

# Wissenschaftlicher Umweltschutz

Ein Beitrag zur Entwicklung eines Biotopverbundes zwischen Seon und Eggstätt  
von Prof. Dr. Hans Otto Siebeck



## Schutz einer Urlaubsregion als Forschungsthema:

Das Chiemseegebiet mit den NSG Eggstätt-Hemhofer Seenplatte (oben) und Seoner Seen (unten).

## Der Rückzug der Vielfalt – ein globales Problem

Zu den auffälligsten Kennzeichen des Lebens gehört seine unvorstellbare Vielfalt auf allen Ebenen seiner strukturellen und funktionellen Organisationseinheiten. Auf der Ebene der Arten der „eigentlichen Einheit der Evolution“ ( Mayr 1979), die sich uns als das Ergebnis eines faszinierenden Evolutionsprozesses präsentieren, besteht noch am ehesten die Möglichkeit, diese Vielfalt in Zahlen zu erfassen, doch müssen wir uns auch in diesem Falle mit groben Schätzungen begnügen: Taxonomisch beschrieben sind etwa 1.750 000 Arten. Insgesamt rechnet man aber mit weit über 13 Millionen (UNEP 1995), wobei dieser enorme Zuwachs vor allem durch bisher nicht entdeckte Wirbellose erwartet wird. Die bisherigen Kenntnisse aus paläontologischen Befunden, aus weltweit durchgeführten Artenzählungen und aus Untersuchungen über die

Folgen von Flächenreduktionen inselartiger Lebensräume reichen aus, um eine Entwicklung zu erkennen, die weltweit zu wachsender Besorgnis führt: die Verarmung der biologischen Vielfalt. Sie ist letztlich eine Folge der Emanzipation des Menschen von der Natur. Sein Handeln, ohne Rücksicht auf "Kollateralschäden", hat ihn zum Hauptverursacher für die Ausrottung zahlreicher Tier- und Pflanzenarten gemacht und dieser Trend hat sich in den letzten Jahrzehnten anscheinend fortlaufend verstärkt. Nach der IUCB (*International Union for Conservation of Natural Resources*) sind von weltweit 40.117 daraufhin untersuchten Arten gegenwärtig 16.119 vom Aussterben bedroht: 24 % der Säugetiere, 12% der Vögel, 42% der Reptilien, 43 % der Amphibien und 30 % der Fische. In Deutschland gehören > 45 % der bekannten Pflanzen- und Tierarten in die Kategorie der mehr oder weniger gefährdeten Arten.



Abb.1: Eiszerfallslandschaft nördlich des Chiemsees (n. Troll 1924)

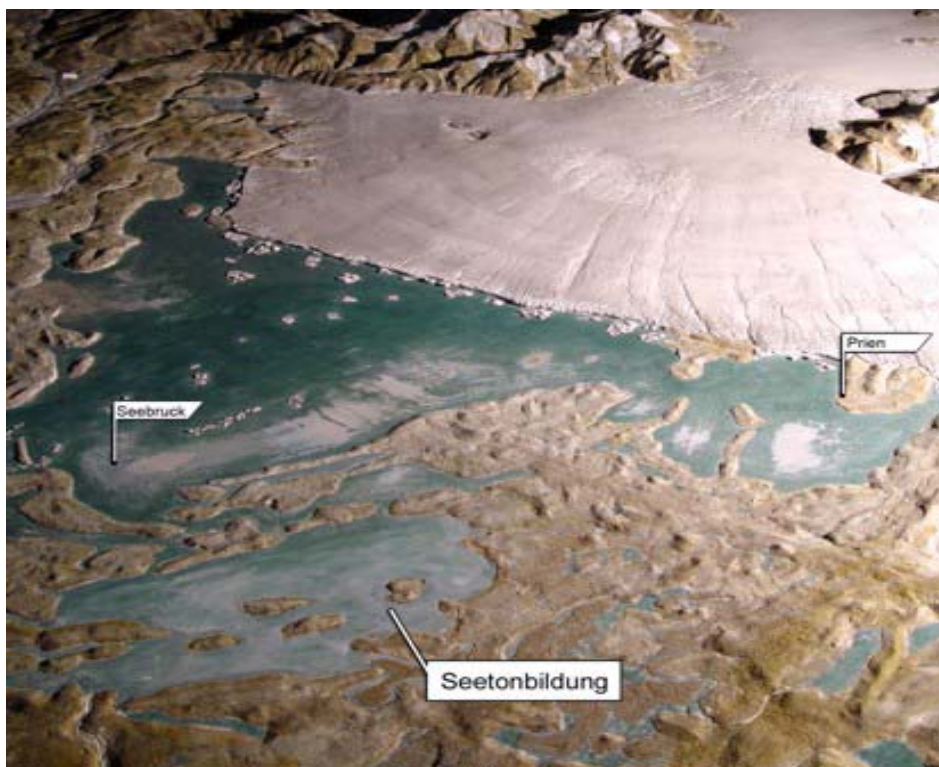


Abb.2: Postglazialer See (Seetonbildung ) nach dem Rückzug des Gletschers (Gletschermodell im Naturkundemuseum Siegsdorf. Photobearbeitung D. Siebeck)

## **Internationale Aktivitäten**

In den vorausgegangenen Jahrzehnten sind eine Fülle von nationalen und internationalen Gesetzen und Verordnungen zum Schutz von Pflanzen, Tieren, ausgewählten Landschaftsteilen und ganzer Landschaften zustande gekommen. Dennoch, erst die UN *Conference on Environment and Development* (UNCED) in Rio de Janeiro 1992 markiert den Aufbruch zu einer völlig neuen Betrachtungsweise, indem sie, vom *Brundtlandbericht* der *World Commission on Environment and Development* der UNO (1987) ausgehend, Umweltschutz, Naturschutz und den Begriff der Nachhaltigkeit in ihre weitreichenden Beschlüsse einbezogen hat. Zu den verabschiedeten Dokumenten zählt die Agenda 21 mit dem Aktionsprogramm *Convention on Biological Diversity* (CBD). Dort heißt es u.a.: „Erhalt der Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten, Lebensräumen und der genetischen Diversität“. Das höchste Entscheidungsgremium der CBD, die *Conference of the Parties* (COP), forderte 2004 die Einrichtung eines globalen Netzwerkes von Schutzgebieten, welches 10% der Landfläche und 15 % der Meeresfläche umfassen soll. Ähnlich lautete die Forderung der Europäischen Union, die bereits im Jahre der Konferenz von Rio ein wissenschaftlich konzipiertes länderübergreifendes Schutzgebietssystem, die *Natura 2000*, beschlossen hatte. Sie unterscheidet zwei Arten von Schutzgebieten, die Bestimmungen der *Vogelschutzrichtlinie* aus dem Jahre 1979 und der *Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie* (FFH-RL) von 1992.

