

# **Moorlandschaften und Feuchtgebiete aufwerten und neue Fischhabitats schaffen**

In Deutschland haben sich Moore nach Ende der letzten Eiszeit vor gut 10 000 Jahren gebildet. Ursprünglich waren etwa 4 Prozent der Landesfläche (= 15 000 km<sup>2</sup>) von Mooren bedeckt. Gerade einmal 5 Prozent dieser Moore können heute noch als intakt angesehen werden. Früher wurden Moore als wertlos und „öde“ angesehen. Heute entdeckt man ihre große Bedeutung als Lebensraum für hochspezialisierte Pflanzen und Tiere, für den Wasserrückhalt und den Klimaschutz. Moore sind wichtige Kohlenstoff- und Stickstoffspeicher.

Viele Fehler aus früherer Zeit können mit geringem Aufwand wieder rückgängig gemacht werden. Dafür gibt es hoffnungsvolle Ansätze im Sinne der Anwendung des Paragraphen 1(3) *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)* für einen ausgeglichenen Niederschlags-Abflusshaushalt. Die vorliegende Expertise ist *ein* Maßnahmenbeispiel für einen solchen Ansatz, erlittenen Schaden wenigstens zu begrenzen. Und ganz nebenbei, quasi als Nebeneffekt, würden zahlreiche Mikrobiotope und Fischhabitats entstehen. Dies wäre ein möglicher großer Erfolg für die Ichthyologie.

Von  
Dr. Erich Koch, Altshausen

## **Den Mooren das Wasser abgegraben**

Die Urbarmachung von Mooren und Sumpfgebieten war eine große Herausforderung im 19ten Jahrhundert. In den Sümpfen und Mooren steckten die letzten Landreserven für die damalige Bevölkerung, die sich kaum selbst ernähren konnte. In den Feuchtgebieten verbargen sich noch ungenutzte Möglichkeiten, insbesondere nährstoffreiche Böden, sofern es sich um Flachmoore und Auwälder handelte. Das Zuviel an Wasser schränkte die Nutzung dieser Böden ein. Deshalb wurden Moorkultivierungsprogramme und Gewässerregulierungen in großem Stil in Angriff genommen. Den Sümpfen und Mooren Kulturland abzuringen war gleichbedeutend mit hoher Leistung, Einsatzbereitschaft und Gemeinsinn. Denn der Einzelne wäre machtlos gewesen. Nur in der gemeinschaftlichen Anstrengung konnte es gelingen, die Feuchtgebiete trockenenzulegen. Der kontrollierte Wasserentzug legte lockere, sich gut erwärmende und leicht zu bewirtschaftende, humusreiche Böden frei, die viele Jahre lang gute Erträge brachten.

Die Torfmoore lieferten außerdem Brennmaterial für den Hausbrand, umgewandelt in Torfkohle zum Heizen in zahlreichen gewerblichen Betrieben sowie zum Verfeuern in Dampflokomotiven. Weiterhin war Torf das Ausgangsmaterial für Aktivkohlen, Textilien bis hin als Kultursubstrat für den Garten- und Landschaftsbau.

Zwar sind die Bedeutung von Moor- und Sumpflandschaften für den Naturhaushalt heute bekannt und diese Biotope zum Teil geschützt, doch die Gefährdung bleibt bestehen: durch eine zunehmend industrialisierte Landwirtschaft, ebenso durch den zunehmenden Tourismus und Freizeitbetrieb.

## **Naturlandschaft - Kulturlandschaft**

Mit eigenen Augen können wir sehen, wie unsere Landschaften sich verändern, mit einer Geschwindigkeit wie nie zuvor. Landschaft, verstanden als der ganzheitliche Zusammenhang von belebter und unbelebter Natur, von Mensch, Tier und Pflanze, als Lebensraum und Sozialraum, war immer in Veränderung, mal schneller, mal langsamer, aber nie so tiefgreifend wie in den vergangenen sechs Jahrzehnten. Der Mensch hat immer umgestaltend eingegriffen, sodass es heute bei uns eigentlich fast keine Naturlandschaften mehr gibt: Alle Landschaft ist letztlich Kulturlandschaft, vom Menschen gestaltet, nach seinen Bedürfnissen und Zielvorstellungen. Ziel war die Steigerung des Nutzens, der Produktivität.

Der gegenwärtige Zustand der Moore und Feuchtgebiete – egal, ob man ihn als zufriedenstellend oder besorgniserregend bezeichnet – ist eben das Ergebnis jahrhundertelanger menschlicher Eingriffe und Manipulation. Spät, vielleicht zu spät reifte die Erkenntnis, dass man des Guten auch zu viel tun konnte und dass die Erhaltung von Mooren und Feuchtgebieten in anderer Weise bedeutsam ist. Tatsache ist, ob in Bayern oder in der norddeutschen Tiefebene, dass mehr als 90 Prozent der Moore kultiviert sind und der verbleibende Rest ist so stark von außen beeinträchtigt, dass sich nur noch an wenigen Stellen einigermaßen funktionstüchtige Moorkomplexe halten können. Dies ist durch die Langsamwüchsigkeit der Moore bedingt. Als Durchschnittswert für die Torfablagerung in einem Moor ist ein Mittelwert von einem Millimeter pro Jahr anzusetzen. Vereinzelt sind auch bis zu 10 Millimeter bekannt. So benötigte die Entstehung des bekannten norddeutschen *Teufelsmoores* bei Worpswede etwa 8000 Jahre. Und aufgrund der schweren Eingriffe, welche eine Entwässerung bedeutet, können sich die Moore meist nicht mehr erholen.

Noch stärkere Verluste gab es bei den Feuchtwiesen entlang der Flüsse und Bäche. Das vorhandene Neigungsgefälle der Landschaft reicht zumeist aus, um über Drainagen die feuchten Quellhänge trockenzulegen, die Wiesen maschinengerecht herzurichten und im Verbund mit regulierten Gräben und Bächen eventuelles Hochwasser auf schnellstem Wege abzuleiten. Da die Bäche zumeist kanalisiert wurden, schicken diese das Hochwasser ohne Verzögerung in die Flüsse weiter, wo sich stromabwärts eine Hochwasserwelle aufbaut, die kaum mehr unter Kontrolle zu bringen ist.

