dieser Kulissen liegen Daten zugrunde, die inhaltliche und topographische Abgrenzungsunschärfen aufgrund des Maßstabes (BK 50), der Quelle (ATKIS[®]) und der Definition (OSIRIS) besitzen. Daher geben die Kulissen einen landesweiten Überblick. Für die Umsetzung vor Ort ist die Kulisse inhaltlich und flächenmäßig zu qualifizieren.

Datengrundlagen

Bei den zur Auswertung zur Verfügung stehenden digitalen Datenbeständen handelt es sich insbesondere um:

- Bodenkarte des geologischen Dienstes Maßstab 1: 50.000 (BK 50),
- Auswertung des Geologischen Dienstes zur Verteilung der humusreichen Böden (Maßstab 1:50.000), Stand 23.5.2012,
- Amtliches Topographisch-kartographisches Informationssystem (ATKIS[®]) des Informationssystems des Landes zum Grünlandumbruchverbot:
- Naturschutzfachkataster (OSIRIS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW:
 - Biototyp "BT" (FFH-Lebensräume),
 - § 30-Biotope (BNatSchG) (§ 62 LG NRW),
 - Fachauswertung des OSIRIS-Fachdatenbestandes,
- Überschwemmungsgebiete (Umweltdatenkatalog NRW):
 - vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete,
 - festgesetzte Überschwemmungsgebiete.

⁷ Die vollständige Methodenbeschreibung findet sich in dem entsprechenden Bericht des LANUV zur Moorkulisse vom 06.08.2012 (Az.: III-4-616.16.05).

Regelwerk zur Ermittlung der Fachkulisse

A. Datentechnische Regeln zur Ermittlung der verschiedenen Kulissen

Regel A1

Von den Moorflächen sind Gewässer, bebaute Flächen, Ortschaften, Straßen- und Schienenverkehr, nicht regenerierbare Flächen wie Flughäfen, Tagebauten etc. abzuziehen. Diese Flächen liefert der ATKIS® -Datenbestand. Um realistische Flächengrößen zu erhalten, müssen linienförmige Elemente gepuffert werden.

Regel A2

Unter bebauten, versiegelten Flächen und nicht mehr regenerierbar fallen:

- Ortslagen, Siedlung, Gehöfte, Friedhöfe,
- Häfen, Kanäle und Fließgewässer,
- Bahnhöfe, Bahnverkehr,
- Flugverkehr,
- großflächige Abgrabungen und Tagebaue, Bergbaubetrieb, Halde,
- Flächen besonderer funktionalen Prägung,
- Flächen mit gemischter Nutzung.

B. Fachliche Regeln zur Ermittlung der verschiedenen Kategorien

B.1 Hochmoore

Die Gesamtfläche der Hochmoore umfasst die intakten und die potenziell regenerierbaren Flächen. Die Gesamtfläche der Hochmoore in NRW lässt sich aus der Abfrage des Bodentyps "Hochmoor=HH" aus der Bodenkarte BK 50 ermitteln. Abzuziehen sind alle Flächen, die zur landwirtschaftlichen Nutzung melioriert wurden. Diese Flächen ergeben sich aus der Verschneidung des Datensatzes zu den Hochmooren aus der BK 50 mit dem ATKIS® -Datenbestand zur Ackernutzung und dem Datenbestand der Landwirtschaftskammer zur Grünlandnutzung. Zu addieren sind die Hochmoorflächen aus dem OSIRIS-Datenbestand, die außerhalb des BK 50-Hochmoor-shapes liegen.

B.2 Nieder- und Übergangsmoore

Bei der Kulissenermittlung im Bereich Niedermoor ist zwischen folgenden Kategorien zu unterscheiden:

- schnell regenerierbare Bereiche,
- langfristig regenerierbare Bereiche.