## **Ein länderübergreifendes Biotopverbundsystem in Deutschland**

In Deutschland hatte der *Sachverständigenrat für Umweltfragen* (SRU) bereits 1985 ein bundesweit durchgängiges Biotopverbundsystem als Maßnahme gegen den Artenschwund gefordert. Im Bundesnaturschutzgesetz von 2006 heißt es in §3 (2): „Der Biotopverbund dient der nachhaltigen Sicherung von heimischen Tier- und Pflanzenarten und deren Populationen einschließlich ihrer Lebensräume und Lebensgemeinschaften sowie der Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen.“ Über einen Biotopverbund lassen sich im Prinzip alle noch vorhandenen unbewirtschafteten, daher noch relativ naturnahen und voneinander isolierten Lebensräume zu größeren Einheiten vereinen und an Nationalparke, Naturschutzgebiete und Schutzgebiete anderer Kategorien anschließen. Auf diese Weise sollen 15 % der Landesfläche geschützt werden. In Bayern wurde 1995 mit der Umsetzung eines landesweiten Biotopverbundes unter dem Titel *BayernNetzNatur* begonnen. Seine Grundlagen wurden im Rahmen des Arten- und Biotopschutzprogrammes (ABSP) erarbeitet, welches seit 1998 im Bayerischen Naturschutzgesetz als Fachprogramm des Naturschutzes verankert ist.

## **Der Biotopverbund - Das Ei des Columbus ?**

Es besteht kein Zweifel, dass der weltweite Artenschwund ohne den vollkommenen Schutz der wichtigsten Lebensraumtypen der Erde nicht aufgehalten werden kann. Nur in solchen großflächigen Gebieten kommt die Dynamik der Natur allein zum Tragen. Daran haben sich die Pflanzen und Tiere im Verlaufe der Evolution angepasst. Der prognostizierte Klimawandel wird auch in diesen Gebieten nicht ohne Folgen bleiben, doch werden ihn dort mehr Arten überstehen, als in jenen Gebieten, die zusätzlich schon jetzt schädlichen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt sind. Zum Schutzziel gehören prinzipiell die Sicherung 1) eines qualitativ und quantitativ hinreichenden Nahrungsangebots auf allen Stufen des Nahrungsgewebes zur Entwicklung großer Populationen und 2) günstiger Bedingungen für intraspezifische Austauschmöglichkeiten. Je kleiner die „Inseln“ der ursprünglichen Landschaft und der traditionellen ländlichen Kulturlandschaft sind, desto stärker sind sie den schädlichen Einflüssen vor allem aus der industriellen Land- und Forstwirtschaft ausgesetzt. In den noch vorhandenen kleinen Populationen gibt es nicht genug individuelle Variation und durch die Isolation ihrer Lebensräume keine Möglichkeit zum Austausch mit artgleichen Populationen. Das behindert die Anpassung an Veränderungen, in deren Folge die Belastbarkeit („Fehlerfreundlichkeit“ v. Weizsäcker 1989) der gesamten Lebensgemeinschaft herabgesetzt wird. Ein Biotopverbund, in dessen Grenzen alle diese kleinen noch nicht bewirtschafteten Flächen eingeschlossen werden, bietet unter den gegebenen Umständen ( dichtbesiedeltes Land mit hochentwickelter Industrie und Landwirtschaft ) die einzige Möglichkeit, diesem Trend entgegen zu wirken und damit sicher zu stellen, dass mehr Arten überleben als ohne diese Maßnahme. Der Biotopverbund ist nicht das Ei des Columbus ! Er ist aber eine ökologisch gut begründbare Notmaßnahme. Hinzu kommt, dass durch die netzartige Struktur eines länderübergreifenden Biotopverbundes viele Menschen mit den Problemen des Naturschutzes in unmittelbaren Kontakt geraten. Eingebunden in die Suche nach Lösungen von Konflikten

zwischen Schutz und Nutzung der Natur wird sich eher ein Verantwortungsbewusstsein entwickeln als durch gelegentliche Besuche in Naturschutzgebieten.



Abb.3: NSG Eggstätt-Hemhofer-Seenplatte (dunkel) umgeben von intensiv genutzter Landschaft (hell) (Copyright: Luftbild Landesamt f. Verm. u. Geoinformation Bayern, 2007).



Abb.4: Umfang des Biotopverbundes ( schwarze Begrenzung ), des Kerngebietes ( rote Begrenzung ), des FFH-Gebietes (schraffiert) ( Bearbeitung durch PAN-GmbH, München )

### **Auserwählt für einen Biotopverbund: Die Moränenlandschaft nördlich des Chiemsees**

Die Moränenlandschaft des Inn-, Prien- und Chiemseegletschers gilt als Paradebeispiel für eiszeitliche Phänomene im Voralpenland ( Abb.1 u. 2 ).

Die Moränenlandschaft des Inn-, Prien- und Chiemseegletschers gilt als Paradebeispiel für eiszeitliche Phänomene im Voralpenland ( Abb.1 u. 2 ). Um das Rosenheimer Becken und um den Chiemsee liegen die Moränen wie ein mehrschichtiger Kranz von Wällen. Im Nahtgebiet benachbarter Gletscher ( Inn-, Prien- und Chiemseegletscher ) und in deren Randgebieten entstand um Bad Endorf und Rimsting im Westen und um Seon im Osten eine unvergleichlich schöne und interessante Eiszerfallslandschaft. Sie zählt zum wertvollsten Naturgut Oberbayerns und wird von Menschen aus nah und fern als ganz besonders schön empfunden. Mit ihren zahlreichen Wallmoränen, sanften Grundmoränen, Aser, Kames, Schotterflächen, fluviatilen Erosionsterrassen und den aus Toteisblöcken entstandenen Hohlformen, bilden sie eine besonders strukturreiche Landschaft mit über 29 Seen, Weihern und Tümpeln, Verlandungszonen, Mooren und Wäldern ( Abb.3 u. 4 ).