Mit umgekehrtem Vorzeichen gilt dies für die niederschlagsarmen Perioden. Die Böden trocknen immer schneller aus, weil keine Speicherkapazitäten in Feuchtgebieten mehr vorhanden sind, die bei anhaltender Dürre ihr gesammeltes Überschusswasser wohldosiert abgeben könnten.

## **Wie kann es weitergehen?**

Das Ziel verschiedener Naturschutzverbände, „*200 Jahre menschliche Eingriffe ungeschehen zu machen!*“ ist schlichtweg unrealistisch. Eine 200-jährige Kultur- und Naturgeschichte kann man nicht ungeschehen machen. Heute werden die meisten Moorstandorte land- oder forstwirtschaftlich genutzt.

Um wenigstens die Reste einer Naturlandschaft mit ihren herausragenden Lebensräumen zu sichern, können die folgenden Maßnahmen eingeleitet werden:

- Degradierete Flächen verbessern
- Vorräte schützen
- Verluste eindämmen
- Neue Biotope schaffen.

Es ist unzweifelhaft, dass intakte Moore faszinierende Landschaften mit einer besonderen Eigenart und Schönheit sind. Ihre scheinbare Unberührtheit, die großflächigen, weiten Feucht- und Auengrünlandbereiche sowie die Allgegenwart des Elementes Wasser üben eine enorme Anziehungskraft aus. Deshalb müssen wir Maßnahmen ergreifen, diesen unersetzlichen Reichtum verschiedenartiger und zugleich unverwechselbarer Landschaftsbilder mit ihrer Flora und Fauna auch kommenden Generationen zu erhalten.



***Moore haben die Menschen wohl zu allen Zeiten fasziniert und geängstigt. Auch wenn die Menschen von heute nicht mehr an Elfen und Moorgeister glauben, brauchen wir doch eine neue Ehrfurcht vor diesen letzten Urlandschaften Mitteleuropas.***

### **Das Kubaturen-Modell am Beispiel des Königsauer Moooses in den bayerischen Isar-Auen**

Das Königsauer Moos liegt in Niederbayern im Unteren Isartal. Es hat eine Fläche von 1300 ha und bildet eines der letzten großen Niedermoorgebiete in Bayern. Das Königsauer Moos kann die Funktion einer intakten Moorlandschaft nur noch sehr eingeschränkt erfüllen aufgrund der nahezu 200-jährigen intensiven Eingriffe in den Naturhaushalt des Riedes. Vor allem die Kanalisierung und Eintiefung der Isar Ende des 19ten Jahrhunderts bewirkte eine starke Entwässerung der Moorböden.

Von dem etwa 1300 Hektar großen Königsauer Moos sind 130 ha als Biotopflächen und 270 ha als Vertragsnaturschutzflächen ausgewiesen. Der überwiegende Teil des Niedermoorgebietes wird landwirtschaftlich genutzt. Deshalb können für eine Renaturierung des Königsauer Moooses nur eingeschränkte und differenzierende Maßnahmen durchgeführt werden.

Da die Nutzungsfunktionen des Königsauer Moooses auch weiterhin für die Bewohner des Riedes und seines Umfelds in den Isar-Auen einen bedeutenden Stellenwert behalten werden, ist eine räumliche Differenzierung für eine Renaturierung zwingend erforderlich. Daher werden hierfür vier Entwicklungszonen mit von außen (kulturgeprägtes Moor) nach innen (naturnahes Moor) abnehmendem menschlichen Einfluss flächenhaft abgegrenzt:

- Regenerationszone (naturnahes Moor, keine Nutzung)
- Stabilisierungszone (bedingt naturnahes Moor, Pflege im weitesten Sinne)
- Extensivierungszone (kulturbetontes Moor, extensive Landwirtschaft)
- Bewirtschaftungszone (kulturgeprägtes Moor, angepasste Land- und Forstwirtschaft).

Das im Folgenden beschriebene *Kubaturen-Modell* zur Moorschonung und Moorerhaltung beschränkt sich auf die Bewirtschaftungszone, ist graduell aber auch auf die Extensivierungszone anwendbar.

### **Extensivierungszone**

Die Extensivierungszone umfasst Moorökosysteme mit vorwiegend kulturbetonten Lebensgemeinschaften. In der Praxis ist dies landwirtschaftlich extensiv genutztes Grünland. Der Wasserhaushalt soll in der Weise optimiert werden, dass eine starke Schonung des bestehenden Torfkörpers gewährleistet wird. Die Extensivierungszone nimmt die randlichen Bereiche des Moorkerngebietes ein. Besucherverkehr und Besucherinformation sind unter Beachtung der Nachhaltigkeit möglich.