Zur Ermittlung dieser Kategorien ist es notwendig, die Gesamtkulisse der Niedermoore und die als intakt einzustufenden Niedermoore zu bestimmen. Sie werden daher ebenfalls aufgelistet. Die Übergänge zwischen Nieder- und Übergangsmoor sind fließend. Dies spiegelt sich auch in der unterschiedlichen Abgrenzung und Einstufung ein und derselben Fläche in den verschiedenen Quellen wider. Daher werden diese beiden Kategorien zu der Einheit "Nieder- und Übergangsmoore, sauer und basisch, intakt" zusammengefasst und die Flächen, für die eine abweichende Einstufung in verschiedenen Datenbeständen vorliegt, dieser Kategorie zugeordnet. Allein die Flächen, die nur in der BK 50 als Übergangsmoor eingestuft wurden und in keinen anderen Datenbestand auftreten, sind als "Übergangsmoore", nur in der BK 50" darzustellen (siehe weiter unten). Entsprechend ist mit den Niedermooren zu verfahren.

Regel B.2.1

Die Gesamtheit der Niedermoorflächen ergibt sich aus der Verschneidung der Selektion der Bodentypen Niedermoor (HN), kalkreiches Niedermoor (HNc) und Übergangsmoor (HNu) aus der BK 50 und den Flächen, die in dem Fachkataster OSIRIS als Niedermoor bzw. Übergangsmoor enthalten sind und außerhalb der Kulisse der Bodenkarte BK 50 liegen.

Regel B.2.2

Die als intakt geltenden Nieder- und Übergangsmoorbereiche werden aus dem OSIRIS-Datenbestand ermittelt. Die Kulisse ergibt sich aus der Selektion nach den FFH-Lebensraumtypen.

Regel B.2.3

In der Kulisse der schnell regenerierbaren Flächen werden die Niedermoore zusammengefasst, deren Wachstum mittelfristig wieder erreichbar erscheint. Sie müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- In der BK 50 als Niedermoor (HN, HNc) oder Übergangsmoor (HNu) ausgewiesen sein und
 - als Grünland genutzt werden und
 - sich auf Standorten mit hohem Grundwasserstand (0-40cm) oder in Überschwemmungsgebieten befinden.
- Sie gehören nicht zu der Kategorie "Nieder- und Übergangsmoore, sauer und basisch, intakt",
- Laubwälder auf Nieder- oder Übergangsmooren soweit sie nicht unter "Nieder- und Übergangsmoore, sauer und basisch, intakt" fallen,
- Nadel- und Laubmischwälder auf Nieder- oder Übergangsmooren soweit sie nicht unter "Nieder- und Übergangsmoore, sauer und basisch, intakt" fallen,

Regel B.2.4

Als langfristig regenerierbar werden die Nieder- u. Übergangsmoore bewertet, für die gilt:

- nicht in der Kulisse "Nieder- und Übergangsmoore, sauer und basisch, intakt" oder "Nieder- und Übergangsmoor, mittelfristig regenerierbar" enthalten und
- Bodentyp "HN", "HNc" oder "HNu" in der BK 50 und

- Grünlandnutzung und Grundwasserstand unter 40 cm bis 80 cm oder
- Ackernutzung und Grundwasserstand 0 cm bis 40 cm.

Regel B.2.5

Flächen die nur in der BK 50 als Niedermoor aufgeführt sind und keine der oben aufgeführten Bedingungen erfüllen werden als gesonderte Kategorie dargestellt. Über ihren Zustand und Regenerierbarkeit können keine Aussagen getroffen werden.

B.3 Übergangsmoore

Eine Karte der Übergangsmoore kann aus OSIRIS nicht abgeleitet werden. Die Kulisse muss aus der Bodenkarte ermittelt werden. Über ihren Erhaltungszustand und ihre Regenerierbarkeit kann keine Aussage getroffen werden.