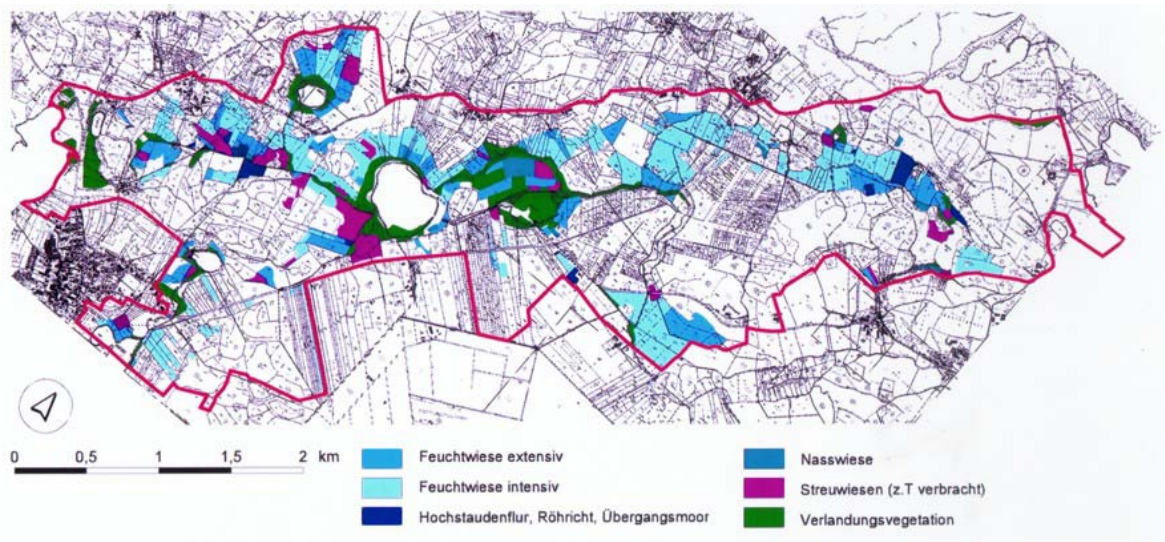


Abb.5: Feuchtgebiete als Grundgerüst für eine lückenlose Verbindung zwischen den Naturschutzgebieten Eggstätt-Hemhofer Seenplatte (links ) und Seener Seen (rechts ) (nach Angaben des LRA Rosenheim gezeichnet ).

Es lag nahe, diesen Gebieten einen besonderen Schutz angedeihen zu lassen. Das Ergebnis ist jedoch äußerst beschämend: Das seit 1939 bestehende NSG Eggstätt- Hemhofer - Seenplatte ( Abb.3 ) umfasst gerade einmal 1023 ha und das seit 1985 aus 5 voneinander getrennten Teilbereichen bestehende NSG Seener Seen sogar nur 140.3 ha. Das sind klägliche Überreste einer grandiosen voralpinen Moränenlandschaft, die eigentlich dem Rang eines Nationalparks entspricht. Die Entwicklung hat jedoch zu einem anderen und unumkehrbaren Ergebnis geführt: Die beiden Naturschutzgebiete sind nicht nur sehr klein, wodurch sie dem schädlichen Einfluss der Landwirtschaft in ihrer Nachbarschaft ausgesetzt sind, sondern durch die bewirtschafteten Flächen jeglicher Art, durch ausgedehnte Flächenversiegelungen und Straßenverbindungen auch weitgehend voneinander isoliert ( Abb.4 ). Die Folgen sind überall sichtbar: Auffällig ist die Ausbreitung stickstoffliebender Pflanzen, wie Brennnessel und Holunder. Weniger auffällig ist das



Abb.6: Teilabschnitt einer „ausgeräumten Landschaft“ („Fettwiesen“ und Äcker ) im Kerngebiet

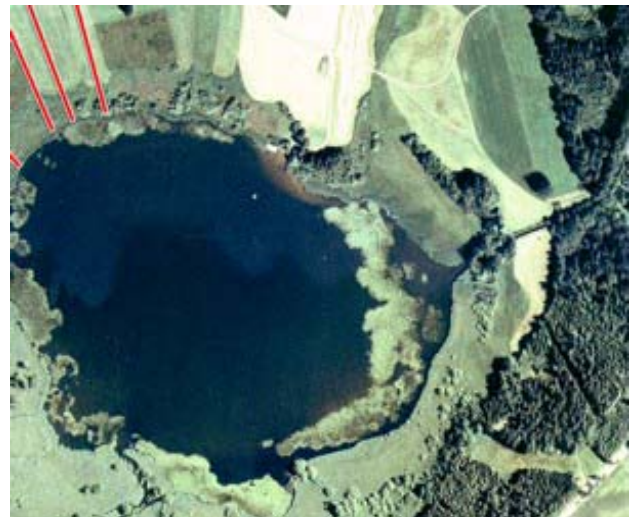


Abb.7: Verteilung der aus Drainagegräben (rot markiert) importierten Schwebstoffe im Eschenauersee (hellgefärbt ). (Copyright: Luftbild Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern, 2003, ergänzt v. D. Siebeck ).

Verschwenden seltener Käferarten wie z.B. des Kolbenwasserkäfers, die Reduktion der vor 50 Jahren noch mehr oder weniger häufig anzutreffenden Wasserspinnen, Wasserskorpione, Stabwanzen, Flusskrebse, Bachmuscheln. Moderlieschen, Steinbeißer, Elritzen, Laub-, Gras- Teich-, Moor- und Seefrösche,

Blindschleichen, Birkhühner, Mauswiesel und vieler anderer. Unter dem Eindruck dieser und weiterer nachteiliger Entwicklungen in beiden Naturschutzgebieten entstand im Jahre 1990 die Vorstellung, sie aus ihrer Isolation zu befreien. Das ist möglich, wenn es gelingt, aus den zwischen ihnen liegenden Biotopen die geeignetsten auszuwählen, Hindernisse zwischen ihnen auszuräumen und sie angemessen vor schädlichen Einflüssen zu schützen. Genau das ist die Aufgabe, die sich mit dem Begriff „Biotopverbund“ verbindet.

