©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

DIE BEDEUTUNG VON STREUWIESEN UND KLEINGEWÄSSERN FÜR DEN ARTENSCHUTZ IM ALPENVORLAND

Alfred Ringler

Dem Tagungsthema gemäß werden selbstzweckhafte Aufzählungen von Arten und Pflanzengesellschaften vermieden, dafür aber Bezüge zur umgebenden Agrarlandschaft und deren Veränderungen hervorgekehrt.
Da der Tagungsbericht Bad Windsheim 1981 bereits ausführlich die meisten landschaftsökologischen Feuchtgebietsaufgaben zusammenfaßt ("Feuchtgebiete Bayerns - Verluste, Bedeutung, Erhaltung"), darf sich dieses Referat auf bioökologische und Artenschutzaspekte beschränken. Der Zeitrahmen läßt auch hier nur ausgewählte Kapitel zu. Um so bedeutungsvoller ist die weiterführende Literatur (Anhang).

1. Woher rühren die Erhaltungsprobleme für Streuwiesen und Kleingewässer?

Das "panta rhei" der heutigen Agrarlandschaft verläuft immer schneller. In bezug auf Feuchtflächen beherrschen 2 Grundveränderungen den agrarstrukturellen und Bewußtseinswandel:

1.1 Streuwiesen und Kleingewässer wurden früher als (integrierte) Bestandteile der Kulturlandschaft empfunden und behandelt, heute zunehmend als (isolierte) Inseln oder gar störende Fremdkörper.

Die marktpolitischen und betrieblichen "Sachzwänge" hierfür sind Ihnen allen geläufig (Import-Export-System anstelle innerbetrieblicher Stoffkreisläufe, Schwemmentmistung und Güllewirtschaft anstelle Streu-Mist-Wirtschaft usw.). Sieht man von betriebsorganisatorisch "zurückhinkenden" und agrarklimatisch stark benachteiligten Gebieten ab (z.B. Ammergau, Mittenwald, Berchtesgaden, ostbayerisches Grenzland, Rhön), so ist der Prozeß des betriebswirtschaftlichen Überflüssigwerdens der Streuwiesen (und Magerrasen) auch in Bayern weitgehend vollzogen. Erinnert sei z.B. an das Brachfallen sämtlicher Quellhangstreuflächen an der Isarleite zwischen Wolfratshausen und Tölz während der letzten 15 Jahre mit einhergehendem Totalverlust des Enzianflors.
Die einzige Chance, mehr als nur ein paar Naturdenkmale und staatssubventionierte Pflegeflächen vor den Streuwiesen-Folgenutzungen Melioration, Umbruch, Aufforstung, Teichwirtschaft und Wochenendverhüttelung zu bewahren, liegt in der positiven Beantwortung der Grundfrage: Trägt der Landwirt für den Fortbestand auch solcher Biotopflächen Verantwortung, die er künftig nicht mehr nutzen will? Denn auch auf dieser Tagung dürfte Einigkeit darüber bestehen, daß

a) ohne relativ naturnahe Flächenanteile nicht mehr von "Kultur-", sondern nur noch von Agrarlandschaft gesprochen werden kann
b) ein konsequenter "Käseglockennaturschutz" weder das nötige Minimum naturnaher Strukturen garantieren, noch das erforderliche Gesprächsklima Landwirtschaft-Landespflege aufrechterhalten kann, da er den Landwirt a priori für "ökologisch unmündig" erklärt.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Diese einleitenden Diskussionsanstöße können natürlich unter dem oben gestellten Thema nicht weiterverfolgt werden.

1.2 Das natürliche Standortmosaik der Landschaft läßt sich zunehmend nivellieren und kompensieren

Den Anfangs- und Endpunkt dieses Prozesses, der Streuwiesen und Kleingewässer isoliert und dann ausschaltet, schematisiert die Skizze (Abb. 1):