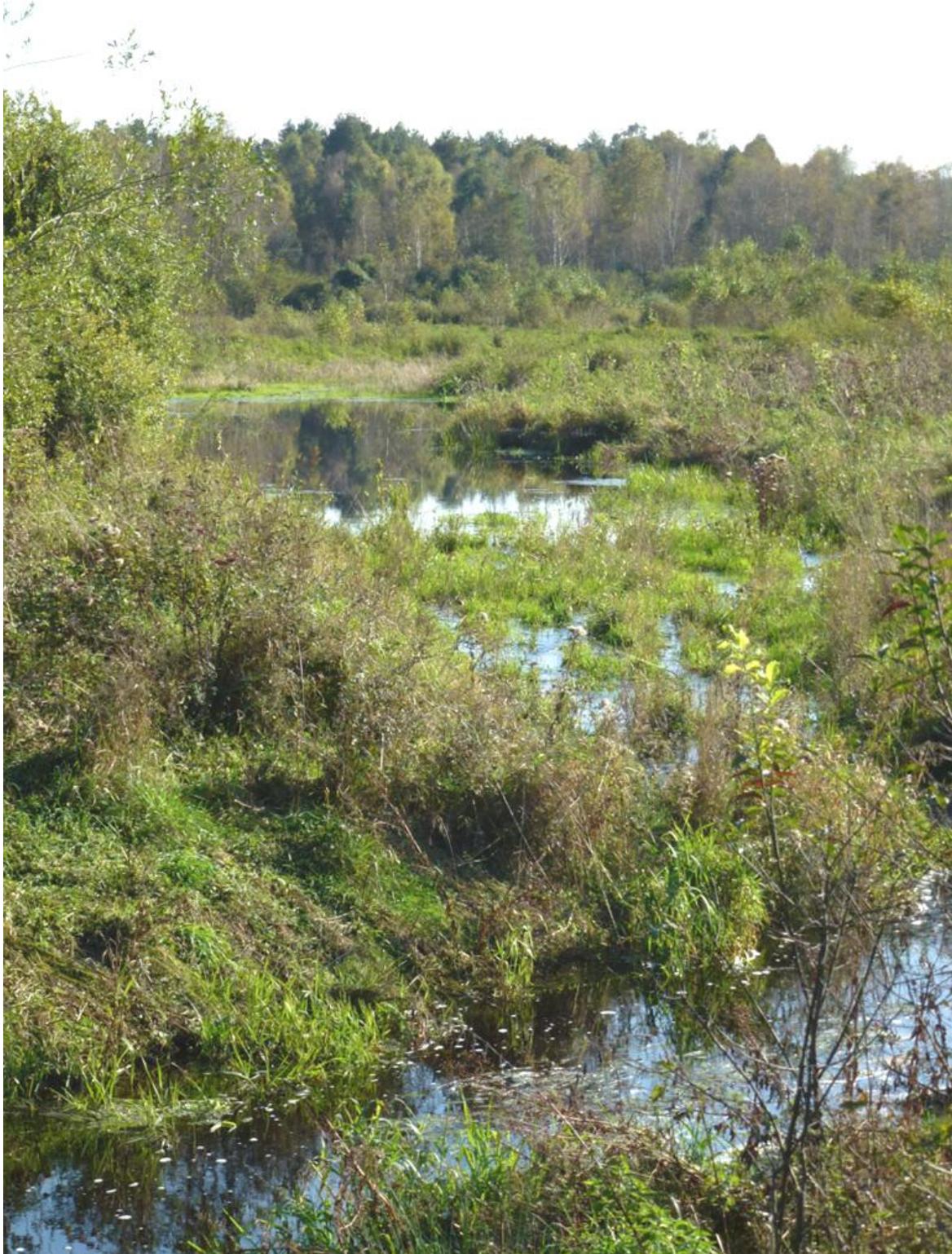
### **Bewirtschaftungszone**

Die Bewirtschaftungszone mit dem größten menschlichen Einfluss (Land- und Forstwirtschaft) bildet den äußeren Rand des gesamten Moorkomplexes. Hier befinden sich fast ausschließlich kulturgeprägte Lebensgemeinschaften. Der Wasserhaushalt soll so optimiert werden, dass eine weitgehende Schonung des Torfkörpers und damit eine langfristige Nutzbarkeit erreicht wird. In dieser Zone soll sich die naturnahe Erholung konzentrieren.

### **Seit 1900 ein 100 Kilometer langes Entwässerungsnetz**

Die Ende des 19ten Jahrhunderts begonnene Isar-Regulierung und ihre Eintiefung schufen die Grundlage für ein ausreichendes Neigungsgefälle, um den Moorkomplex zur Isar hin zu entwässern. So entstand in den vergangenen 100 Jahren im Königsauer Moos ein engmaschiges Netz an Entwässerungsgräben und Vorfluter mit einer Länge von etwa 100 Kilometern, um dem Moor Kulturland abzurufen.

Moore sind *Kinder des Wassers*. Es sind nasse, mit niedrigen Pflanzen bewachsene Lebensräume. Das heißt, Moore sind für ihr Wachstum und Überleben dauerhaft auf einen Überschuss an Wasser angewiesen, entweder auf Grund- oder Überflutungswasser aus der umgebenden Landschaft oder im Falle der Hochmoore überwiegend auf Niederschlagswasser. Der ständige Wasserüberschuss bedeutet Sauerstoffmangel und führt zu einem unvollständigen Abbau des abgestorbenen pflanzlichen Materials, welches als Torf abgelagert wird.



***Der ständige Wasserüberschuss ist der entscheidende Standortfaktor, der intakte Moore und ihre Lebewelt prägt.***

Die Entwässerung von vormals wassergesättigten Torfen als den wesentlichen „baulichen“ Bestandteilen von Mooren führt zu deren Belüftung. Das konservierte pflanzliche Material zersetzt sich, weil es unter Sauerstoffeinfluss oxidiert und als gasförmiges Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) entweicht (Mineralisation). Zusätzlich wird das im Vergleich zu CO<sub>2</sub> etwa 310-mal klimaschädlichere Lachgas (N<sub>2</sub>O) freigesetzt. Diese Belüftung verursacht darüber hinaus

komplexe, teilweise irreversible Veränderungen der Torfe infolge von Prozessen wie Sackung, Schrumpfung und Mineralisation, die unter dem Begriff *Moorschwund* zusammengefasst werden. Moorschwund zeigt sich in einer kontinuierlichen Abnahme der Höhenlage der Mooroberfläche, die bis zu 10 Millimeter pro Jahr betragen kann, in besonderen Fällen sogar 2 cm! Über den Zeitraum eines Jahrhunderts kann der Moorschwund leicht Meterdimensionen erreichen, wie an Brückenbauwerken oder Stelzwurzeln ehemaliger Bruchwalderlen beobachtet werden kann.



***Das Niveau der Brücke zeigt das Ausmaß einer Moorsackung durch Entwässerung in den vergangenen 100 Jahren. Der Niveauverlust beträgt etwa einen Meter.***

### **Degradiertes Königsauer Moos**

Für das Wachstum der torfbildenden Vegetation – überwiegend bestimmte Moose, Sauergräser und Schilf – und damit des Moores ist es wichtig, dass sich der Grundwasserspiegel dauerhaft ganzjährig nahe der Mooroberfläche bewegt. Dazu sollte die Wasserzufuhr wie Oberflächenwasser, Grundwasser und Niederschlagswasser möglichst während des ganzen Jahres gleichmäßig verteilt und größer als die Verdunstung sein. Dadurch ist gewährleistet, dass ständig ein natürlicher Abfluss des Überschusswassers möglich ist. Liegen solche Verhältnisse vor, ist die Wasserbilanz „positiv“, also im Sinne eines intakten Moores.