### **Kürzestes Bindeglied zwischen den Naturschutzgebieten: das „Kerngebiet“**

Der Bereich der kürzesten Entfernung zwischen den beiden Naturschutzgebieten fällt in ein Gebiet, welches auf einen postglazialen Restsee zwischen dem zweiten und dritten Moränenzug nördlich des Chiemsees zurückzuführen ist ( Abb.1 u. 2 ). Hier entstand auf einer Seetonlage ein ausgedehntes Niedermoor ( ca. 1500 ha), von welchem nach der zwischen 1910-1950 erfolgten Kultivierung viele Feuchtgebiete erhalten geblieben sind. Innerhalb des gesamten Biotopverbundes ( ca. 8000 ha ) bilden sie ein nahezu geschlossenes Band im „Kerngebiet“ des Biotopverbundes (1033,2 ha ) ( Abb.4 und 5 ). Ein großer Teil des ehemaligen Niedermooses, der gegenwärtig vor allem der Grünlandbewirtschaftung unterliegt, muss permanent entwässert werden. Zu diesem Zweck wurde ein Netz von offenen, streckenweise bis zur Seetonschicht ausgefrästen Drainagegräben mit einer Gesamtlänge von > 30 km geschaffen. Sie nehmen das Wasser von Quellen, Zwischenabfluss ( Interflow) und von unzähligen, unterirdisch verlegten Drainagerohren auf, bevor sie in das jeweils nächstgelegene Fließ- oder Standgewässer münden. Zusammen mit der schon viele Jahrzehnte früher bestehenden Landwirtschaft auf den Hanglagen der Moränen und auf den Höhenlagen der Schotterebenen entwickelte sich eine Kulturlandschaft, die auch den bis dahin weniger häufigen Pflanzen, z.B. Orchideen und blütenbestäubenden Insekten die Möglichkeit bot, sich im Laufe der Zeit in größerer Anzahl auf bestimmten Gebieten, vor allem auf den Wiesen auszubreiten. Diese Entwicklung war das Ergebnis mühevoller von Landwirten bei niedrigem Lebensstandard geleisteter Arbeiten ohne die heutigen technischen Möglichkeiten. Etwa ab Anfang der 50er Jahre begann der Umschwung von der bis dahin praktizierten „traditionellen Landwirtschaft“ zur „industriellen Landwirtschaft“, unter deren Einfluss von der Vielfalt der Pflanzen- und Tierarten im Bereich der Acker- und Grünlandbewirtschaftung nur noch wenig übrig geblieben ist. Immerhin gibt es im Zentrum des Kerngebietes noch relativ naturnahe Abschnitte ( Reste von Nieder-, Übergangs- und Hochmooren, Ufer- und Saumgesellschaften, Großseggenried-Röhrichte, Verlandungsgesellschaften, Bruch- und Erlenbruchwald ). Sie liegen beiderseits des Hauptdurchflusses, der Ischler Achen, und grenzen über weite Strecken unmittelbar an die Fettwiesen, die im Laufe der Grünlandbewirtschaftung entstanden sind.

### **Arbeitsteilung zwischen den Naturschutzbehörden und der ARGE Biotopverbund**

Die Untersuchungen der *ARGE Biotopverbund* zu speziellen Fragestellungen mit dem Ziel: „Verbesserung der Konnektivität zwischen den beiden Naturschutzgebieten und Verbesserung der Gewässereigenschaften inklusive ihrer Ufervegetation und benachbarter Feuchtgebiete“ begannen zeitgleich mit den Umsetzungsmaßnahmen zum Biotop- und Artenschutz durch die Naturschutzbehörden der Landkreise Rosenheim und Traunstein im Jahre 1996. Bei den Umsetzungsmaßnahmen stehen der Erwerb ökologisch wertvoller Flächen und Vertragsabschlüsse mit Landwirten zur Beteiligung an Förderprogrammen der Bayerischen Staatsregierung im Vordergrund ( Landschaftspflege, Vertragsnaturschutz, Erschwernisausgleich, bisher auf > 290 Flächen, meist < 1 ha ). Nördlich von Eggstätt gelang es nach zeitaufwändigem Bemühen, den Abbruch eines erheblichen Anteils von Gebäuden in einem stillgelegten Gewerbegebiet durchzusetzen und die dadurch gewonnene Fläche beiderseits des Hauptzuflusses der Ischler Achen neu zu gestalten. Als wichtige Verbindung zum NSG Eggstätt-Hemhofer Seenplatte ist diese Fläche von besonderer Bedeutung. An dieser Stelle sei die großzügige und dankenswerte Förderung des Gesamtprojektes in Höhe von ca. 1.2 Millionen Euro durch den Bayerischen Naturschutzfonds ganz besonders hervorgehoben. Alle am Biotopverbund Beteiligten wissen diese besondere Förderung, die bis in das Jahr 2008 reichen wird, zu schätzen. Sie verbinden damit die Erwartung, dass auch die Grundstücke in unmittelbarer Nachbarschaft der renaturierten Areale von den zuständigen Gemeinden in einer dem Gesamtziel angemessenen Weise gestaltet werden. Ein weiterer Schwerpunkt der Umsetzungsmaßnahmen liegt auf der Wiedervernässung großer Flächen ( bisher > 60 ha ), die vor einigen Jahrzehnten im Zuge der Kultivierung aufgefördert worden waren ( Abb. 9 u. 10 ).

### **Grundlage aller Bemühungen für besseren Schutz: das Arteninventar**

Die Frage: Wer oder Was in Schutzgebieten geschützt werden soll, ist unter Naturschützern keineswegs immer unumstritten. Es besteht ein grundsätzlicher Unterschied, ob ein artbezogener Schutz ( z.B. Wiesenbrüterschutz ) oder ein „prozessorientierter“ Schutz ( Schutz der natürlichen Prozesse in einer Biozönose ) vorzuziehen ist. Im Falle von großen Schutzgebieten, wie z.B. Nationalparks, wird man kaum daran denken, eine bestimmte Art durch Eingriffe in das Ökosystem, u.U. sogar zu Lasten anderer Arten, gezielt zu schützen. In kleinen Schutzgebieten, die aus Teilen der Kulturlandschaft unter dem Einfluss der traditionellen Landwirtschaft entstanden sind oder in kleinen Restgebieten der ehemals natürlichen Landschaft wird man die Entwicklung aber nicht immer ohne weiteres „laufen lassen“ können. So wie die Kulturlandschaft durch die moderaten mechanischen Eingriffe der Landwirte bis vor > 50 Jahren entstanden sind, so ähnlich wird man auch die noch vorhandenen Faunen- oder Florenreste weiterhin behandeln müssen, z.B. um Orchideen oder gefährdete Schmetterlingsarten zu schützen. Sicher ist jedoch, dass in diesem Falle Schädigungen für andere Arten im gleichen Gebiet nicht von vornherein ausgeschlossen werden können. Dafür gibt es bereits ernstzunehmende Hinweise ( Günther et al 2005). Im Grunde genommen sind die beiden Schutzkonzepte aber keine sich ausschließenden Gegensätze, denn auch der besondere Schutz einer Tierart ist langfristig nur gesichert, wenn die gesamte Lebensgemeinschaft, die keineswegs gleichzeitig auf allen Ebenen durch Eingriffe gesteuert werden kann, intakt bleibt. Die Entscheidung für das generelle „Laufenlassen“ oder für den zusätzlichen besonderen Schutz einer Art setzt jedenfalls zunächst einmal die Kenntnis des Artenspektrums und des Habitatspektrums innerhalb der Biotope voraus. Im vorliegenden Fall liegen umfangreiche Artenlisten und Biotopbeschreibungen vor, die unter der Regie der ABSP-Gruppe im damaligen Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, im Anschluß daran von PAN GmbH und im Rahmen von 4 Diplomarbeiten ( B. Berndt, H. vom Hofe, J. Mrzljak, M. Schmitt, alle 1992) zustande gekommen sind. Durch die Untersuchungen der ARGE Biotopverbund wurden die vorhandenen Listen der landlebenden Arten ergänzt und für die Aquaflora und -fauna der Fließ- und Standgewässer erstmals erarbeitet. Von folgenden Tiergruppen wurden bisher folgende Artenzahlen festgestellt.: Planktonrotatoria: 42, Planktonkrebse: 62, Bryozoa: 4, Porifera: 3, Hirudinea: 9, Isopoda: 1, Peracarida: 2, Hydracarina: 26, Arachnida:120, (Rote Liste RL 13), Hydrocorisae: 26, Acari: 11, Trichoptera: 39, Ephmeroptera: 12, Plecoptera: 4, Coleoptera: 74, Lamellibranchiata: 19, (RL 13), Gastropoda: 27, ( RL 7), Bivaliva: 34, (RL 13), Saltatoria: 22, RL 3, Lepidoptera: 51, (RL 7), Odonata: 42, (RL 16), Osteichthyes: 21, (RL 4), Amphibia: 11, (RL 4), Reptilia: 6, (RL 3), Aves: 105, (RL 31), Mammalia: 26, (RL 12). Längs der Ischler Achen innerhalb des Kerngebietes wurden 21 Baum- und Straucharten und in der Krautschicht 103 Arten nachgewiesen. Mit mindestens 50 Arten ist auch die Gruppe der Sumpf- und Wasserpflanzen in den Fließgewässern reichhaltig. Im Zuge der Beurteilung der Gewässertrophie wurden 138 Taxa, darunter 17 Rote Liste Arten des Bacillariophyceenaufwuchses nachgewiesen.