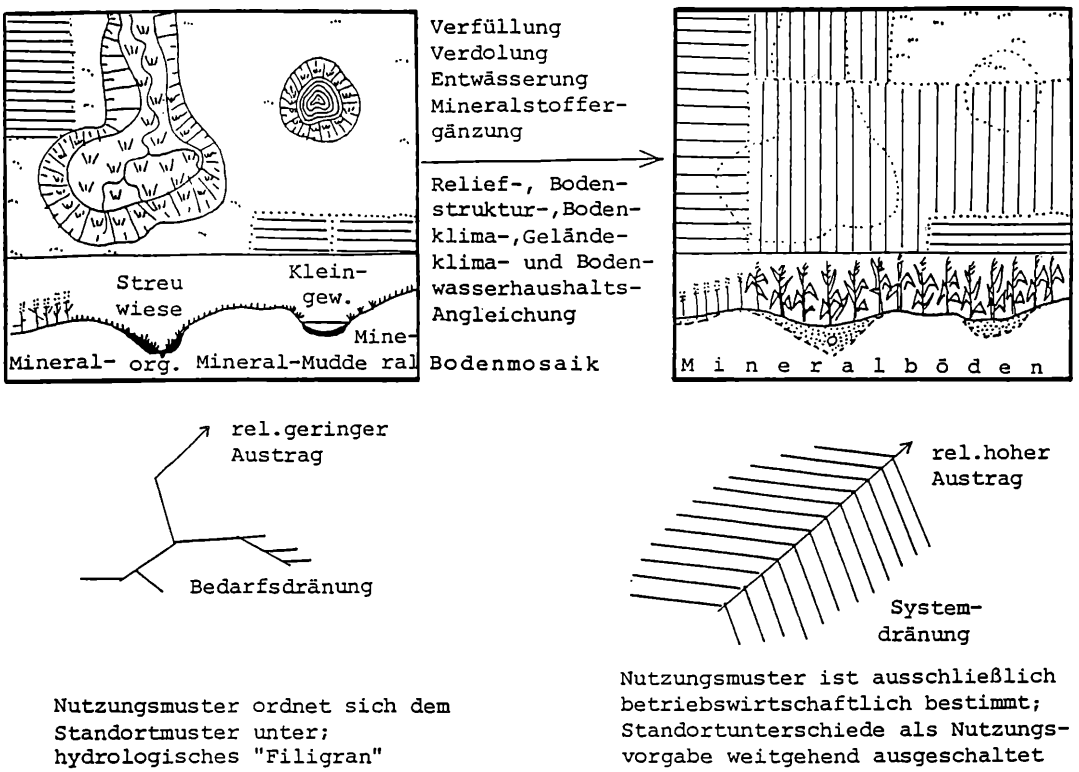


Abbildung 1

Ein Großteil des Alpenvorlandes hat den Endpunkt der Standorthomogenisierung noch nicht erreicht. In diesem Zwischenstadium lassen sich die Restbestände an Streuwiesen und Kleingewässern zwei grundlegend verschiedenen Situationen für den Artenschutz zuordnen.

2. Streuwiesen mit ganzheitlichem und fragmentarischen Charakter: Aussichten und Erfordernisse für das Überleben ihrer Lebensgemeinschaften

Was gemeint ist, zeigt die Schemaskizze (Abb. 2, S. 68) am besten.

Versuchen wir nun, uns etwas in die Lage der Streuwiesenbewohner hineinzuversetzen!

Situation A könnte man etwa mit einem Floß aus gleichen Baumstämmen vergleichen, das in mehrere Bruchstücke auseinanderbricht. Als Abkömmlinge desselben Ganzen sind sich analog auch die Streuwiesenbruchstücke sehr ähnlich. Sie sind ja Ausschnitte aus Pflanzen- und Tier-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