In intakten Mooren schwankt somit der Wasserspiegel oberflächennah und in engen Grenzen. Bei entwässerten Mooren liegt der mittlere Grundwasserstand tiefer und schwankt meist in einer deutlich größeren Amplitude. Wesentlicher Auslöser für derartige Veränderungen sind die Entwässerungsgräben und Dränagen. Deshalb ist es wichtig, alle derartigen Einrichtungen einschließlich ihrer Fließrichtung genau zu erfassen, weil diese zu einem schnellen Wasserabfluss führen, beispielsweise bei Tauwetter.

Bis Mitte des 20sten Jahrhunderts hat die bis dahin praktizierte, eher extensive Landwirtschaft zwar durchaus eine nachhaltige Beeinträchtigung verursacht, in der Summe hat sie jedoch durch die großflächige, eher pflegende Bewirtschaftung der blumenbunten Feucht- und Nasswiesen zur biologischen Vielfalt des Königsauer Moores beigetragen. Erst mit dem Übergang zu intensiveren Nutzungsmethoden seit den 1960er Jahren hat sich das Bild im Königsauer Moos entscheidend gewandelt. Durch Systemdrainage und Meliorationsdüngung (starke Vorratsdüngung) entstanden hocheffiziente Vielschnittwiesen. Der rasante Wandel in der Landwirtschaft mit hoher Spezialisierung führte schließlich zu einer Konzentration intensiv genutzten, artenarmen Grünlands.

Und noch immer wird dem Königsauer Moos das Wasser abgegraben, um vermehrt Feuchtwiesen in Ackerflächen umzuwandeln. Beide Tendenzen, Grünland- wie Ackerbewirtschaftung, führten zu einer starken Beeinträchtigung des in naturnahem Zustand weitgehend von *mageren* Verhältnissen geprägten Nährstoffhaushalts des Moores. Nährstoff-Ungleichgewichte aufgrund starker Stickstoff-Düngung sind heute kennzeichnend für weite landwirtschaftlich genutzte Flächen des Königsauer Moores. Die blumenbunten und artenreichen Heu- und Streuwiesen sind heute nur mehr rudimentär vorhanden. Ein austrocknender, in Ackerfläche umgewandelter Moorboden zersetzt sich, gibt klimaschädigende Gase wie Kohlenstoffdioxid und Lachgas ab und setzt darüber hinaus grundwasserschädliches Nitrat frei.

Manche Auswirkungen von Eingriffen in den Wasserhaushalt von Mooren treten erst nach vielen Jahren zutage, wenn die Grundwasserpegel abgesunken sind, das Grundwasser mit Schadstoffen kontaminiert ist oder unzeitgemäße Stürme fruchtbare, aber zu trocken gewordene Ackerkrume wegblasen und damit die Aquafauna und -flora von Gewässern belasten. Wenn man mit Händen greifen kann, wie die Arten- und Lebensraumvielfalt (Biodiversität) schwindet, dann haben wir keine Zeit mehr zu verlieren: es muss gehandelt werden.

Das sind nur einige der wichtigsten Gründe, sich für den Lebensraum Königsauer Moos in vielfältiger Weise einzusetzen.

### **Den Moorschwund eindämmen und degradierte Flächen verbessern**

Das Königsauer Moos umfasst ein rund 100 Kilometer langes Entwässerungsnetz. Der nahe liegende Gedanke ist, das seit mehr als 100 Jahren bestehende Entwässerungsnetz ökologisch aufzuwerten.

Die bisherigen Entwässerungsgräben wurden meist mit einem Gefälle von ca. 1 Prozent zum Vorfluter, dem Fließgewässer, angelegt und letztendlich das Wasser in die Isar abgeleitet. Vor allem in den Sommermonaten treten in den Entwässerungsgräben stärkere Wasserstandsschwankungen auf und ein periodisches, längeres Trockenfallen ist die Folge. Dies beeinträchtigt nicht nur die Qualität als Lebensraum erheblich, sondern besonders auch den Erhalt des Torfkörpers.

Die Erfahrung zeigt, dass nur Gräben und Grabensysteme mit einem permanent anstehenden Wasserspiegel die Voraussetzung sind für die Entwicklung von Lebensräumen mit hoher ökologischer Qualität. So stellt sich die Frage, wie mit einfachen Mitteln dem Trockenstress in den Sommermonaten begegnet werden kann, welcher ein ganzes Bündel an negativen Konsequenzen für das Moor bewirkt. Das primäre Ziel ist es, den Moorschwund einzudämmen, die degradierten Flächen zu verbessern und eine Stabilisierung des Natur- und Wasserhaushaltes zu erreichen.

### **Das Kubaturen-Modell: „Raum statt Fläche“**

Die grundlegende Idee des *Kubaturen-Modells* ist, das Niederschlags- und Drainagewasser nicht durch ein Gefälle der Grabensohle zum Fließgewässer (Vorfluter) hin schnellstmöglich abzuleiten, sondern das Wasser zu speichern, indem das Gefälle „gekippert“ und der Entwässerungsgraben zum *Grabenspeicher* (Kubatur) ausgebaut wird. Durch das „Kippen“ des Gefälles im Grabensystem erhalten die Drainagegräben ein „negatives“ Gefälle und

werden zu Senken geformt. Hiermit wird eine natürliche Wasserspeicherung im Gewässersystem selbst erreicht: eine Maßnahme des Raumes. Die Sohle eines solchen Grabenspeichers liegt damit grundsätzlich tiefer (> 1 m) als die Sohle des Fließgewässers. Damit wird gewährleistet, dass der ehemalige Wasserabzugsgraben ganzjährig mit Wasser gefüllt ist und sich hierdurch neue Synergien entwickeln können. So beispielsweise die flächige Durchnässung des Torfkörpers (Torfkonservierung) bis hin zur Bildung neuer Lebensräume von höchster Qualität aufgrund der hergestellten Durchwanderbarkeit für die Gewässerorganismen.

