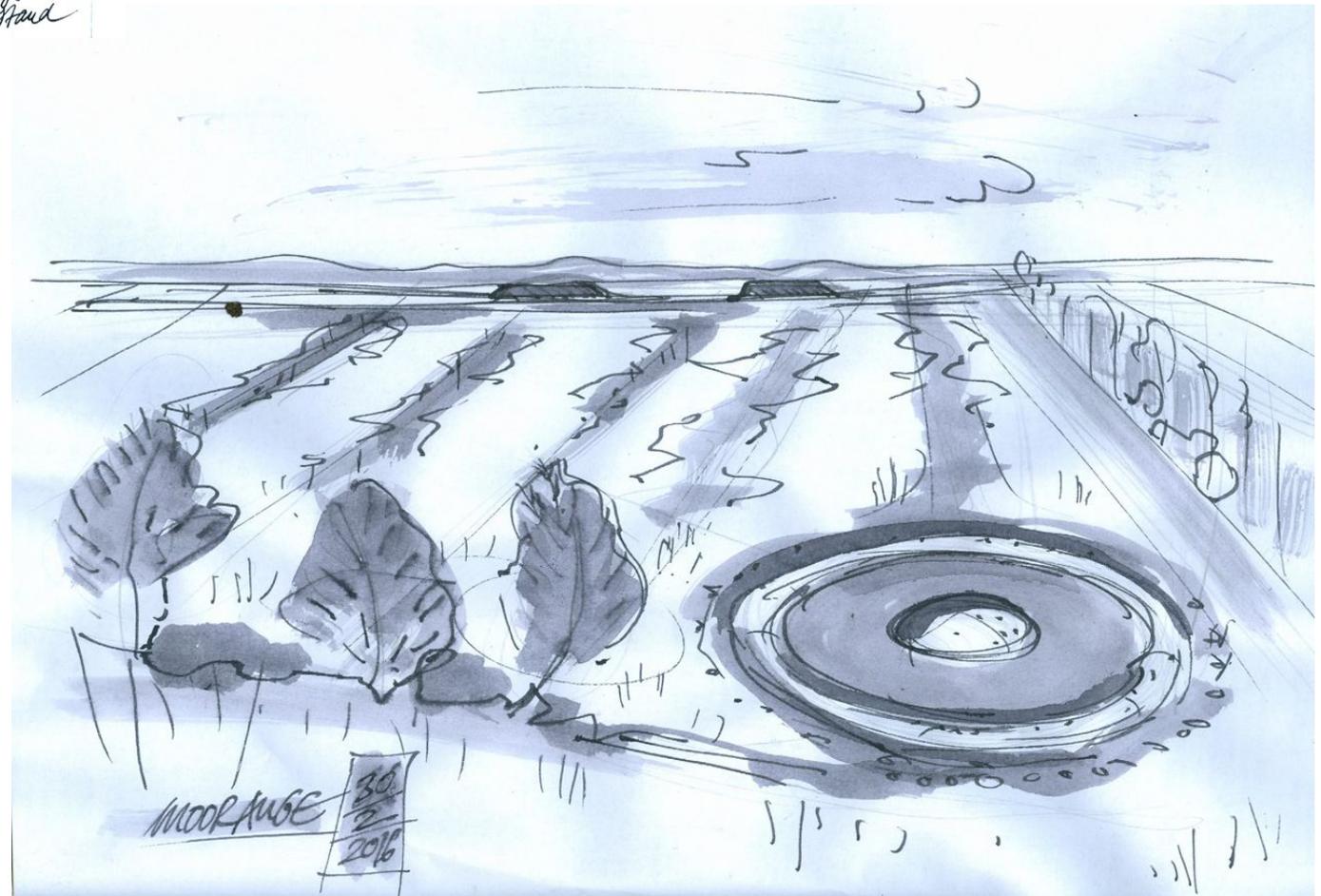
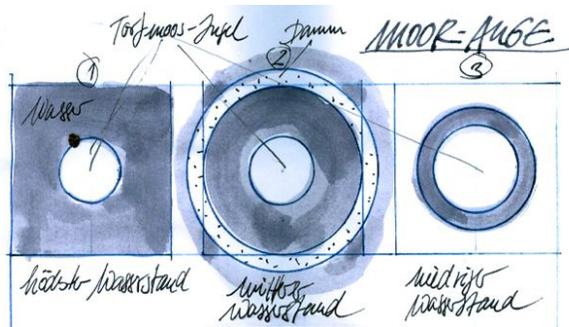


Birgit Kratzheller  
**MOOR-AUGE**

Projekt-Entwurf für das Tote Moor am Steinhuder Meer



© **Birgit Kratzheller**

Bildende Künstlerin  
Roennebergstrasse 15  
12161 Berlin  
Germany

Mobil: +49-(0)175-9100648  
[birgitkratzheller@hotmail.com](mailto:birgitkratzheller@hotmail.com)  
[www.birgitkratzheller.com](http://www.birgitkratzheller.com)  
Berlin, Februar 2016.

## Funktion und Bedeutung der Moore

Moore haben -wie man inzwischen weiß- viele wichtige Funktionen. Sie bieten zahlreichen, seltenen Arten einen unersetzlichen Lebensraum und sind als eine der wenigen naturnah verbliebenen Landschaftsräume Rückzugsgebiete für viele weitere Arten. Sie sind hochwirksame Wasserspeicher und effektive Wasserfilter. Sie sind Archive für Vegetationsgeschichte, sowie für vor- und frühgeschichtliche Kulturforschung. Moore beeinflussen mit ihrem besonderen Wasser- und Temperaturhaushalt das Regionalklima. Besonders große Bedeutung haben sie aber für das globale Klima, da sie enorme Kohlenstoffspeicher sind. Durch die besonderen Bedingungen im Moor wird mehr Pflanzenmasse auf- als abgebaut und in Form des wachsenden Torfkörpers über Jahrtausende gespeichert. Moore bedecken 3 Prozent unserer Erdoberfläche, aber binden 30 Prozent des gesamten terrestrischen Kohlenstoffs.