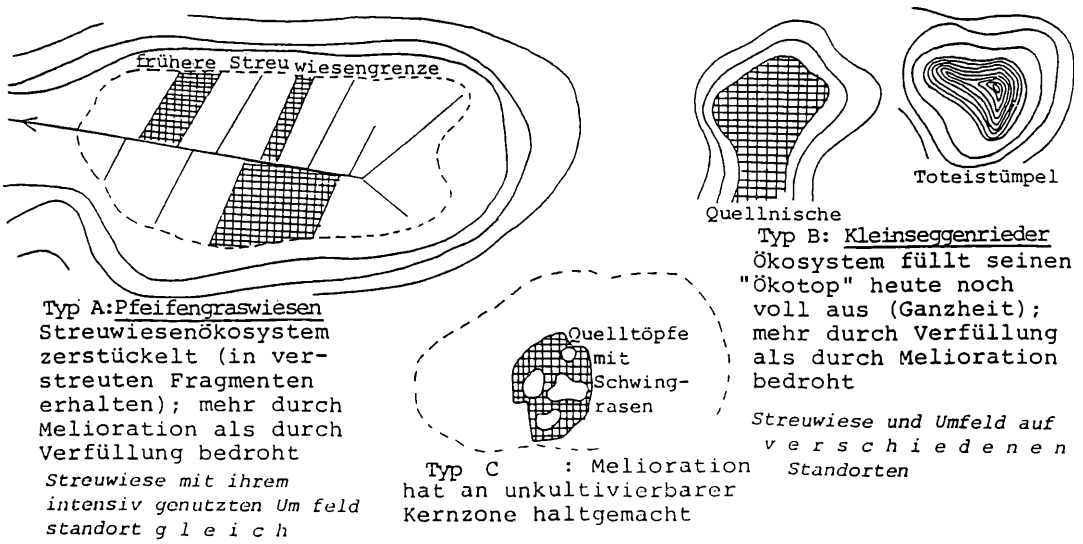


Abbildung 2

populationen, die vor der Verinselung durch Kultivierung den gesamten (gestrichelt umrissenen) Bereich ± gleichmäßig ausfüllten. Zumindest anfänglich werden Pflanzen- und Kleintierbestandsaufnahmen aus den Streuwiesenfragmenten viele Arten gemeinsam haben. Bis zur Kultivierung auch derselben Fortpflanzungsgemeinschaft angehörend, werden auch dieselben Lokalrassen (Ökotypen) nachweisbar sein.

Hingegen werden streuwiesenbewohnende mobile Tierarten mit größeren Raumansprüchen nicht so "schön brav auf den auseinanderdriftenden Floßteilen sitzen bleiben". Je weiter die Habitatreste voneinander abgesprengt liegen und je kleiner sie sind, desto eher werden die arteigenen Mindestareale unterschritten, desto mehr Arten geraten in eine suboptimale Situation. Je größer die zwischengeschobenen Kulturflächen, desto größer die Barrieren für den Gen- und Individuenaustausch (vgl. "interpopulare" Wanderungen, Erkenntnisse der Insel-Biogeographie). Die Verkleinerung der Ökosystembestände (Fragmente) kann dann immer weniger durch Dichte und Benachbarung passender Habitate aufgefangen werden.

Den Verinselungseffekten stehen Adaptionsprozesse gegenüber. Die auf den kultivierten Flächen neugeschaffenen Standortbedingungen wirken auch auf die unkultivierten Restflächen ein und zwar um so mehr, je größer das Verhältnis zwischen der Grenzlänge unkultiviert/kultiviert und der Fläche der unkultivierten Parzellen ist. Einige Adaptionsvorgänge faßt das folgende Schema (Abb. 3, S. 69) zusammen.

Die angedeuteten Prozesse lassen sich etwa auf folgenden allgemeinen Nenner bringen:

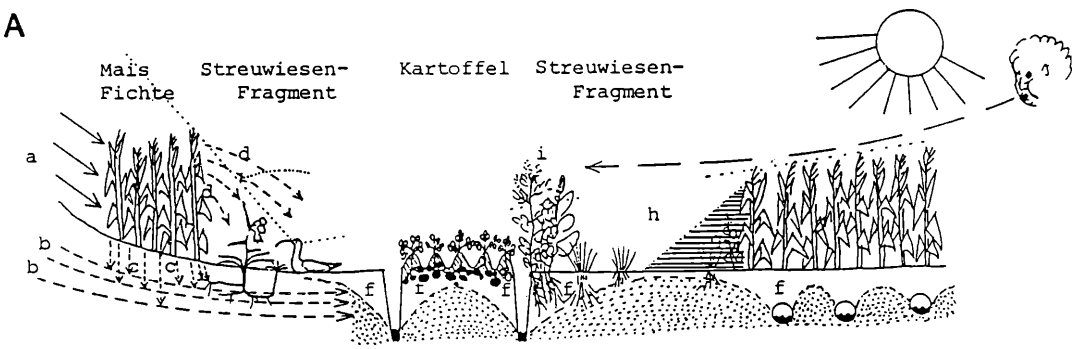
Mit der parzellenweisen Intensivierung dringt ein "aktives", hochproduktives, eutrophes Ökosystem mit Fremdstoffzufuhr und hohem Steuerungsaufwand in ein sparsam (nämlich in enggeschlossenen Stoffkreisläufen) "wirtschaftendes", weitgehend selbstreguliertes Gleichgewichtsökosystem vor. (Transgression des ressourcenreicheren über ein ressourcenarmes Ökosystem).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Nach Abschluß der Meliorationsmaßnahmen besteht an der Kultivierungsgrenze eine unnatürlich steile "Böschung" wichtiger Standortsfaktoren (Nährstoffkonzentrationen, Wasser- und Bodenluftgehalt). Diese übersteilen Gradienten drängen zur Abflachung. Dieser Ausgleich erfolgt natürlich vom "nachschubstarken" in Richtung auf das in sich ruhende Ökosystem. Z.B. zwingt eine Mais- oder intensiv begüllte Parzelle mit ihrer randlichen Entwässerung die angrenzenden Streuwiesen zu Produktivitäts- d.h. Stoff- und Energieumsatz-)Steigerungen. Wie die Tinte im Fließblatt wandert die Einflußgrenze (der Fuß des ökologischen Gradienten) immer weiter in die Streuwiese hinein. Z.B. wandert eine Front wesentlich erhöhten Nitratgehalts in einer von BOLLER-ELMER untersuchten Reststreuwiese in 2 Jahren um 25 m vor.