Das Ziel muss sein, bisherige Wasserabzugsgräben und Rinnsale zu reaktivieren und sie als Grabenspeicher auszubauen, um möglichst ein Maximum an Rückhaltevolumen, so genannten Retentionsräumen, zu erreichen („Raum statt Fläche“). Ebenso können Geländehohlformen (Kubaturen) wie Mulden, Senken, Nasswiesen, Tümpel, Rigolen, Sölle, Schlatts, Teiche und Weiher, welche mit dem Vorfluter vernetzt sein müssen, für eine natürliche Speicherung des Niederschlags- und Sickerwassers genutzt werden. Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen wird ein breitflächiges Retentionsnetz an Kubaturen aufgebaut, um einen Großteil der Niederschläge, des Sickerwassers und auch des Hochwassers zu speichern. Die hydrologische Vernetzung der Speicherräume mit dem Vorfluter ist eine Grundvoraussetzung. Das bedeutet einen permanenten Kontakt mit dem Fließgewässer. Die teilweise Entleerung dieser Rückhalteräume erfolgt, wenn wieder ausreichend Kapazität zur Wasseraufnahme im Vorfluter gegeben ist. Dann wirken die Grabenspeicher als Wasserspender. Das Retentionsnetz ist im Prinzip mit einer „Wasserschaukel“ vergleichbar.

Die Schemazeichnung „Gewässer-Systeme“ soll die grundlegende Idee des *Kubaturen-Modells* zur naturnahen Wasserspeicherung verdeutlichen. Die Idee beruht auf dem physikalischen Gesetz verbundener Gefäße (Kubaturen). Das Gesetz besagt, dass in allen kommunizierenden Gefäßen (= vernetzte Gefäße) die Oberflächen einer ruhenden Flüssigkeit in einer Ebene liegen. Für das Konzept des Retentionsnetzes (*Kubaturen-Modell*) bedeutet dies, dass alle natürlichen und künstlichen Wasserspeicher (Kubaturen) wie Mulden, Senken, Tümpel, Weiher, Teiche u.ä.m. durch ein vernetztes Grabensystem mit dem Fließgewässer (Vorfluter) verbunden sein müssen. Dann ist der Wasserspiegel im gesamten Retentionsnetz gleich hoch. Hiermit wird eine natürliche Wasserspeicherung im Gewässersystem selbst erreicht.

## Gewässer-Systeme

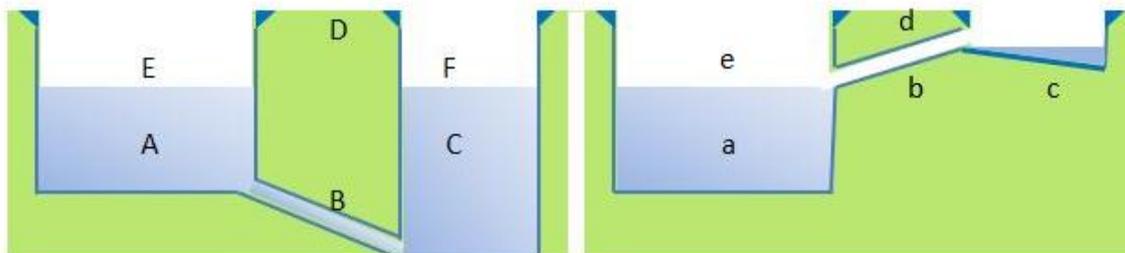
### Anwendung des physikalischen Gesetzes verbundener Kubaturen

#### Ökologisches System: = Wasserspeicherung

**Ausführung:**  
Grabenspeicher, Grabenteich.  
Hydraulisch **mit** dem Vorfluter vernetzt.

#### Klassisches System: = Wasserableitung

**Ausführung:**  
Drainagegräben, Tümpel.  
Hydraulisch **nicht** mit dem Vorfluter vernetzt.



#### Erläuterung der Symbole

A, a : Vorfluter  
B: Grabenspeicher, offen:  
= Wasserzuführung  
b: Drainagegräben :  
= Wasserableitung

C: Grabenteich  
= permanente  
Wasserspeicherung  
c: Tümpel: = temporäre  
Wasserspeicherung

D, d : Uferkante und Flur  
E, e : Wasseroberfläche Vorfluter  
F : Wasseroberfläche Grabenteich,  
identisch mit Vorfluter E und e



### **Aus alten Gräben entstehen neue Biotope**

Am Anfang eines Grabenspeichers kann, falls möglich, durch Aufweiten und Vertiefen des Grabenprofils ein kleiner **Grabenteich** mit abgeflachten Ufern geschaffen werden. Dies verbessert die Lebensverhältnisse der Limno-, Amphibien- und Avifauna. Sehr schnell wird ein solcher Grabenteich von Wasserfauna und Wasserflora besiedelt, ebenso können neue Habitats für spezielle Kleinfischarten entstehen, wie beispielsweise für die stark gefährdete Karausche (*Carassius carassius*) oder den Schlammpeitzger (*Misgurnus*).

Und ohne Zutun des Menschen bildet sich aus dem Grabenteich bald ein „Froschweiher“, eine so genannte „Natur aus zweiter Hand“. Für Amphibien und für viele Wasserpflanzen wie untergetauchte, schwebende, aufrechte und an der Oberfläche schwimmende, sind diese ökologisch ausgebauten Grabenteiche mit ihrem fast stagnierenden Wasser ein exzellenter Lebensraum, ein Mosaik unterschiedlichster Funktionsräume auf engstem Raum. Das begründet die Artenvielfalt (Diversität) und die Individuendichte (Abundanz).

Das *Kubaturen-Modell* zeigt, dass es mit einfachen Mitteln und einem überschaubaren Aufwand möglich ist, eine Verbesserung der Lebensräume von devastierten Moorregionen zu schaffen. Vor allem an kleineren Gewässern, wie am Wiesengraben, lassen sich innerhalb eines kurzen Zeitraums sichtbare Erfolge erzielen.