Nur noch 5 % der deutschen Moore sind naturnah erhalten. 95% sind entwässert, abgetorft, bebaut oder landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzt. Seit man die klimaschützende Funktion der Moore erkannt hat, bemüht man sich mit Moorschutzprogrammen verstärkt darum, die wenigen noch erhaltenen Moore zu schützen und geschädigte oder zerstörte Moore zu renaturieren. Neuere Forschungen untersuchen die Möglichkeiten einer extensiven, naturnahen Nutzung mit Paludikulturen (palus=Sumpf, Morast), das heißt die land- oder forstwirtschaftliche Nutzung nasser Nieder- oder Hochmoore, z.B. mit dem Anbau von Torfmoosen als Torfersatz in Pflanzsubstraten, Holzwirtschaft mit Erlen oder der Anbau von Reet und Röhricht als Baustoff, Futtermittel oder zur Energiegewinnung.

Niedersachsen kommt beim Moorschutz eine besondere Bedeutung zu, denn 38 % der gesamten deutschen Moore und 85% der deutschen Hochmoore befinden sich in Niedersachsen. Seit 35 Jahren gibt es das niedersächsische Moorschutzprogramm.



Wiedervernäßte Torfabbaufläche im Toten Moor bei Neustadt a.R. im Februar 2016.  
Foto: Birgit Kratzheller



Naturnaher, regenerierter Kernbereich eines Geesthochmoores mit Torfstichgewässer;  
Bissendorfer Moor bei Hannover. Foto: O. v. Drachenfels



Karte von Jakob C. Praetorius von 1770 mit der Aufschrift: „Das Tote Moor - Das große Torfmoor - Eine morastige Wüste“

## Das Tote Moor

Das Tote Moor im Nordosten des Steinhuder Meers ist mit etwa 2300 Hektar das größte Hochmoor in der Region Hannover. Ein geregelter Abbau des Torfes im bäuerlichen Handstich setzte Mitte des 18. Jahrhunderts ein, der industrielle Torfabbau begann Anfang des 20. Jahrhunderts und ist in Teilbereichen noch bis zum Jahre 2030 genehmigt.



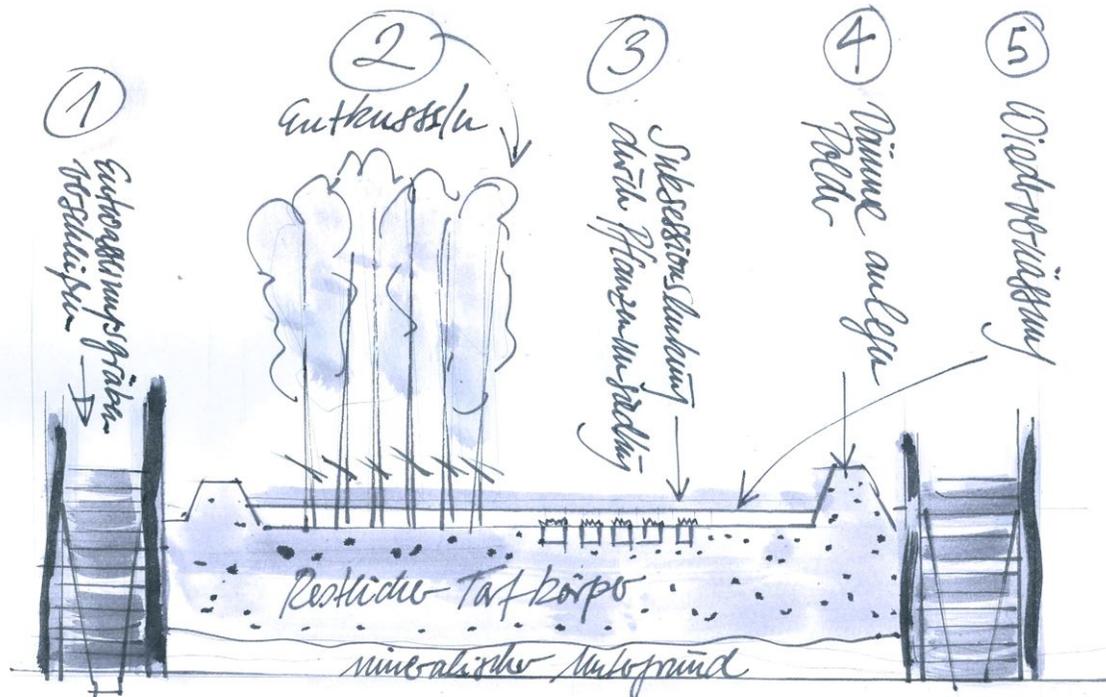
Torfabbau im Handstichverfahren



Sateliftenfoto von 2015: Alle braunen Flächen sind oder waren Torfabbauflächen.

Im industriellen Fräsverfahren abgetorfte Fläche im Toten Moor.





Moor-Renaturierungsstufen

### Renaturierung und Pflanzenumsiedlung im Toten Moor

Nach Abschluss des Abbaus soll sich auf diesen Flächen wieder ein Hochmoor bilden können. Dafür werden Entwässerungsgräben geschlossen, und wo erforderlich, ergänzende Verwallungen errichtet, um die trockengelegten Moorkörper wieder zu vernässen und durch den Sauerstoffabschluß den Zersetzungsprozeß zu stoppen und die Freisetzung von klimaschädlichen Gasen zu verringern.

Im nördlichen Teil des Toten Moores geht der Torfabbau weiter. Die Region Hannover hat deshalb über 10.000 Pflanzen 16 verschiedener Arten auf Renaturierungsflächen südlich der Moorstraße umsetzen lassen, um die Ansiedlung seltener Arten zu unterstützen und zu beschleunigen.



Anlegen einer Verwallung. Der Damm verhindert, daß das Regenwasser einem Geländegefälle folgend von der Moorfläche wegfleßt.