### **Biotope, Habitate und das Problem der Konnektivität**

Die Untersuchungen der Biotopeigenschaften führten zu dem Ergebnis, dass die angestrebte Verbesserung der Konnektivität zwischen den beiden Naturschutzgebieten am günstigsten über jene Feuchtgebiete zu erreichen ist, die sich beiderseits von 2 Fließgewässern erstrecken ( Ischler Achen und Hammerschmiedbach ). Insgesamt wurden > 140 Flächen der Flurkarte von Ost nach West für diesen Zweck auf ihre Eignung geprüft. Überall dort, wo die bewirtschafteten Wiesen direkt an die Gewässer anschließen, sind jedoch Pufferzonen dringend erforderlich. Der gegenwärtige Anschluss an die beiden Naturschutzgebiete, vor allem im Westen, ist durch die z.T. unvermeidliche Besiedelung, aber auch durch vermeidbare Einflüsse der Landwirtschaft mangelhaft. Völlig inakzeptabel ist die Tatsache, dass alle Drainagegräben auf kürzestem Wege in die Fließ- und Standgewässer münden, durch welche der Import von Gülle, Mineraldünger und Humus ( und mit ihnen, bisher noch nicht untersucht, aber kaum noch vermeidbar auch schädliche Substanzen, wie z.B. Perfluorierte Tenside ( PFT), Verbindungen zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung ( PSM), Schwermetalle in Schwebstoffen, Arzneimittelrückstände, Toxine z.B. aus Cyanobakterien und Enzyme aus Waschmitteln ) nahezu unbehindert möglich ist ( Abb.7). Wenn es nicht in absehbarer Zeit gelingt, auf eine ökologisch orientierte Landwirtschaft umzusteigen, wird dringend empfohlen, die Drainagegräben vor Erreichen des breiten ca. 20 m breiten Schilfgürtels in einen Ringgraben zu führen oder breitflächig aufzuteilen. Von hier aus würde das Wasser die letzte Strecke bis zum Seeufer unter Ausnutzung der Speicherkapazität der überall reichlich vorhandenen Schilfpflanzen ( *Phragmites australis*) verzögert zurücklegen. Die Reduktion der Nähr- und Schadstoffe sollte auf halber Strecke innerhalb der Breite der Pufferzone erfolgt sein.

In Ost-West-Richtung wird grundsätzlich ein ununterbrochener und habitatreicher „Korridor“ zwischen den beiden Naturschutzgebieten angestrebt, der insbesondere mit den Habitaten südlich dieser Achse vernetzt ist. Aus zahlreichen Befunden ergibt sich die Notwendigkeit, die Gewässer mit einer hinreichend breiten Schutzzone auszustatten. Drei Beispiele seien genannt: 1) Nachweis einer auffälligen Reduktion der Population von *Unio crassus* nach Rodung eines dichten Baumbestandes auf einer Uferhanglage infolge verstärkten Bodeneintrages durch Erosion, 2) Entdeckung eines Feldes abgestorbener Teichmuscheln (*Anodonta cygnea*) unter einer ca. 20 cm hohen Schlammschicht im Laubensee, 3) Nachweis des Eintrages von Bodenmaterial mit Nährstoffen über Drainagegräben (Eschenauersee) (Abb. 7). Da ein erheblicher Anteil gelöster organischer Substanzen, vor allem aus der Gülle, den Konsumenten nicht direkt, sondern erst über Bakterien und nach deren Mineralisation über das Phytoplankton zur Verfügung steht, erfolgt dieser Weg anfänglich unter Sauerstoffverbrauch mit den bekannten schädlichen Folgen.

Zu den wichtigen Habitaten innerhalb der Fließgewässer zählen die inselartigen Bestände submerser Pflanzenpolster (z.B. *Callitriche*- und *Potamogeton*-Arten). Sie spielen eine erhebliche Rolle bei der Nährstoffaufnahme, unterdrücken dichtes Algenwachstum („Selbstreinigungseffekt“) und bieten einer Fülle von Wirbellosen, z.B. den Larven von *Baetis*- und *Ephemerella*-Arten, Schutz vor dem Verdriften und vor optisch jagenden Räubern. Sobald sie den Durchfluss behindern, werden sie mechanisch entfernt oder man unterbindet ihre Entwicklung durch Lichtreduktion mit Hilfe dichter Hecken- und Baumbepflanzung am Uferstrand. Durch aufgelockerte Bepflanzungen sind Kompromisslösungen möglich.