Aufgrund der hydraulischen Vernetzung ist gewährleistet, dass die Speichergräben ganzjährig mit Wasser gefüllt sind und dadurch eine Anbindung an das größere Fließgewässer bei allen Abflusssituationen gewährleistet ist. Die Schaffung und der Schutz solcher neuen Lebensräume sichern vielen Tieren und Pflanzen das Überleben. Dadurch wird ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Biodiversität geleistet, weil hier oftmals in kleinräumiger Abfolge limnische, nasse, sickerfeuchte, wechselfeuchte, wechselrockene, nährstoffreiche und nährstoffarme Kleinlebensräume aneinanderstoßen.

Ein weiterer, gewichtiger Vorteil wird sein, dass diese vernetzten Kleingewässer als Konzentrationspunkte eines vielfältigen pflanzlichen und tierischen Lebens inmitten einer degradierten Moorlandschaft zu liegen kommen.

**Ein Beispiel für einen naturnah geschaffenen Wasserrückhalteraum durch Aufweitung und Vertiefung des Profils eines ehemaligen Wasserabzugsgrabens zu einem Grabenteich. Neue Biotope für bestandsgefährdete Pflanzen- und Tierarten werden geschaffen, ebenso neue Fischhabitats. Durch den Wasserrückhalt wird weiterhin ein wesentlicher Beitrag zur Eindämmung von Hochwasserschäden geleistet.**

### **Laichgründe entstehen**

Es ist offenkundig: Die meisten Bäche und Flüsse in Europa haben trotz vielfach verbesserter Wasserqualität weder ihren früheren Artenreichtum, noch ihre einstige Produktivität wiedererlangt. Bereits in den 1970er Jahren wurde deutlich, dass eine gute, chemisch zu messende Wasserqualität nicht ausreicht. Die bisherige Nutzung der Bäche und Flüsse hat diese früher reich besiedelten Lebensräume vielerorts in verödete, unbewohnbare „Linien in der Landschaft“ verwandelt. Fische wurden daran gehindert, aufwärts zu ihren Laichplätzen zu wandern und früher gewundene Gewässer verwandelten sich zu eintönigen Kanälen, die unnötig hart unterhalten werden. Die Zerstörung von Lebensräumen im und am Gewässer ist offenkundig. Die einst reiche Natur der Gewässer verarmte. Und so kommt gerade den kleineren Gewässern eine besondere Bedeutung zu, vor allem den Bachoberläufen mit ihren verzweigten Grabensystemen und den kleineren Flüssen für die Vernetzung der Landschaft aufgrund ihrer sehr großen Streckenlänge.

Durch den möglichen Umbau der ehemaligen Drainagegräben zu Grabenspeichern, Grabenteichen und kleinen Weihern wird ein Netz an naturnahen Wasserrückhaltespeichern für Mensch und Technik, aber ebenso für Natur und Landschaft entstehen. Dieses kleinmaschige Gewässernetz aus krautreichen Gräben und Grabenteichen schafft eine ökologisch wertvolle Biotopvernetzung, welche den Graslaichern hervorragende Möglichkeiten bietet, ihren Laich abzulegen. Die ausgeschlüpften Brütlinge von Hecht, Barsch und Cypriniden finden dann ideale Habitats in solchen Grabensystemen. Diese seichten und vielfach auch gut strukturierten Kleingewässer eignen sich auch deshalb als hervorragende Laichplätze, weil sich in solchen Gewässernetzen die Brutfische, geschützt vor Hochwasser und Fraßdruck, ungestört entwickeln können um dann, wenn sie größer werden, ins Hauptgewässer abzuwandern. Nur die Herstellung von Laichgründen, verbunden mit der Wiederherstellung von geschützten Jungfischhabitats, kann die verloren gegangene Selbstreproduktion wieder zurückbringen.

### **Synergien für Natur, Klima, Landwirtschaft und Mensch**

Der gezielte Ausbau des im Königsauer Moos vorhandenen Grabensystems zu Grabenspeichern und Grabenteichen, was aus topografischen Gründen in der Isar-Aue einfach durchführbar wäre, ergäbe eine Reihe von Synergien:

#### **1. Moorschwund eindämmen**

Die Regeneration eines Niedermoors ist weniger aufwändig als die eines Hochmoors. Handelt es sich jedoch um Gebiete, die jahrelang landwirtschaftlich genutzt wurden, sind sie, aufgrund der Düngung und intensiven Bodenbearbeitung, nicht mehr für eine Renaturierung geeignet. Dies sind vor allem die *Bewirtschaftungszonen*, in abgeschwächter Form auch die *Extensivierungszonen*, also ein vom menschlichen Einfluss geprägtes Moorgebiet. Und hier findet das *Kubaturen-Modell* mit dem kleinmaschigen Retentionsnetz für eine Wasserrückhaltung seine Anwendung, um zumindest die Funktion als Pufferzone zu übernehmen.