Schließung eines Entwässerungskanals

## Der Standort

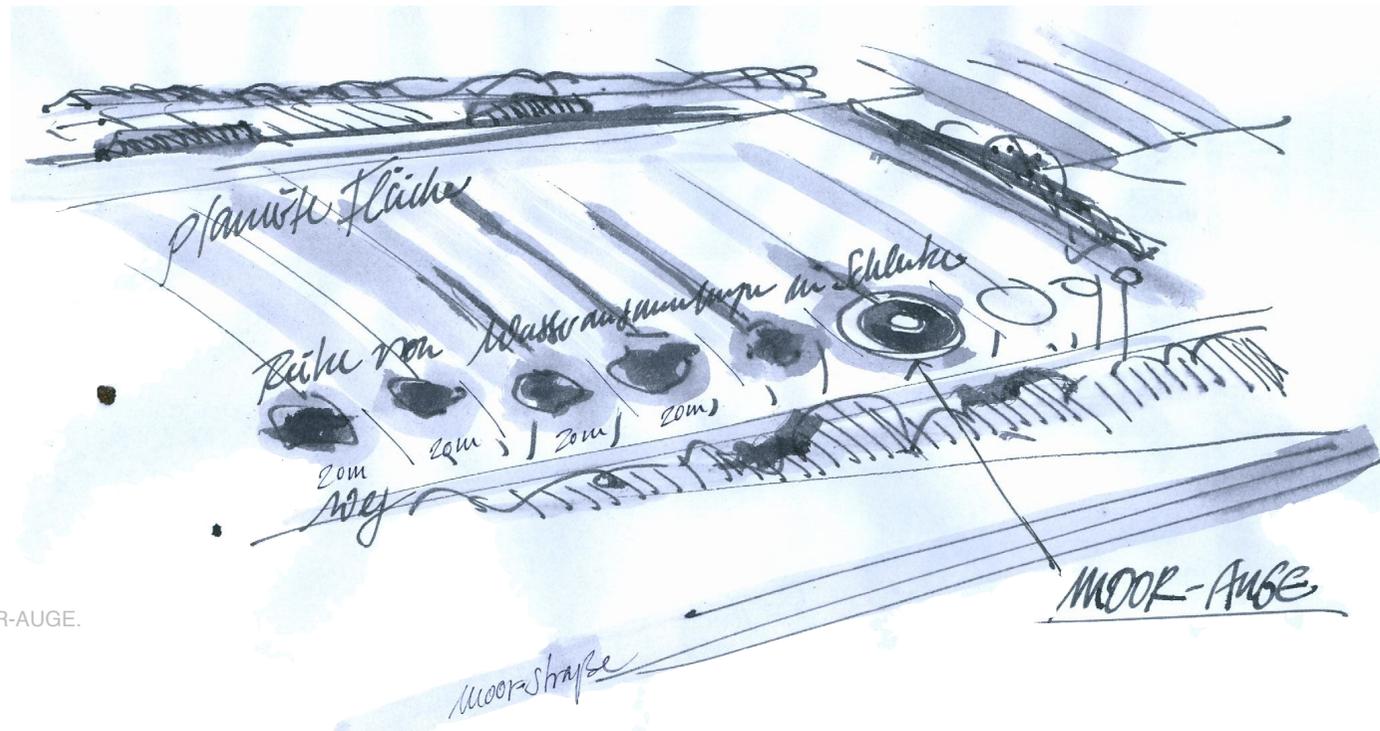
Der angedachte Standort für das MOOR-AUGE befindet sich ganz am Rande des zukünftigen Naturschutzgebietes, an einem Weg, dessen Begehung auch nach Ernennung des Gebietes zum Naturschutzgebiet erlaubt sein wird. Er liegt gut erreichbar, weniger als 200 Meter entfernt von der Bushaltestelle an der Moorstrasse und dem Beginn des Moorlehrpfades am Hubertusweg. Die Position an der süd-westlichen Spitze des rautenförmigen Renaturierungsfläche ermöglicht einen Ausblick über die ganze Fläche.

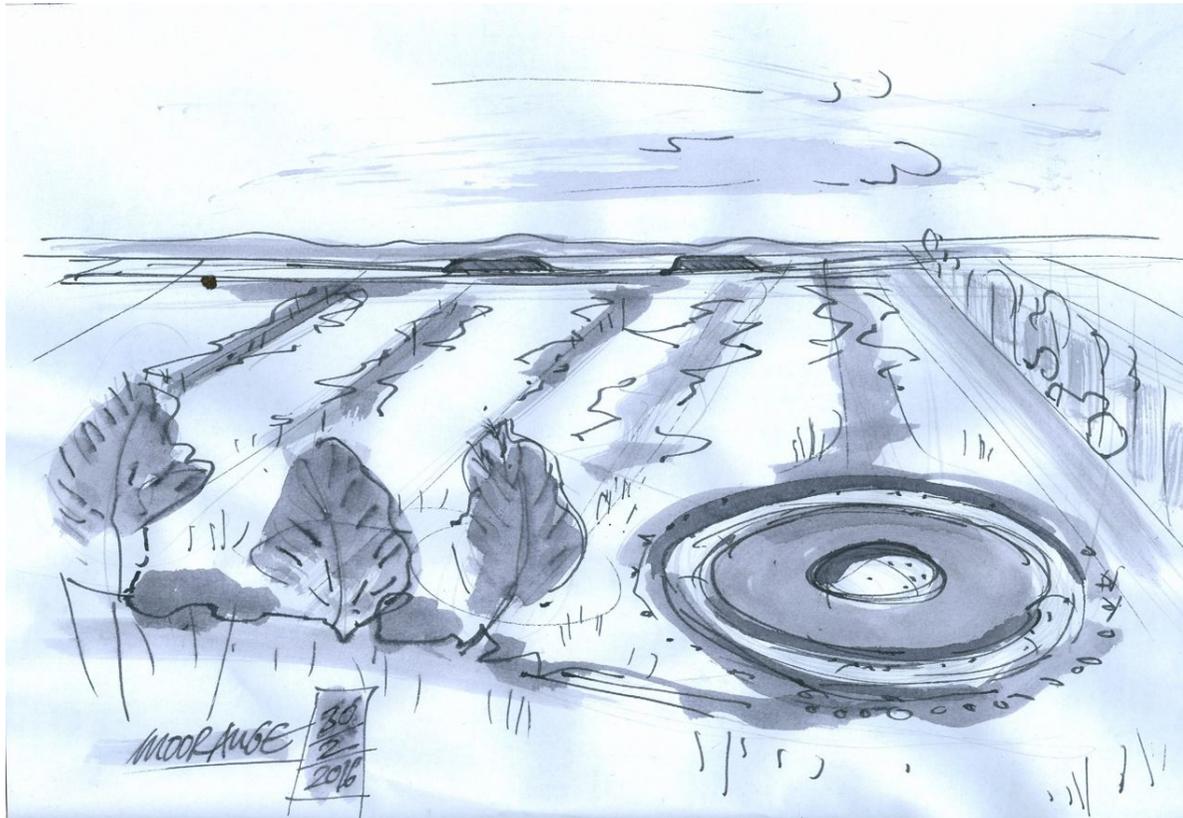
Die abgetorfte Fläche wurde planiert, um einen gleichmäßigen Vernässungspegel zu erreichen. Nur leichte Höhenunterschiede bilden ein Muster aus Höhen und Tiefen, die das Bewegungsmuster der Planiermaschine und die früheren Fräsbahnen ablesbar machen und ein Raster von etwa 20 m breiten, parallelen Bahnen ins Gelände gezeichnet haben. Am südlichen Geländerand reiht sich eine Kette von unregelmäßig begrenzten, wassergefüllten, runden Vertiefungen von etwa 10 m Durchmesser aneinander. Die könnten möglicherweise durch das Wenden der Maschine entstanden sein, zeigen sich aber nur an der südlichen Geländekante. So daß es auch bewußt angelegte Vertiefungen sein könnten.