Eine Kartierung des Fischartenbestandes mit Hilfe eines Elektrofischfanggerätes wurde von dem Vertreter einer zuständigen Behörde trotz gemeinsamer Vorbereitung unmittelbar vor der Durchführung verhindert. Unsere Angaben beziehen sich daher auf Informationen durch örtliche Fischer und Angler. Es ist daher nicht verwunderlich, dass fast nur Informationen über Speisefischarten und sogenannte Köderfische erhältlich waren. Zeit und Umfang der Besatzmaßnahmen erfolgen in der Regel ohne Rücksicht auf die ökologische Situation des betreffenden Gewässers.

Der Nachweis von 105 Vogelarten ist ein deutlicher Hinweis auf viele Nischen innerhalb der strukturreichen Gebiete, vor allem am Rande des Kerngebietes. Die „Fettwiesen“ werden hingegen weitgehend gemieden, ein Befund, der in erster Linie auf deren geringes Nahrungsangebot zurückgeführt wird. Es liegen bedauerlicherweise noch keine Erkenntnisse über die Populationsgrößen der vorkommenden Brutvogelarten vor. Es ist auch nicht bekannt, ob die Nahrung im Umfeld ihrer jeweiligen Standorte (Reviergrößen) zum Überleben stets ausreichend vorhanden ist oder ob größere Entfernungen, vor allem während der Fütterungszeit der Jungen, zur Deckung ihres Bedarfes zurückgelegt werden müssen. Die „Kosten“ derartiger Nachteile würden sich u.a. in einer geringeren Zahl von Jungtieren auswirken, d.h. die Populationsgrößen würden mittelfristig zurückgehen. Es wäre zeitaufwändig und schwierig, diesen Zusammenhang im Einzelnen zu untersuchen und leider liegen auch keine diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse aus vergleichbaren Gebieten vor. Da eine erhebliche Verbesserung des Nahrungsangebotes innerhalb der „ausgeräumten Landschaft“ (Abb.6) ohne wesentliche Benachteiligung der Landwirtschaft möglich ist, setzen wir uns für dieses Ziel ein. Konkret heißt das: Anpflanzung von Baumgruppen, Sträuchern, Heckenabschnitten und Anlage von Saumhabitaten mit Blütenpflanzen u.a. längs der Straßen. Das Fehlen von Blütenpflanzen schafft gegenwärtig bereits erhebliche Probleme für blütenbestäubende Insekten, darunter bekanntlich auch für Bienen. Unsere detaillierten Vorschläge erfolgen aber unter Berücksichtigung weiterer spezieller naturschutzfachlicher Forderungen, z.B. Offenhaltung für Wiesenbrüter bzw. Durchgängigkeit für Bläulingsarten zwischen ihren „patches“ (z.B. *Maculinea nausithous*).

### **Spezielle Ergebnisse an den Gewässern**

Die zentrale Frage lautet: „Wie wirkt sich die dominierende Grünlandbewirtschaftung auf die Qualität der Gewässer, die Ufervegetation und die Böden im Hinblick auf die erstrebte Konnektivität innerhalb des Biotopverbundes und zu den angrenzenden Naturschutzgebieten aus? Aufgrund der im Prinzip bekannten Vielfalt von Einflüssen wurden das zentrale Fließgewässer, die Ischler Achen und deren Zuflüsse, die Seen und Weiher, die Quellen und deren Abflüsse über Drainagegräben anhand folgender Kriterien untersucht: **1)** in den Standgewässern: Phytoplanktonzusammensetzung, Biomasse, Chlorophyll a, Zooplanktonzusammensetzung und Biomasse, Durchmischungsverhalten, Austauschzeit, **2)** in bzw. an den Fließgewässern: die Makrophytenzusammensetzung, Bacillariophyceenzusammensetzung, das Makrozoobenthon, chemische



Wasseranalysen (  $\text{PO}_4^{3-}$ gesamt,  $\text{PO}_4^{3-}$ gelöst,  $\text{NO}_3^{-1}$ ,  $\text{NH}_4^{+1}$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Cl}^{-1}$  und TOC), Temperatur, elektr. Leitfähigkeit und pH. Folgende Ergebnisse seien herausgestellt:

1. Die Seen und Weiher zwischen den Naturschutzgebieten sind ausnahmslos polytroph und somit stärker mit Nährstoffen belastet als die Seen innerhalb der Naturschutzgebiete. Sommerliche Massenentwicklung im Phytoplankton, z.B. durch *Aulacoseira granulata* ( 2000: 60% Anteil der Individuen im Eschenauersee ) oder durch diverse Arten von Cyanobacteriaceen sind die Regel. Relativ kurze Wasseraustauschzeiten, Polymixie und geringe Wassertiefe haben Fischsterben bisher verhindert. Diese Gefährdung wird mit den durch den Klimawandel zu erwartenden höheren Wassertemperaturen wahrscheinlicher werden.

2. Das Kerngebiet des Biotopverbundes wird von außerhalb im Westen und Norden durch 3 Fließgewässer und am Südrand durch 2 innerhalb seiner Grenzen liegender Quellwässer versorgt, deren Ursprung jedoch ebenfalls außerhalb seiner Grenzen liegt (Abb.8 in I, II, V u. IX ).Ihre Eigenschaften werden innerhalb ihres Verlaufes im Kerngebiet von den Folgen der Landwirtschaft erheblich beeinflusst. In ihrer Gesamtheit lassen sich die Gewässer innerhalb des Kerngebietes des Biotopverbundes somit als hydrologisches System auffassen, welches unter dem besonderen Einfluss der landwirtschaftlichen Produktionsmethoden steht. Auf dieser Grundlage lassen sich der interne Wasser-, der Stoffhaushalt sowie Stofftransporte analysieren, Belastungsherde aufspüren und gezielt behandeln. Es sollte das Ziel sein, dass die Belastung der in das Biotopverbundareals eintretenden Gewässer bei ihrem Verlassen zumindest nicht zugenommen hat. Im Einzelnen wurden im Jahre 2005 über 105 perennierende bzw. temporäre Wasseraustritte registriert, die sich aus 23 rheokrenen, 6 limnokrenen und 76 helokrenen Quellen inkl. Interflow-Austritten zusammensetzen.

3. Die Drainagegräben sind - insbesondere nach Düngung der Äcker und Gülleberieselung der Wiesen - erheblich stärker mit Nährstoffen belastet (bisheriges Maximum  $1500 \text{ ug/l PO}_4^{3-}$ gesamt,  $58 \text{ mg / l TOC}$  ) als die 3 Fließgewässer (bisheriges Maximum  $220 \text{ ug/l PO}_4^{3-}$ gesamt,  $8,3 \text{ mg/l TOC}$  ).