Äußeres Symptom der geschilderten Transgression, die häufig weitgehend indirekt verlaufen kann (z.B. N-Mineralisierung im belüfteten Absenkungstrichter von Gräben oder Dränen), ist die "Verhochstaudung" (KLÖTZLI) von Kleinseggenriedern oder Pfeifengraswiesen.

Die Standortadaption löst tiefgreifende Veränderungen der Konkurrenzverhältnisse im Artenspektrum aus. Das Verhältnis oberird./unterirdische Phytomasse wird insgesamt größer; bodennah vegetierende Sauergräser, Braunmoose und Alpenpflanzen werden von üppigen, raumerfüllenden Stauden und Großseggen via Lichtkonkurrenz und gesteigerte Streu-/Humusproduktion unterdrückt.



a Fremdstoffzufuhr (Dünger, Herbizide usw.)
b Grundwasserzug
c Nährstoffüberschüsse (sickern mit dem Grundwasser lateral in den unkultivierten Bereich ein)
d Unbeabsichtigter (Mineraldünger- und Herbizidverwehung) oder beabsichtigter (z.B. Güllen oberseits einer Streuwiese) Stoffeintrag über die Medien Luft und Oberflächenwasser
Durch Fichten- o.Maisblöcke eingeengter Sichtwinkel von Niederungsvögeln mit großer Fluchtdistanz
f Grundwasser-Absenkungstrichter der Dräne und Gräben
g Schattenwurf
h Windschatten
i Aufkommen von Hochstaudenfluren im mineralisierten Randbereich

Abbildung 3

Stellen wir nun Situation B gegenüber (Abb. 4, S. 70). Hier stockt die Streuwiese auf einem von den umgebenden Nutzflächen verschiedenen Standort. Die beiden Standorte sind nicht wie in A durch ein und densel-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ben Grundwasserzug verbunden. Das gefilterte Quellwasser kommt nicht aus dem Umfeld und spült eventuelle oberflächliche Einschwemmungen wieder aus. Auch eine Dränung der umgebenden Mineralböden könnte diesem besser abgeschirmten Ökosystem wenig anhaben.