Das **MOOR-AUGE** ist eine Variante dieser Vertiefungen, greift mit 10 m Durchmesser ihre Größe auf und reiht sich in ihre Abfolge ein. Die ersten drei Vertiefungen liegen so nahe an der Entwässerung, daß sie im Sommer wahrscheinlich lange kein Wasser mehr führen bzw. im Winter gänzlich überflutet sind, deshalb sitzt das Moorage an der ersten konstant Wasser haltenden Vertiefung also an vierter Stelle.



Die wiedervernäßte Fläche im Februar 2016 bei höchstem Wasserstand.





### Das **MOOR-AUGE**

besteht aus folgenden Elementen:

1. einer kreisrunden **Mulde** von 10 m Durchmesser:
2. einer dazu konzentrischen **Halblinse** von 5 m Durchmesser, die 50 cm über den höchsten Wasserpegel hinausragt. Sie wird beim Ausschälen der Mulde ausgespart.
3. einem die Mulde begrenzenden, erhabenen **Ring** von 1 m Breite und 50 cm Höhe mit halbkreis-förmigen Profil
4. **Bepflanzung** (nach noch erfolgreicher Absprache mit Experten) mit verschiedenen standort-typischen (oligotroph-sauer) Hochmoor-Torfmoos-Arten:
  - Mulde/Schlenke:** grüne, feuchtigkeitsliebende Arten: grünes Spieß-Torfmoos: *Sphagnum cuspidatum*; und vielleicht *Sphagnum balticum*, *Sphagnum dusenii*.
  - Halblinse/Bulte:** rote, trockenere Standorte liebende Arten: rotes Torfmoos *Sphagnum magellanicum* und vielleicht *sphagnum rubellum* und *sphagnum fuscum*
5. dem sich mit der Jahreszeit, abhängig von Temperatur /Verdunstung, Niederschlagsmenge und Wasseraufnahme des Moores ändernden **Wasserspiegel**.

## DAS MOOR-AUGE - Die Torfmodulation

Das **MOOR-AUGE** ist eine modellhafte Umsetzung und Sinnbild des Moor-Renaturierungsprozesses und seiner verschiedenen Stufen.