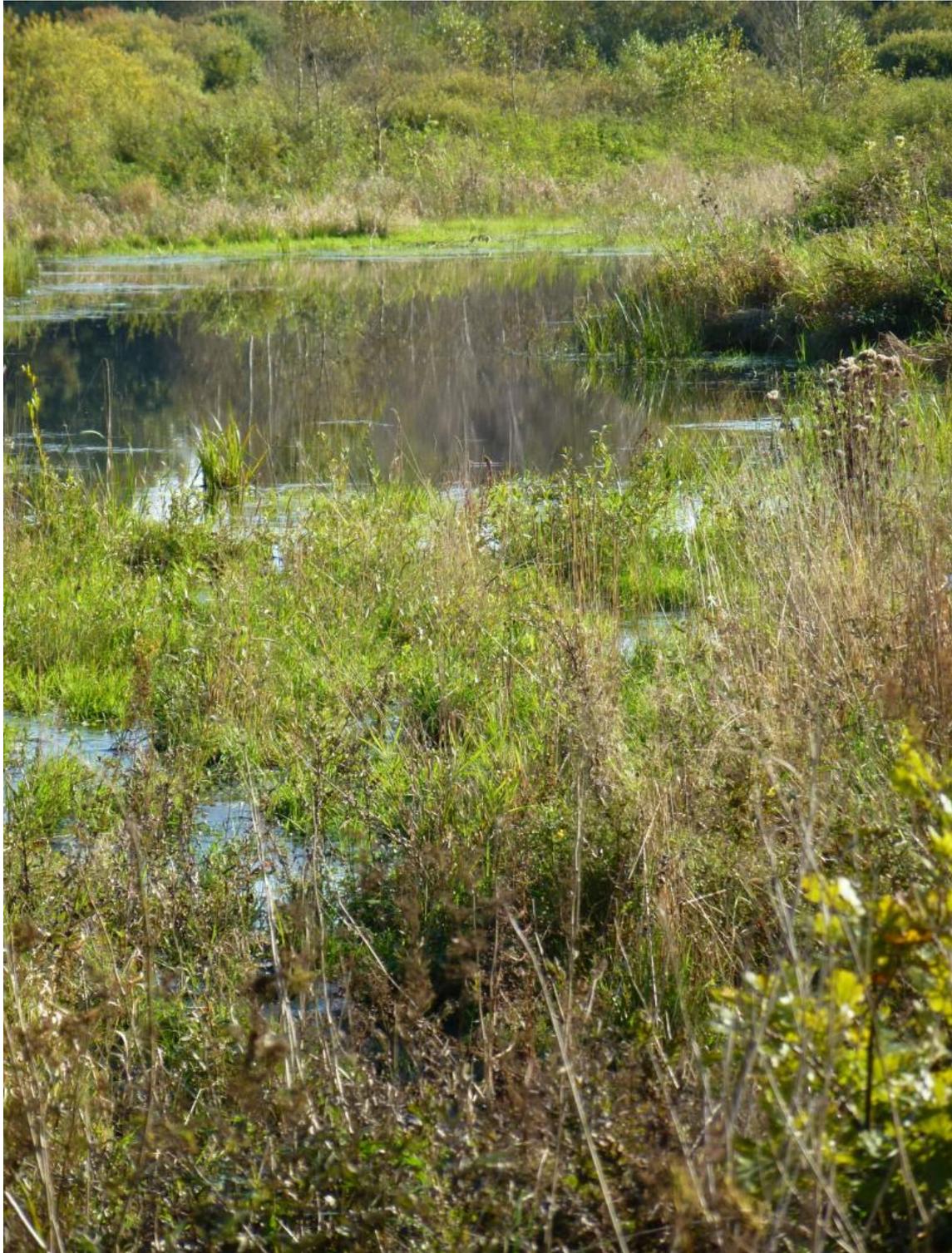
Grabenspeicher und Grabenteich zeichnen sich durch eine permanente Wasserspeicherung aus (*perennierendes Gewässer*), im Gegensatz zum herkömmlichen Drainagegraben. Beim Drainagegraben liegen stärkere Wasserstandsschwankungen und im Allgemeinen ein

periodisches, längeres Trockenfallen vor (*temporäres Gewässer*). Der Wasserstand schwankt meist mit einer großen Amplitude. Dies führt zu einer Mineralisation des Torfkörpers (= Moorschwund) und klimaschädigende Gase werden freigesetzt.

Grabenspeicher und Grabenteich führen dagegen als perennierendes (ganzjähriges) Gewässer ausdauernd Wasser. Der Wasserspiegel schwankt in engen Grenzen und bewirkt eine flächige Durchnässung des Torfkörpers (Moorkonservierung). Dies sichert den im Moor vorhandenen Kohlenstoffvorrat. Damit wird ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Die periodische Einleitung von Hochwasserspitzen aus dem Fließgewässer in die Grabenspeicher und Grabenteiche bewirkt eine zusätzliche Wiedervernässung des Moorkörpers und leistet zusätzlich einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des Hochwasserschutzes. Die Synergien mit dem Hochwasserschutz gilt es verstärkt zu nutzen.

Durch diese Sicherungsmaßnahmen in den Randzonen des Moores können sich dann langfristig im Kerngebiet natürliche und naturnahe Biotope und Biozönosen aufbauen, wie beispielsweise ein Auenüberflutungsmoor.



***Auenüberflutungsmoor, ein Lebensraum vieler seltener Vögel.***

Die in Deutschland vom Aussterben bedrohte Bekassine (*Gallinago gallinago*) aus der Familie der Schnepfenvögel ist zum „Vogel des Jahres 2013“ gekürt worden. Die Bekassine soll als Botschafterin für den Erhalt von Mooren und Feuchtwiesen werben.

Ein weiterer seltener Vogel dieses Lebensraumes ist das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*). Das Braunkehlchen ist ein Singvogel aus der Gattung der Wiesenschmätzer (*Saxicola*) und der Familie der Fliegenschnäpper (*Muscicapidae*). In Deutschland zählt das Braunkehlchen zu den gefährdeten Arten.

## 2. Natur- und Landschaftsschutz

Durch die Grabenspeicher und Grabenteiche werden nicht nur neue Kleingewässer geschaffen, sondern es wird ein Netz an naturnahen Wasserrückhaltespeichern entstehen. Die Schaffung und der Schutz solcher neuen Lebensräume mit ihrer Biotop-Vernetzung kommen übrigens nicht nur gefährdeten Fischarten zugute, sondern sichern vielen anderen Arten (Vögel, Amphibien, Libellen u.a.), die durch menschliche Eingriffe in die Gewässerstrukturen in ihrem Fortbestand gefährdet sind, das Überleben. Vermutlich kommen im Projektgebiet zwischen 10 und 20 Fischarten vor. Eine umfassende Bestandsaufnahme der Fischfauna ist sehr erwünscht. Denn Fischbestände sind eine der vier Qualitätskomponenten der *Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL 2000)* zur Beurteilung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern.

Sicherlich werden solche technisch einfach durchführbaren Maßnahmen zur Biotoperhaltung und Biotopneuschaffung im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sein, deren erklärtes Ziel es ist, die Oberflächengewässer in einen mindestens „*guten ökologischen und guten chemischen Zustand*“ zu bringen.