Regel B.3.1

Als Übergangsmoore werden nur die Flächen aus der BK 50 dargestellt, die nicht auf Grund einer der oben aufgeführten Zuordnungsregeln anderen Moortypen zu zuordnen sind.

B.4 Gewässer

Regel B.4.1:

Die Gewässer sind von den Moorflächen abzuziehen.

Regel B.4.2:

Nur die stehenden Gewässer werden den Gewässern mit Kontakt zu den verschiedenen Moortypen zugerechnet. Die Fließgewässer sind nicht den Mooren zu zuordnen.

Regel B.4.3

Als Stillgewässer gelten die im ATKIS[®] -Datenbestand als Objektart 44006 "stehendes Gewässer" dargestellten Flächen.

Regel B.4.4:

Als zum Moorkomplex gehörig werden die in den Moorflächen und die an die Moorflächen angrenzenden Gewässer eingestuft.

(Anmerkung: Die Ermittlung musste über die GIS-Funktion "Lagebezogen verschneiden" durchgeführt werden. Hierdurch können randlich angebundene Gewässer mit einbezogen werden, die nicht unbedingt "Moorgewässer" im engeren Sinne sind. Hier ist eine nachgelagerte Überprüfung im Rahmen der Planung von Revitalisierungsprojekten auf Objektebene notwendig).

Regel B.4.5:

Der Biotoptyp FE2 xyz "Moorblänke" ist wegen fehlender systematischer Ausgliederung nach Selektion im OSIRIS-Datenbestand anhand von Luftbildern überprüft und den oben genannten Einheiten zugeordnet worden.

Anhang 4: Karten der Potenzialflächen zur Moorentwicklung je Kreis / kreisfreie Stadt mit Download-Link (vgl. Kap. 6)

Die Karten stehen in der nachfolgenden Aufteilung per Download-Link zur Verfügung:
<https://www.lanuv.nrw.de/themen/natur/biotopschutz/karten>

Aufteilung der Karten

- Kreis Steinfurt (ST)
- Kreis Borken (BOR)
- Kreis Coesfeld (COE)
- Münster (MS) und Kreis Warendorf (WAF)
- Kreis Recklinghausen (RE)
- Bottrop (BOT), Duisburg (DU), Oberhausen (OB), Mülheim a. d. Ruhr (MH), Essen (E)
- Kreis Kleve (KLE)
- Krefeld (KR) und Kreis Wesel (WES)
- Kreis Viersen (VIE)
- Rhein-Kreis Neuss (NE)
- Düsseldorf (D) und Kreis Mettmann (ME)
- Remscheid (RS), Solingen (SG) und Wuppertal (W)
- Bochum (BO), Gelsenkirchen (GE) und Herne (HER)
- Dortmund (DO), Hamm (HAM) und Kreis Unna (UN)
- Hagen (HA) und Ennepe-Ruhr-Kreis (EN)
- Märkischer Kreis (MK)
- Kreis Soest (SO)
- Hochsauerlandkreis (HSK)
- Kreis Olpe (OE)
- Kreis Siegen-Wittgenstein (SI)
- Kreis Minden-Lübbecke (MI)
- Kreis Herford (HF)
- Bielefeld (BI) und Kreis Gütersloh (GT)
- Kreis Lippe (LIP)
- Kreis Paderborn (PB)
- Kreis Höxter (HX)
- Mönchengladbach (MG) und Kreis Heinsberg (HS)
- Städteregion Aachen (AC)
- Kreis Düren (DN)
- Rhein-Erft-Kreis (BM)
- Köln (K) und Leverkusen (LEV)
- Rheinisch-Bergischer-Kreis (GL)
- Oberbergischer Kreis (GM)
- Kreis Euskirchen (EU)
- Bonn (BN) und Rhein-Sieg-Kreis (SU)

Erläuterungen zur Legende

Potenzialflächen (für weitere Erläuterungen siehe Kapitel 6)



1. Maßnahmenflächen aus den FFH-Maßnahmenkonzepten (MAKOs)

Digitale Maßnahmenflächen aus den MAKOs. Je nach Maßnahmenfläche kann das Ziel in Richtung Hochmoor- oder Nieder-/Übergangsmoor-Lebensraumtyp gehen. Da sich die Maßnahmenflächen mit denen der Kategorien 2 bis 4 überlagern können, werden sie in den Karten schraffiert dargestellt.