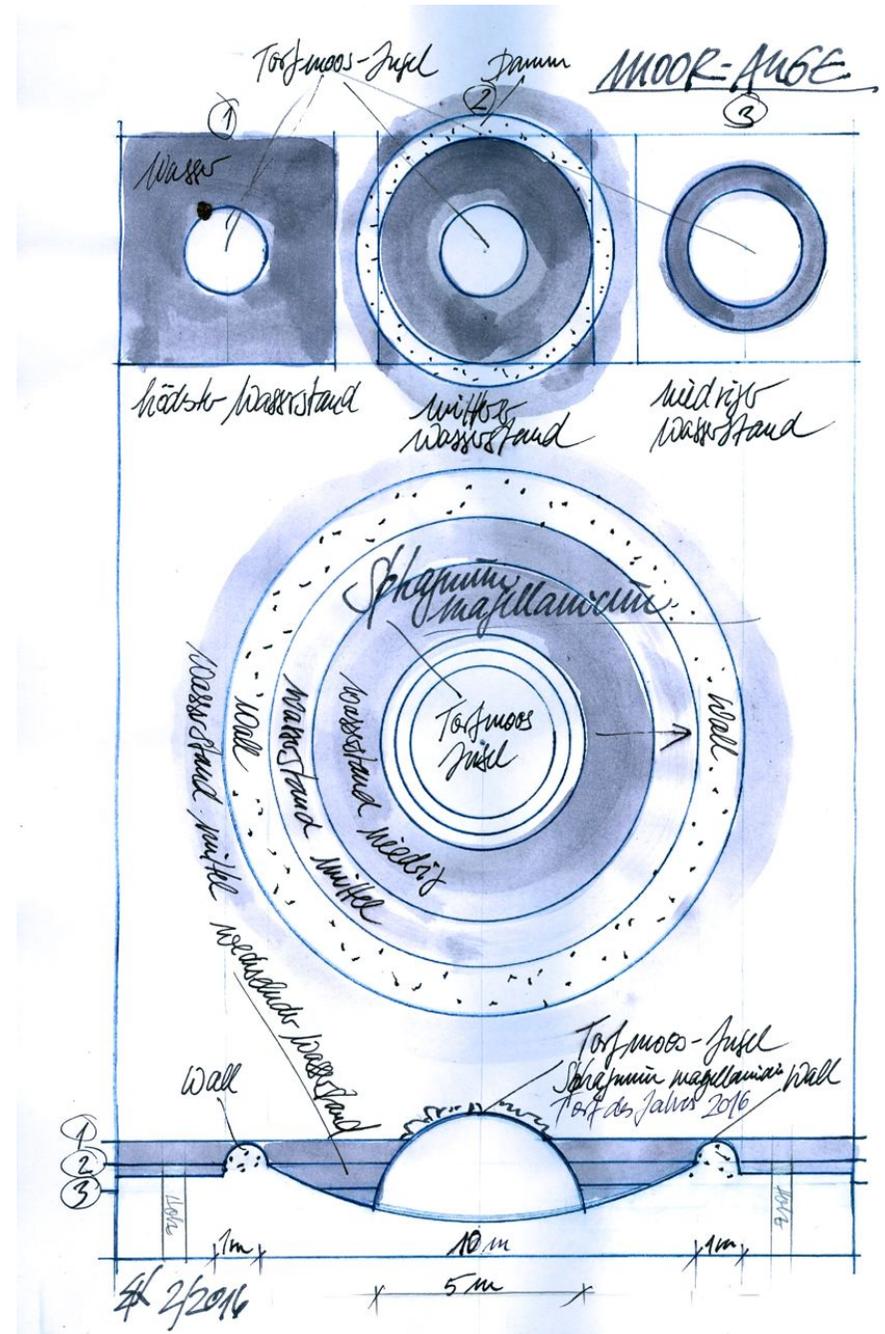
Die genaue Tiefe der **Mulde** wird nach Maßgabe des höchsten und niedrigsten Wasserstandes im abgegrenzten Sanierungsbereiches festgelegt. Die genaue Bestimmung und gezielte Regulierung des Wasserstandes ist ein wichtiges Kriterium der Herrichtung des Renaturierungsgeländes und ist ein entscheidender Faktor für das Gelingen der Maßnahme. Nur wenn der Torfkörper den größten Teil des Jahres gleichmäßig und ausreichend vom Regenwasser durchnässt wird, kann die Ansiedlung der hochmoortypischen Arten gelingen und möglicherweise nach einigen Jahren wieder ein Torfbildungsprozeß in Gang gesetzt werden.

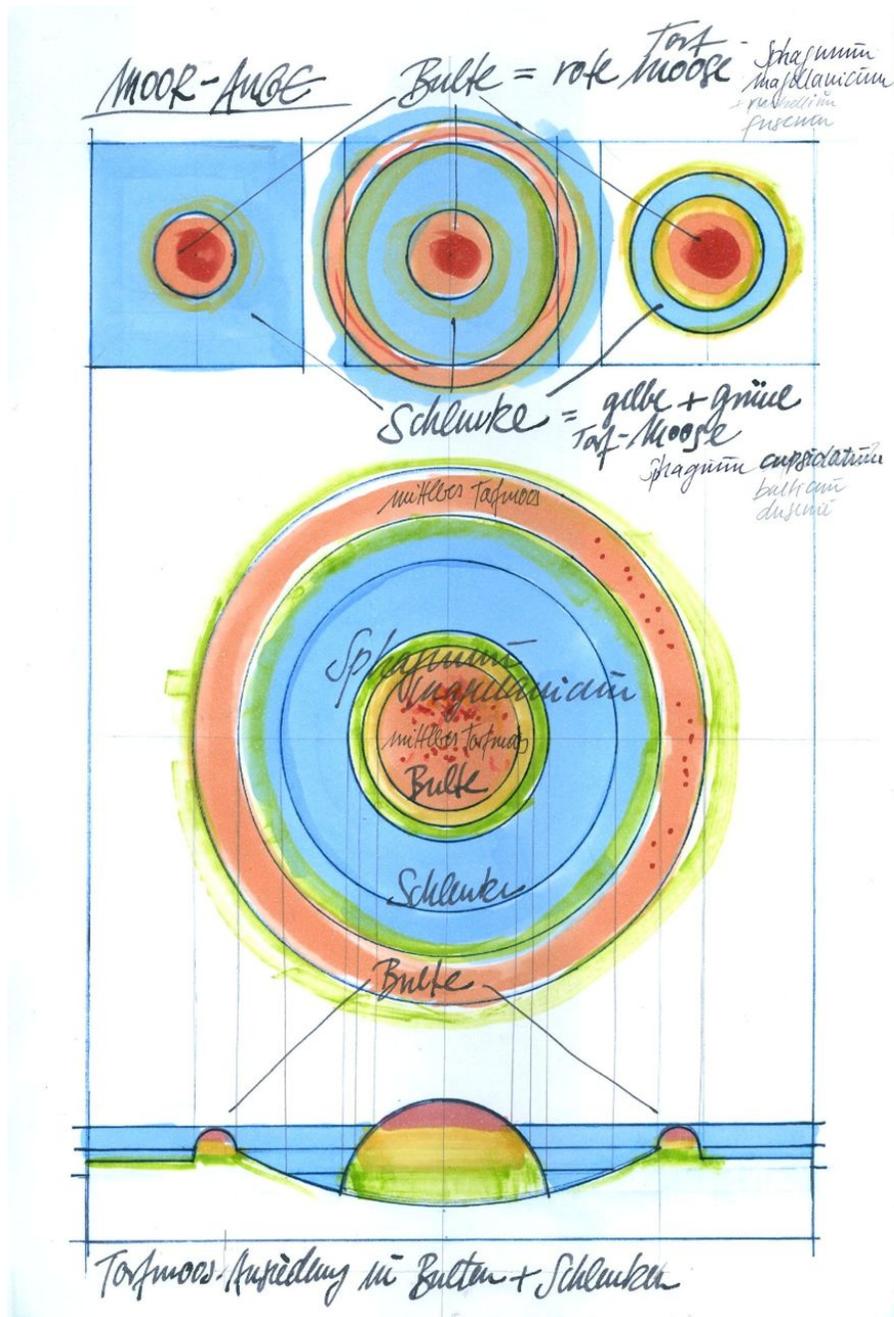
Das sich mit der Niederschlagsmenge ändernde Erscheinungsbild des **MOOR-AUGES** ist ein Indikator für den Wasserstand in den oberen Schichten des Torfkörpers.