4. Die Drainagegräben ( Tiefe 40 - 110 cm ) verlaufen im Bereich des Niedermoorbodens in Abständen von ca. 50 m. Sie reichen streckenweise bis zum Seeton und werden im Abstand von 2-3 Jahren durchgreifend mit einer Fräse von Pflanzenbewuchs befreit.

5. Der Wassergehalt des Niedermoorbodens liegt  $> 70 \%$ , der Gehalt an organischer Substanz  $> 78 \%$ . Aus Literaturdaten folgt, dass die Mächtigkeit des Niedermoorbodens über dem Seeton unter dem Einfluss der Grünlandbewirtschaftung um ca. 10 mm / Jahr infolge Mineralisation abnimmt. Durch Klimaerwärmung wird dieser Prozess beschleunigt werden. Da der Torfabbau vom Grundwasserflurabstand abhängt, kann er über diese Größe gesteuert werden ( Renger et al., 2003).

Insgesamt bleibt festzustellen, dass die Gewässerbelastung vor allem durch die Importe aus den Drainagegräben, erheblich ist und daher auch die Grundwasserqualität in absehbarer Zeit beeinträchtigen wird. Es ist nicht auszuschließen, dass dies bereits der Fall ist, doch fehlen bisher diesbezügliche Untersuchungen. Unabhängig davon wird sich die Qualität der Standgewässer für die Fischerei und das Baden durch Algenblüten und benthale Makrophytenausbreitung weiter verschlechtern. Auch diese Entwicklung wird sich durch die mit dem Klimawandel zu erwartenden häufigeren Hitze- und Trockenperioden beschleunigen.

### **Zerschmettert und unter Gülle begraben: Vom Leben auf bewirtschafteten Wiesen.**

Die Landwirte halten sich zur Sicherung ihrer wirtschaftlichen Existenz an einheitliche Bewirtschaftungsvorschriften, im Falle der hier dominierenden Grünlandbewirtschaftung somit an Regeln zur Maximierung der Milchproduktion/Rind (  $> 9000 \text{ kg Milch/Jahr}$  ). Dieses Ziel erfordert eine energiereiche Ernährung, welche u.a. durch eine Mahd jeweils vor der Blüte ermöglicht wird. Unter dieser Bedingung können die Wiesen 5-6 Mal / Jahr ( insbesondere zur Silagegewinnung ) gemäht werden. Da Hochleistungsrinder zusätzlich auf importiertes Kraftfutter angewiesen sind, liegt der Gülleanfall über dem Bedarf der erforderlichen Wiesendüngung. Für die ursprünglich von der Landwirtschaft geschaffenen artenreichen Feuchtwiesen ist diese Bewirtschaftungsmethode 1) infolge der vorgezogenen ersten Mahd, 2) infolge der Anzahl der Mahdereignisse / Jahr ( derzeit 5-6 ) und 3) infolge der Anzahl der Gülleausträge / Jahr ( derzeit bis zu 7 ) eine jährlich mehrmals hereinbrechende ökologische Katastrophe, die mit der Auslöschung fast aller Tiere, größer als ca. 1 cm, verbunden ist. Infolge der Gleichzeitigkeit der Mahd über

das Gesamtgebiet und das Fehlen geeigneter „Rückzugsinseln“ ( u.a. Saumbiotope) erfolgt eine Wiederbesiedlung zwischen den Mahdereignissen nur sehr langsam. Sie bleibt daher bis zur jeweils folgenden Mahd auf niedrigstem Niveau. Als Ergebnis bleiben die kümmerlich besiedelten „Fettwiesen“. Auf diesen dominieren nur robuste und stickstoffliebende Pflanzen.

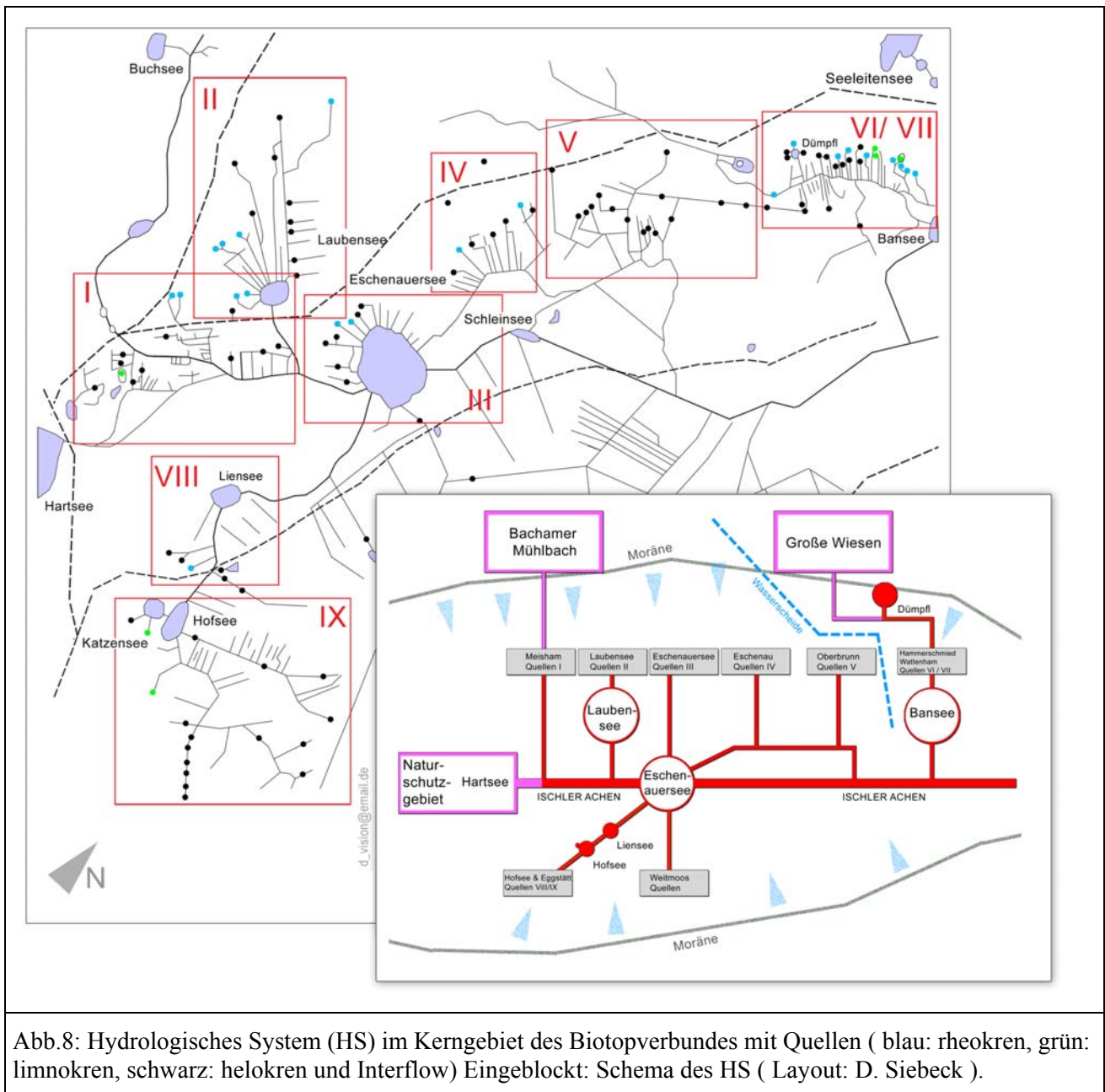


Abb.8: Hydrologisches System (HS) im Kerngebiet des Biotopverbundes mit Quellen ( blau: rheokren, grün: limnokren, schwarz: helokren und Interflow) Eingeblockt: Schema des HS ( Layout: D. Siebeck ).