2. Potenzialflächen im Bereich Hochmoor

Potenzialflächen für Hochmoore aus der Moorkulisse des LANUV, auf denen keine naturschutzfachlich bedeutsamen Moor-Lebensraumtypen als Bestandsflächen vorliegen.



3. Potenzialflächen im Bereich Nieder- und Übergangsmoor

Potenzialflächen für Nieder- und Übergangsmoore aus der Moorkulisse des LANUV, auf denen keine naturschutzfachlich bedeutsamen Moor-Lebensraumtypen als Bestandsflächen vorliegen.



4. Potenzialflächen im Bereich Hochmoor, Nieder- und Übergangsmoor (indifferent)

Potenzialflächen für Hochmoore oder Nieder-/Übergangsmoore auf der Grundlage des N-LRT NCA0 (Hochmoore, Übergangsmoore, Torfstiche). Die Entscheidung über das Ziel der Entwicklung muss einzelfallbezogen und flächenspezifisch getroffen werden. Die Daten wurden der OSIRIS-Datenbank des LANUV, Stand 10/2022 entnommen.

Bestandsflächen (für weitere Erläuterungen siehe Kapitel 5, die Daten wurden der OSIRIS-Datenbank des LANUV, Stand 10/2022 entnommen)



1. FFH-Lebensraumtypen Hochmoor

Lebensräume nach Anhang I der FFH-Richtlinie im Bereiche Hochmoor. Hierzu zählen:
7110 - Lebende Hochmoore
7120 - Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore
3160 - Dystrophe Seen und Teiche



2. FFH-Lebensraumtypen Nieder- und Übergangsmoor

Lebensräume nach Anhang I der FFH-Richtlinie im Bereiche Nieder- und Übergangsmoor. Hierzu zählen:
7140 - Übergangs- und Schwingrasenmoore
7150 - Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
7210 - Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des Caricion *davallianae*
7230 - Kalk- und basenreiche Niedermoore
91D0 - Moorwälder



3. Weitere schutzwürdige Lebensraumtypen auf Nieder- und Übergangsmoor

Neben den FFH-Lebensraumtypen gibt es weitere naturschutzwürdige Lebensräume (N-LRT) im Bereich der Nieder- und Übergangsmoore. Hierzu zählen:
NAC0 - Sumpf-, Moor- und Bruchwälder
NCA0 - Hochmoore, Übergangsmoore und Torfstiche (nur auf Niedermoorstandorten)
NCC0 - Sümpfe, Riede und Röhrichte
NEC0 - Nass- und Feuchtgrünländer inklusive Brache

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Bearbeitung	T.-M. Wertebach, K. Gilhaus, I. Hetzel, R. Schlüter LANUV Abteilung 2 – Naturschutz, Landschaftspflege, Jagdkunde, Fischereiökologie
Förderung	Die Erstellung dieses Fachkonzepts wurde anteilig im Rahmen des Integrierten LIFE-Projektes Atlantische Sandlandschaften (LIFE 15 IPE / DE0007) von der Europäischen Union kofinanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autorin und der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder von CINEA wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können für sie verantwortlich gemacht werden.
Stand	Dezember 2024
Titelbild	Christoph Rückriem, Biologische Station Zwillbrock (oben links, unten links, unten rechts) Biologische Station Kreis Steinfurt e.V. (oben rechts)
ISSN	1864-3930 (Print), 2197-7690 (Internet), LANUV-Fachberichte
Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst) Telefon 0201 714488

Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de