Die **Halblinse** bildet modellhaft den aufgewölbten Hochmoorkörper nach, dessen Wachstum angestrebt wird. Seine genaue Wölbung wird nach den Pegeln der Wasserstände ausgebildet und wird wahrscheinlich wesentlich flacher und linsenähnlicher, als die in der Zeichnung dargestellte Halbkugel (die nach einer angenommenen Wasserschwankung von 100 cm konstruiert ist).

Der **Ring** aus Torf, mit halbkreisförmigem Profil von 1 m Breite und 50 cm Höhe umschließt die kreisförmige Vertiefung. Der erhabene Ring bildet modellhaft die im großen Maßstab angelegten Verwallungen des Renaturierungsgeländes nach, die so angelegt sind, daß das Regenwasser nicht abfließt und in den Torfkörper eindringen kann, um ihn nach und nach wieder gänzlich zu durchnässen.

Die Elemente werden aus dem festen Torfkörper wie im Handstichverfahren herausgeschält. Lose, aufgesetzte Teile, würden aufgeschwemmt oder müßten mit einem sich langsam zersetzenden Netz aus Pflanzenfasern fixiert werden.





## Die Bepflanzung

Die Oberfläche eines naturnahen Hochmoores zeichnet sich durch kleinteilige Abfolgen von Erhebungen, den sogenannten Bulten und den Schlenken genannten Senken aus. Mit ihren unterschiedlichen Feuchteverhältnissen bieten sie verschiedenen Torfmoosgesellschaften den passenden Lebensraum. Auf den stark besonnten, trockeneren Bulten siedeln sich eher die roten, stärker pigmentierten Torfmoose an. Die **Halblinse** steht stellvertretend für die Bulten und wird mit dem roten ***Sphagnum magellanicum*** und anderen roten Torfmoosen aus Umsiedlungsmaßnahmen besetzt.

Das mittlere Torfmoos ***Sphagnum magellanicum*** kommt ausschließlich in Regenwassermooren vor, bildet meist ausgedehnte Bestände und ist das Hauptmoos der mitteleuropäischen Hochmoore. Es bildet die Hauptmasse des Torfes. Es ist unter anderem wegen dieser Funktion dieses Jahr als **Torf des Jahres 2016** ausgezeichnet worden.

In den feuchten bis nassen Schlenken siedeln sich vor allem **gelbe und grüne Torfmoose** an. In der vorwiegend unter Wasser stehenden Mulde werden also gelbe und grüne Torfmoose angesiedelt. Im tiefsten Bereich z.B. das grüne Spieß-Torfmoos ***Sphagnum cuspidatum***, das auch flutend in flachen, sauren Mooreseen wächst.



*Sphagnum magellanicum* /  
Mittleres Torfmoos



*Sphagnum cuspidatum* /  
Spieß-Torfmoos

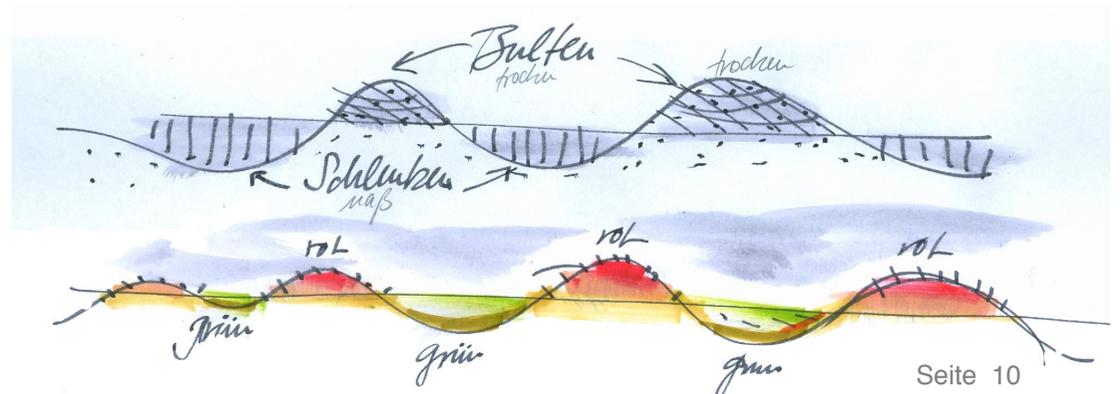
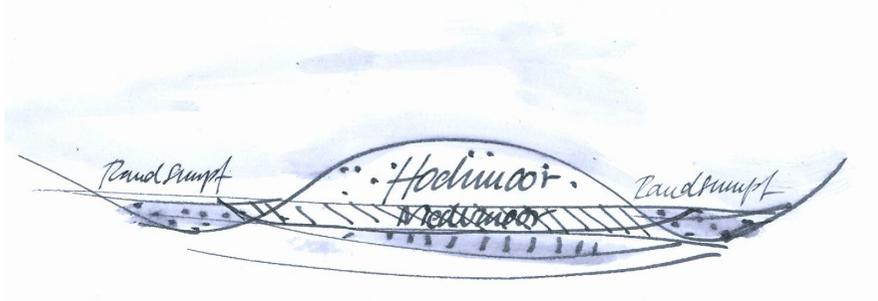
## Symbolik und Bedeutungsebenen des MOOR-AUGES

### Formelemente

Das MOOR-AUGE ist ein Zeichen in der Landschaft. Es symbolisiert den Renaturierungsprozeß der Moore und verdeutlicht die dafür erforderlichen Maßnahmen: die Entwässerung stoppen (**Wasserspiegel**), mit Verwallungen (**Ring**) den Regenwasserfluß regulieren und das Wasser dem Torfkörper zuführen, um ihn wieder gleichmäßig zu vernässen. Außerdem zeigt es das angestrebte Ziel: ein wieder intaktes, wachsendes Hochmoor (**Die Linse**). Als einzigartiges Ökosystem reichert es mehr Stoffe an, als es verbraucht und hat einen vom Grundwasser unabhängigen, regenwassergespeisten Wasserhaushalt. So wölbt es sich allmählich auf und wächst über den Wasserspiegel hinaus.