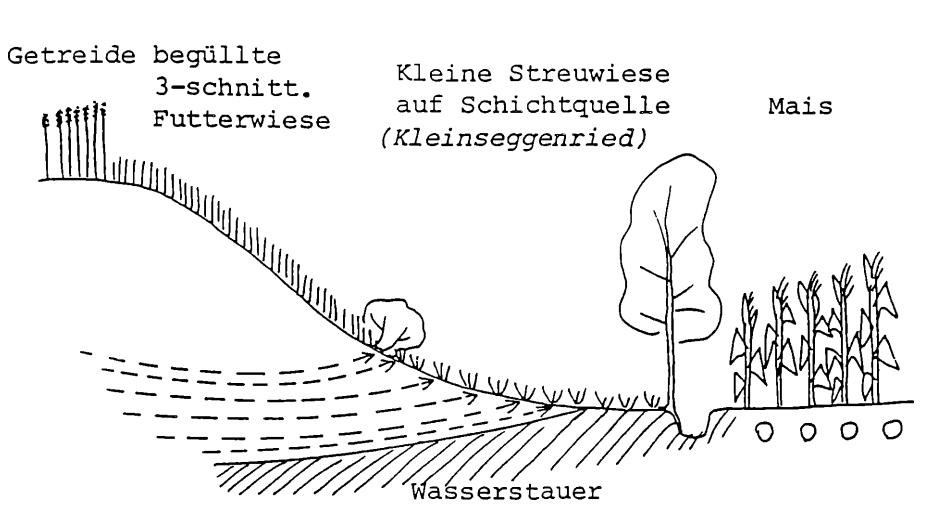


Abbildung 4

Streuwiese B trägt im Gegensatz zu A ganzheitlichen Charakter. Ihre Lebensgemeinschaft hat gute Aussichten, auch bei weiterer Nutzungsintensivierung und -umstellung im Umfeld zu überdauern. Die Beständigkeit dieses Streuwiesentyps läßt häufig vielfältige Randgehölze aufkommen, die die Abschirmung verstärken und das Artenspektrum erweitern.

3. Artenschutzbilanz zwischen Streuwiese und deren Folgenutzung

Bisher interessierte uns das Schicksal des "Floßes" (Streuwiese), auf dem die Streuwiesenbewohner mit ± guten Aussichten gedeihen. Die "Bedeutung" der "Arche" für die Lebewelt läßt sich aber erst ermessen, wenn wir den "Ozean" der intensiv genutzten Flächen damit vergleichen, jener "Ozean", der auch die Stelle der "Arche" bedeckt, wenn diese früher oder später kultiviert sein wird.

Wir stellen also das Ökosystem Streuwiese(nbrache) in einer "Vorher-Nachher-Bilanz" seiner Folgenutzung (Intensivgründland, z.T. mit Maisanbau- und Weidephasen) gegenüber.

Ihren berechtigten Schrecken über eine Unmenge von verwinkelten Pfeilen und Kästchen möchte ich etwas lindern, indem

die beiden Ökosysteme streng symmetrisch gegenübergestellt werden (s. die beiden folgenden Seiten)

also viele Positionen der linken ihre Spiegelung in der rechten Hälfte finden und deshalb ohne Verirrungsgefahr einzeln miteinander verglichen werden können

das Schema von den Flügeln nach innen den Kausalschritten Standorts- und Einflußfaktoren - darauf fußende Vegetationsstrategien - Bedingungen und Bedeutung im Artenschutz folgt.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Diese Anordnung hat den Vorteil, daß gegenläufig der jeweilige beste Erhaltungszustand des Biotops für bestimmte Artengruppen und Eigenschaften abzuleiten ist. Freilich hat das Diagramm als erster Versuch noch einige Evolutionsschritte durchzumachen; hoffentlich geht das etwas rascher als die bisherige Entwicklung des Streuwiesenökosystems!

Der Verdeutlichung dienen folgende Zeichen und Signaturen (s. Abb. 5):

Zeichen und Signaturen für das Schema „Streuwiesen - Futterwiesen - Ökosystem" (siehe Faltblatt)

	Nutzung(sveränderung)en, Eingriffe
	Bereich der Vegetationsstrategien innerhalb des Diagramms
	Ausfuhren und Einfuhren ins Ökosystem durch Nutzungen
	besonders eng verknüpfte Wirkungsgefüge
	Flucht(richtung) von Tierarten vor oder unmittelbar nach der Nutzungsveränderung; erzwungener Wohnraumwechsel kann in den Reststreuwiesen (vorübergehende) Überbevölkerung (Dichtestreß) hervorrufen (vgl. auch Kleingewässer)
GW	Grundwasser
+	reichlich vorhanden, günstig
-	kaum vorhanden, ausgemerzt
E	Energie
KH	Kohlenhydrate (z.B. Stärke, Zucker, Zellulose)
NPP	jährlich produzierte grüne Pflanzenmasse (Nettoprimärproduktion)

Abbildung 5

Konkrete Beispiele zum Diagramm finden Sie einige Seiten weiter.

Für die vielen Fremdwörter gibt es immerhin eine plausible Ausrede: die Umständlichkeit eingedeutschter Begriffe und die Enge in den Kästchen!

Bevor es mir vollends gelingt, Ihnen zu suggerieren, das Bilanzlabyrinth sei nur halb so wild, nehmen wir uns ein Herz und blättern um!