### Kleine Maßnahmen, große Wirkungen und eine grundsätzliche Aussage

Seit vielen Jahren ist bekannt, dass es im Übergangsbereich (Ökoton) zwischen benachbarten Biotopen ( z.B. Wald-Wiese ) besonders viele Arten gibt. Ähnliches trifft für die Besiedlung von Hecken, Strauch- und Baumgruppen und für das Umfeld von Kleingewässern zu. So ist die Hälfte aller einheimischen Säugetiere, sämtliche Reptilien und ca. 20 % unserer heimischen Vögel dauernd oder zeitweise in Hecken anzutreffen. In diesen sind insgesamt zwischen 7.000 - 10.000 vor allem wirbellose Tierarten nachgewiesen worden ( Mühlberg 1989 ). Das zeigt, dass mit diesen Strukturen unzählige Habitate und Mikrohabitate bereitgestellt werden, in welchen entsprechend viele Arten ihre jeweilige Nische finden. Der betreffende Lebensraum erfährt durch sie somit eine (ökologische) Aufwertung, und es besteht kein Zweifel, dass mit dieser ein dringend notwendiges Gegengewicht zu den eintönigen land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen entsteht. Welche Pflanzen- und Tierarten von den verschiedenen Maßnahmen im Biotopverbund am meisten profitieren, können wir kaum erahnen, zumal über allem das Phänomen des Klimawandels zum Tragen

kommen wird. Da fast alle vorgesehenen Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz auch dem Gewässerschutz ( Oberflächengewässer und Grundwasser ) dienen, liefern sie zusätzlich eine Handhabe, die *externen Kosten* der landwirtschaftlichen Produktionsmethoden zu ermitteln und – wo erforderlich – zu senken. Abgesehen davon schaffen sie mehr Heterogenität in der Landschaft, eine wichtige Komponente für ein erholsames und Neugier weckendes Erlebnis, welches den „Urlaub auf dem Bauernhof“ bereichern wird. Diese Argumentation wird in der ländlichen politischen Welt jedoch kaum unterstützt. Unter der Devise „Wertschöpfung“ setzen sich im Entscheidungsfall vor Ort leider meist gegensätzliche Maßnahmen durch, in deren Folge die „Zerstückelung“ und „Versiegelung“ der Landschaft immer weiter voranschreitet. Der damit verbundene Schaden für die Landwirtschaft und der „Werteverfall“ der Landschaft werden mit nicht zu überbietender Unbekümmertheit in Kauf genommen. Immerhin sind im Bereich des Biotopverbundes durch die Umsetzungsmaßnahmen der Landratsämter Rosenheim und Traunstein im Konsens mit den betroffenen Landwirten erhebliche Fortschritte für den Arten- und Biotopschutz erzielt worden ( Abb.9 und 10 ).



Abb.9: Erfolgreiche Renaturierung ehemaliger Mooregebiete nach Rodung der Fichtenmonokulturen, 2007 ( Foto: O.Siebeck ).



Abb.10: Fichtenmonokulturen vor der Renaturierung, 2003 ( Foto: O.Siebeck ).

Der Autor und sein Team danken der Andreas-Stihl-Stiftung, Waiblingen, für die Förderung, der Untersuchungen, den Landratsämtern Rosenheim und Traunstein für vielfältige Kooperation und Herrn Landrat Dr. Max Gimple für sein persönliches Interesse und Engagement. Ihr Dank gilt aber auch den Landwirten für offene Gespräche, für die Erlaubnis, auf ihren Grundstücken zu arbeiten und für die Einsichten, die sie über ihre Probleme in den Zeiten des Umbruchs vermittelt haben.

Prof. i. R. Dr. rer. nat. Hans Otto Siebeck, Jahrgang 1930, Studium der Zoologie, Botanik, Chemie in Heidelberg und München, Promotion 1960, Habilitation 1966, Dozenturen an den Universitäten in Graz, Würzburg, München. 1972 Abt. Vorstand u. Professor. 1976 apl. Professor. 1969 – 1997 Aufbau und Leitung der Limnologischen Forschungsstation Seon. Schwerpunkt in Lehre und Forschung: Limnologie ( u.a.Leitung der Projekte „Königssee, Chiemsee und Naturschutzseen ) u. Ökophysiologie ( Lichtorientierung des und UV-B Wirkungen auf das Crustaceenplankton im Rahmen von BayFORKLIM und auf Steinkorallen im Great Barriere Reef, Townsville ). Von 1988-1993 Mitglied der Senatskommission Wasserforschung der DFG. 2005 Umweltpreis der Bayerischen Landesstiftung . Seit 1997 ehrenamtlicher Leiter der *ARGE Biotopverbund* der Gesellschaft der Freunde u. Förderer der. Limnologischen Forschungsstation Seon e.V. (GFL), von 1996 – 2003 unterstützt von der Andreas-Stihl-Stiftung, Waiblingen, in der Finanzierung von 10 Teilprojekten. Hauptmitwirkende: ARGE Limnologie Innsbruck ( Phyto- und Zooplankton ), G. Bierwirt (Landinsekten), M. Colling (Mollusken), F. Foeckler ( Aquatische Fauna ), G. Haas ( Aquatische Insekten ), I. Hehl ( Fledermäuse ), B. Henatsch ( Vögel ), G. Hofmann ( Diatomeen ), Th. Kunz ( Design und Statistik ), C. Mayr ( Ufervegetation ), J. Reichholf ( Vögel ), M. Schächtele - Kern ( Vegetation Feuchtgebiete, Grafik ), S. Schneider ( Aquatische Makrophyten ), D. Siebeck ( Layout, Grafik ), M. Striebel ( Grafik ).