### Geländemodulation

Die sich aus dem Wasserspiegel herauswölbende **Linse** und die umgebende **Mulde** steht aber auch für die Bulten und Schlenken genannten kleinteiligen Erhebungen und Vertiefungen, die das typische Erscheinungsbild der Hochmooroberfläche ausmachen. Durch ihren unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalt bieten sie unterschiedlichen Torfmoosen den jeweils speziellen Lebensraum. Die feuchteren Senken/Schlenken werden bevorzugt von grünen Torfmoosen besiedelt. Auf den erhabenen, trockeneren Bulten wachsen bevorzugt rote und braune Torfmoose, die zum Schutz gegen die auf den Erhebungen noch intensivere Sonneneinstrahlung eine zusätzliche Pigmentierung entwickelt haben. Das MOOR-AUGE bildet diese notwendigen Geländeschwankungen nach und bietet dieser aus unterschiedlichen Spezialisten gebildeten Pflanzengemeinschaft in einer Abfolge aus Höhen und Tiefen einen passenden Lebensraum.





## Torfmoosansiedlung

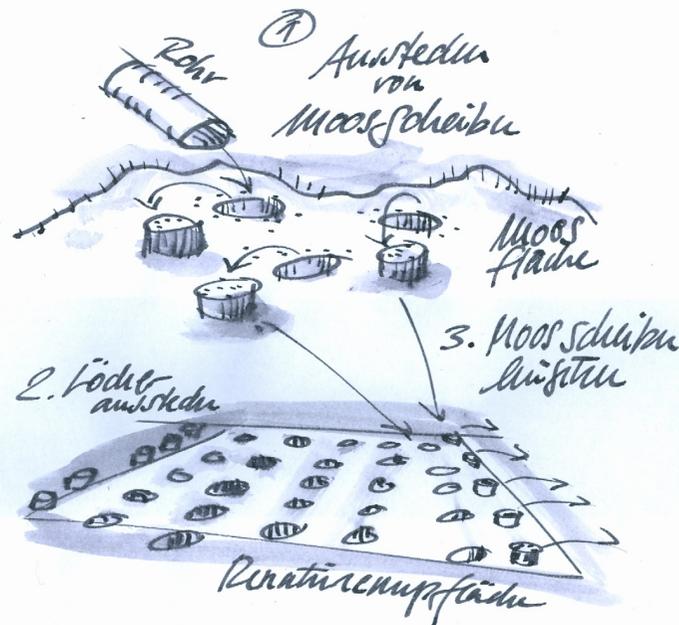
Voraussetzung für die Bildung eines Hochmoores ist die Ansiedlung von Torfmoosen (Gattung *Sphagnum*) mit ihren ganz besonderen morphologischen, physiologischen und ökologischen Eigenschaften.



Deshalb ist die Oberfläche der Formen mit unterschiedlichen Torfmoosarten besetzt, belegt, „geimpft“. **Pupille** und **Ring** werden mit dem roten Torfmoos *Sphagnum magellanicum* besetzt. Es folgen gelbe und dann grüne Torfmoose. In der ständig wasserführenden Senke das auch flutend vorkommende Spieß-Torfmoos *Sphagnum cuspidatum* auf den wechselfeuchten Stellen entsprechend andere grün-gelbe Arten. Die Pflanzen sollen dort eingesammelt werden, wo diese natürlich gewachsenen Torfmoosteppiche dem weiteren Abbau von Torf weichen müssen. Solche Umpflanzungsmaßnahmen wurden auch schon in an anderer Stelle des Moores mithilfe einer Pflanzenökologin durchgeführt.

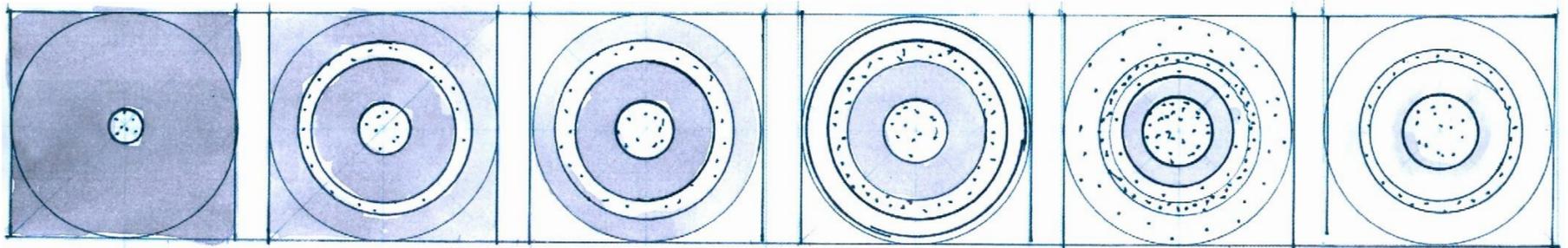
Akademische Forschungsprojekte haben gezeigt, daß die Renaturierung von im Fräsverfahren abgetropften Hochmoorflächen oft besonders schwierig ist. Die Flächen sind durch das häufige Befahren mit schweren Maschinen stark verdichtet. Das Verfahren hinterlässt riesige offene Flächen, die durch die besonderen Bedingungen im Torf oft völlig samen- und sporenfrei sind und auch oft nicht mehr an natürliche hochmoortypische Pflanzenbestände angrenzen. Eine natürliche Sukzession zum Hochmoor, durch herangewehte Sporen und Samen läßt oft Jahre bis Jahrzehnte auf sich warten, wenn sie überhaupt in Gang kommt. Andere Arten breiten sich oft massenhaft aus und seltenere Arten, die vielleicht auch einen nicht so effizienten Verbreitungsweg haben, können nicht so schnell Fuß fassen. Torfmoose breiten sich vor allem vegetativ aus, die Verbreitung durch Sporen ist demgegenüber viel geringer was eine zusätzliche Ansiedlungshürde darstellt. Deshalb, „impft“ man frisch abgetorfte, wieder vernäßte Flächen mit hochmoortypischen Pflanzenarten und verbessert und beschleunigt damit deren Ansiedlung und Ausbreitung.