Der Schutz und die Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger und naturnaher Kleingewässer wird zukünftig nicht nur eine wichtige Aufgabe der Wasserwirtschaft sein („*nationales Bachprogramm*“), sondern erfordert ebenso eine intelligente Zusammenarbeit mit den verschiedensten Verbänden und Organisationen. Das Königsauer Moos bietet hierzu eine breite Palette an Möglichkeiten, biologische Vielfalt und Klimaschutz mit dem Hochwasserschutz zu verbinden. Es gibt wohl keine schönere und beglückendere Möglichkeit, technische Funktionen mit der Schaffung vielfältigster naturnaher Lebensräume zu verknüpfen.



***Übergangsmoor mit Schwingrasencharakter. Ein Lebensraum für seltene Libellenarten.***

### **3. Präventiver Hochwasserschutz**

Die wirkungsvollste Möglichkeit, Hochwasserschäden zu begrenzen, ist der Rückhalt von Hochwasserspitzen bereits im Einzugsgebiet von Bächen und Flüssen unter optimaler Nutzung aller natürlichen und künstlichen Speichermöglichkeiten („*Raum statt Fläche*“). Durch den Aufbau einer Vielzahl naturnaher, hydrologisch vernetzter Retentionsräume (Grabenspeicher, Grabenteiche, Geländehohlformen) im Königsauer Moos kann ein wichtiger Beitrag zur dezentralen Hochwasserprävention geleistet werden, indem die Flutwelle im Vorfluter gekappt und in die Breite abgeleitet wird. Dadurch wird der Wasserabfluss räumlich und zeitlich entzerrt. Hier wird eine *soziale Verantwortung* gegenüber den Anwohnern flussabwärts der Isar und Donau wahrgenommen, indem Schadenshochwasser vermieden oder wenigstens gemindert werden.

### **4. Wasser zu speichern – ein Segen für die Landwirtschaft**

Bei Wasserüberschuss im Herbst, Winter und Frühjahr oder bei extremen Niederschlägen (Hochwasser) wirkt der zur Senke ausgebaute Grabenspeicher als Wasserspeicher. Zum Beispiel können bei Hochwasser von 1 m über Normalnull in einem Grabenspeicher, je nach Länge und Profil, tausend und mehr Kubikmeter an Wasser gespeichert werden. Und ein Teil dieser Wassermengen stehen den Feldern und der Vegetation ganzjährig zur Verfügung. Auch der Wasserüberschuss aus den Wintermonaten kann während der Vegetationsperiode in den Sommermonaten für eine Bewässerung sinnvoll genutzt werden. Die konstante, ganzjährige Wasserversorgung durch die Grabenspeicher schafft die Voraussetzung für eine der Jahreszeit und Vegetation angepassten Transpiration und Evaporation aufgrund des kapillaren Wasseraufstiegs im Boden. Bei den bisherigen konventionellen Drainagegräben bricht dieses wichtige Wasserversorgungssystem durch den kapillaren Aufstieg insbesondere in den Sommermonaten aufgrund von Wassermangel zusammen, was zu einer Austrocknung des Oberbodens führt, wie zum Beispiel an der Krume von Ackerböden oder dem durchwurzelten Horizont bei Grünlandböden.

Damit übernimmt der Grabenspeicher in den Sommermonaten überwiegend die Funktion eines Wasserspenders, indem Wiesen und Äckern das so wichtige Bodenwasser durch den kapillaren Aufstieg zugeführt werden. Durch die potenzielle Wasserzufuhr wird das Wachstum der Pflanzen in trockenen Sommerzeiten gefördert. Dies ist dann besonders wertvoll, wenn Niederschlagsarmut in der Zeit nach der Heuernte auftritt und der Boden bei starker Sonneneinstrahlung und geringem Schutz durch die Pflanzendecke besonders schnell austrocknet.

In Dürrezeiten kann das gespeicherte Wasser aus den Grabenspeichern und Grabenteichen für eine künstliche Bewässerung oder Beregnung der Kulturlächen (Äcker, Wiesen, Wald) eingesetzt werden.

Auch das Kleinklima kann von diesen Bedingungen beeinflusst und nachhaltig verändert werden. Wenn die frostmildernde Wirkung der Wasserspeicher in der Landschaft fehlt, treten Spätfrostschäden häufiger auf. Die Pflanzen sind stärkeren Schwankungen ausgesetzt und sie werden dadurch anfälliger.

Das sind handfeste wirtschaftliche Gründe, die gegen die Wasserabzugsgräben und für die Grabenspeicher sprechen. So wäre es für die Land- und Forstwirtschaft eher ein Segen, sich vom konventionellen Drainagegraben als technische Entwässerungs- und Wasserbeschleunigungsrinne zu verabschieden und dafür mit dem Wasser haushälterisch umzugehen: *Das Wasser zurückzuhalten, muss oberste Priorität haben.*

### **Alle sollen gewinnen!**

Nicht nur die wild lebenden Tiere und Pflanzen sollen im Moor überleben – auch die Menschen können ein einzigartiges Stück Natur zurück gewinnen und damit ein Plus an Lebensqualität.



***Ein ehemaliger Industrie-Torfstich wurde durch behutsame Renaturierungsmaßnahmen wieder ökologisch deutlich aufgewertet.***

Moore sind Naturkleinode und eine Attraktion als Erholungsraum für eine ganze Region. Moore kühlen das Kleinklima und sorgen für Frischluft. Zudem bilden Moore einen wichtigen Baustein im landesweiten Biotopverbund. Und auch die Landwirtschaft soll profitieren – durch ein positives Verhältnis zum Wasser, durch neue Perspektiven und naturverträgliche Landnutzungskonzepte.

Noch ist es nicht zu spät, unsere restlichen Moore und Feuchtgebiete so zu schützen, dass sie heute und künftig ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können und gleichzeitig Reserven für die Zukunft bilden. Noch haben sie die Fähigkeit zur Regeneration. Gerade jetzt, in einer Zeit des Überflusses, sollten wir es uns am ehesten leisten können, für die Zukunft vorzusorgen. Dazu kann jeder seinen Beitrag leisten.