Das MOOR- AUGE ist selbst solch eine sukzessionsbeschleunigende Renaturierungsmaßnahme, da sich von dieser „Keimzelle“ die Moose sowohl vegetativ als auch über Sporenverteilung ausbreiten können.



## Wasserstands-Pegel

Der Stand des Wasserspiegels ist eine zentrale Größe im Prozeß der Renaturierung. Nur wenn der Wasserspiegel für den größten Teil des Jahres knapp unter der Oberfläche bleibt, kann die Wiederansiedlung der torfbildenden Arten gelingen. Zur Kontrolle des Wasserstandes gibt es üblicherweise auf dem Gelände verteilte Wasserpegel, das sind Rohre in denen der Wasserstand gemessen werden kann. Diese Meßvorrichtungen sind aber nur für den Fachmann erreichbar und ablesbar. Das MOOR-AUGE macht diese wichtige Information offen sichtbar. Es ist weithin sichtbarer Anzeiger für den nach Jahreszeit, Niederschlägen, Verdunstung und Saugfähigkeit des Torfkörpers sich verändernden Wasserstandes. Der sich sonst die meiste Zeit des Jahres unter der Oberfläche vollziehende Wechsel der Wasserstände, wird deutlich als sich verändernder Wasserspiegel sichtbar gemacht. Mit dem Wechsel des Wasserstandes variiert aber auch das Erscheinungsbild des MOOR-AUGES. Farbigkeit und Größe des Auges verändern sich: Die Insel der Pupille schrumpft im Durchmesser wenn das Wasser steigt und vergrößert sich wieder, wenn das Wasser wieder sinkt.



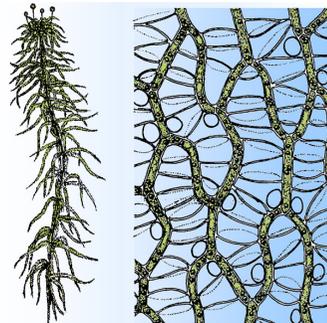
## Farbe

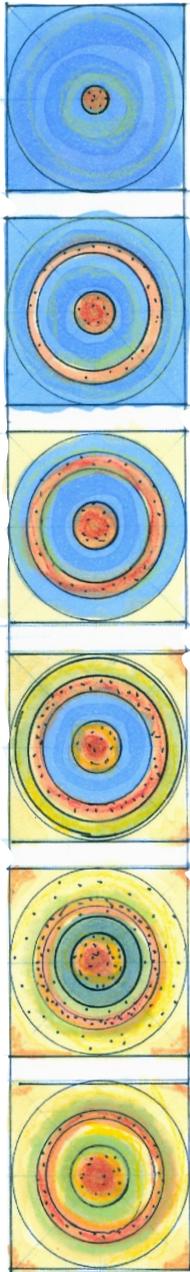
Auch die Farbigkeit der Bepflanzung und ihre wechselnde Farbintensität gibt Aufschluss über den Zustand der Moor-Bildner, die aufgrund besonderer Eigenschaften auch Bleichmoose genannt werden.

Die Torfmoosbepflanzung mit roten, gelben und grünen Torfmoosen bildet je nach Feuchtigkeitsgrad der Standorte konzentrische Kreise. Bei ausreichender Vernässung und Feuchtigkeit leuchten die Moose stark farbig. Bei mangelnder oder geringer Feuchtigkeit verblassen die Farben der Kreise.

Torfmoose haben keine Wurzeln zur Wasseraufnahme. Sie nehmen das Wasser mit ihrer ganzen Oberfläche auf und haben spezielle Zellen für die Wasserspeicherung entwickelt (Hyalinzellen). Damit können sie bis zu dem 30fachen ihres Gewichtes an

Wasser speichern. Sind die Speicher voll, ist die Farbe sattgrün. Die Chloroplasten-gefüllte Membran spannt sich auf und wird vom Wasservolumen in den toten inneren Zellen prall gefüllt. Leeren sich die Speicher scheint die Farbe zu verblassen. Außerdem legen die Moose die Blätter eng an ihre Stämmchen, um die Verdunstung zu verringern.





Abfolge der wechselnden Wasserstände und Erscheinungsformen des MOOR-AUGES. Von Höchstwasserstand bis zum niedrigsten Wasserstand.

## Zusammenfassung

Das MOOR-AUGE ist ein vielschichtiges Symbol und weithin sichtbares Zeichen für die Bedeutung der Hochmoore und ihre Renaturierung. Es erregt Aufmerksamkeit und lenkt gleichsam den Blick auf zentrale Fragen und Phänomene, die sich an seinem Aufbau auch beispielhaft erläutern lassen. Das sich mit den jahreszeitlich unterschiedlichen Wasserständen verändernde MOOR-AUGE verleiht dem Moor ein erlebbares Gesicht.

So kann es dazu beitragen, dem Anliegen der Moorrenaturierung ein breiteres Publikum zu verschaffen und der Diskussion über die Schützenswürdigkeit unserer Moore Nachdruck zu verleihen.