Zu den beiden Mittelspalten der Bilanz einige Untersuchungsbeispiele, die zumindest größenordnungsmäßig auf andere Alpenvorlandsstreuwiesen übertragen werden können:

1. Eingehende faunistische Untersuchungen von S. BAUER, R. KNEBEL, T. MARKTANNER u. P. THOMAS in Streuwiesengebieten um Isny und Wangen ergaben u.a.:

   - Streuwiesen enthielten 37 Tagfalterarten, daraus hervorgegangene Fettwiesen dagegen nur 4 (Rückgang um 90 %), Aufforstungen endlich keine einzige.

     An Heuschrecken wurden im Streuwiesenbereich 8 Arten mit max. 1575 Indiv./100 m^2 festgestellt, in Extensivwiesen auf kultiviertem Niedermoor immerhin noch 2 mit max. 537 Ind./100 m^2, auf der modern bewirtschafteten Wirtschaftswiese dagegen nur 1 mit max. 10 Ind./100 m^2! (Siehe Abb. 6, S. 72).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

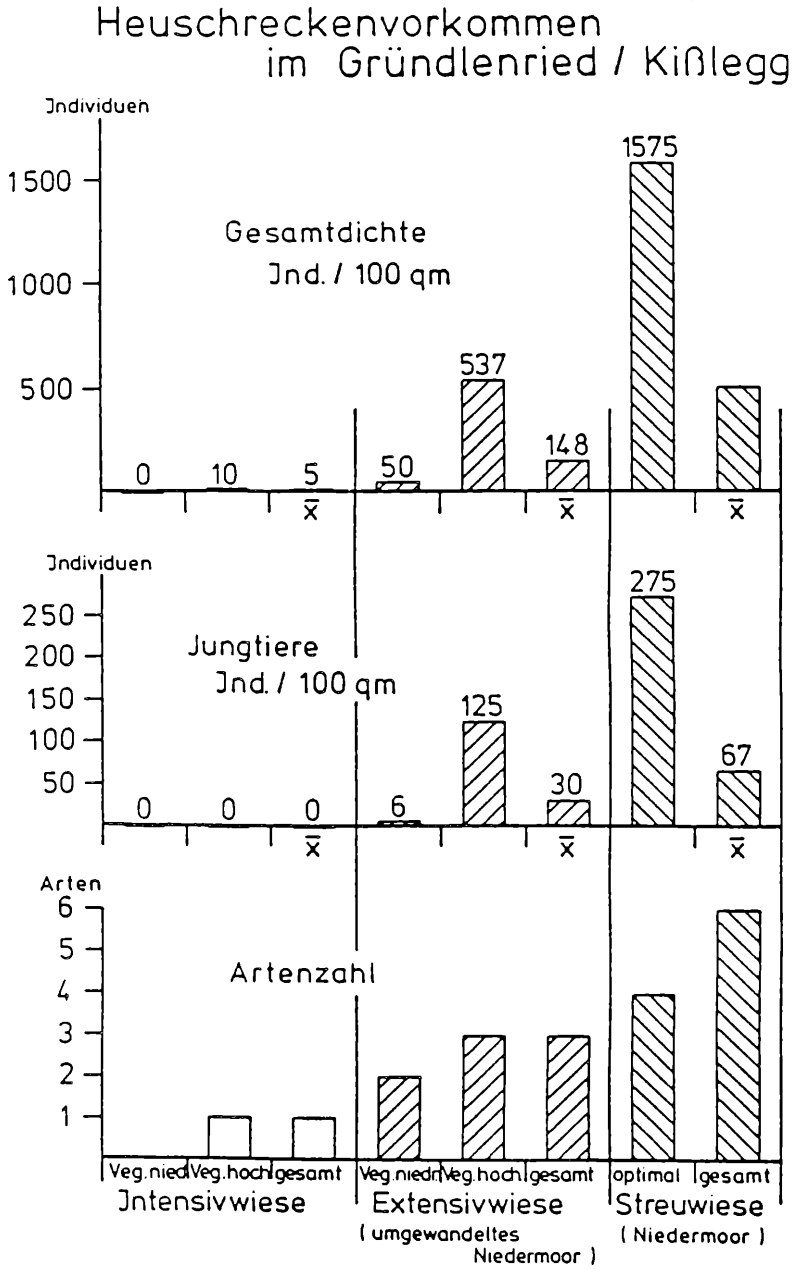
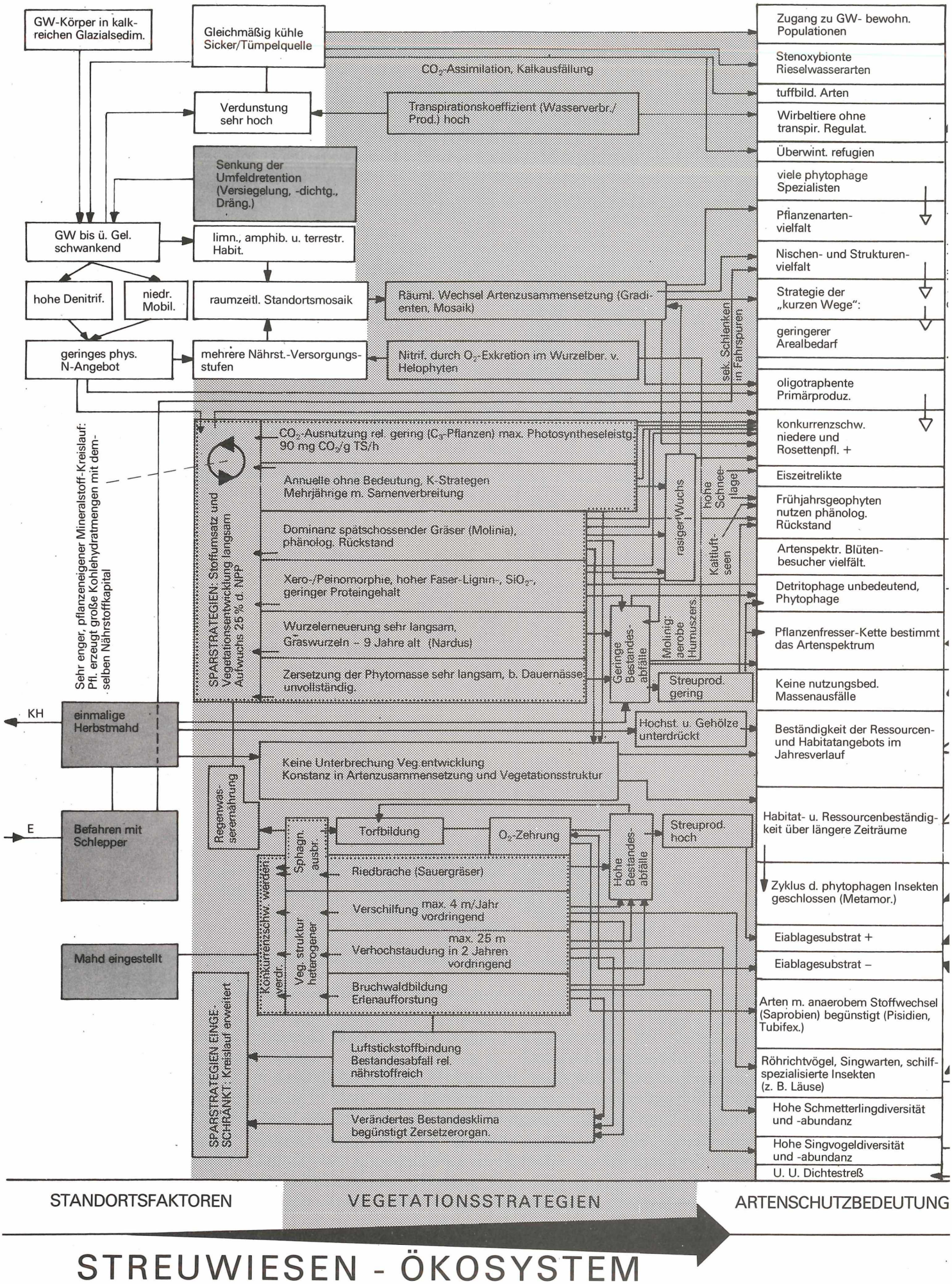


Abbildung 6

Es stellte sich heraus, daß Heuschrecken im Gegensatz zu vielen anderen Insektengruppen ihren g e s a m t e n Entwicklungszyklus (alle Häutungsstadien) in derselben Wiese abwickeln. Mangels Fluchtmöglichkeiten geht die Population also bei einschneidender Lebensraumveränderung (z.B. Gülle-Schock, Befahren, heftiger Habitat-Klimaschock durch frühsommerliche Mahd) zugrunde. Zu starkes Begüllen mit Krustenbildung kann die oberflächennah abgelegten Eier infolge O_2-Mangel und Ammoniakvergiftung zum Absterben bringen. Der Bewirtschaftungsschock betrifft natürlich auch viele andere Kerbtiergruppen, insbesondere phytophage.

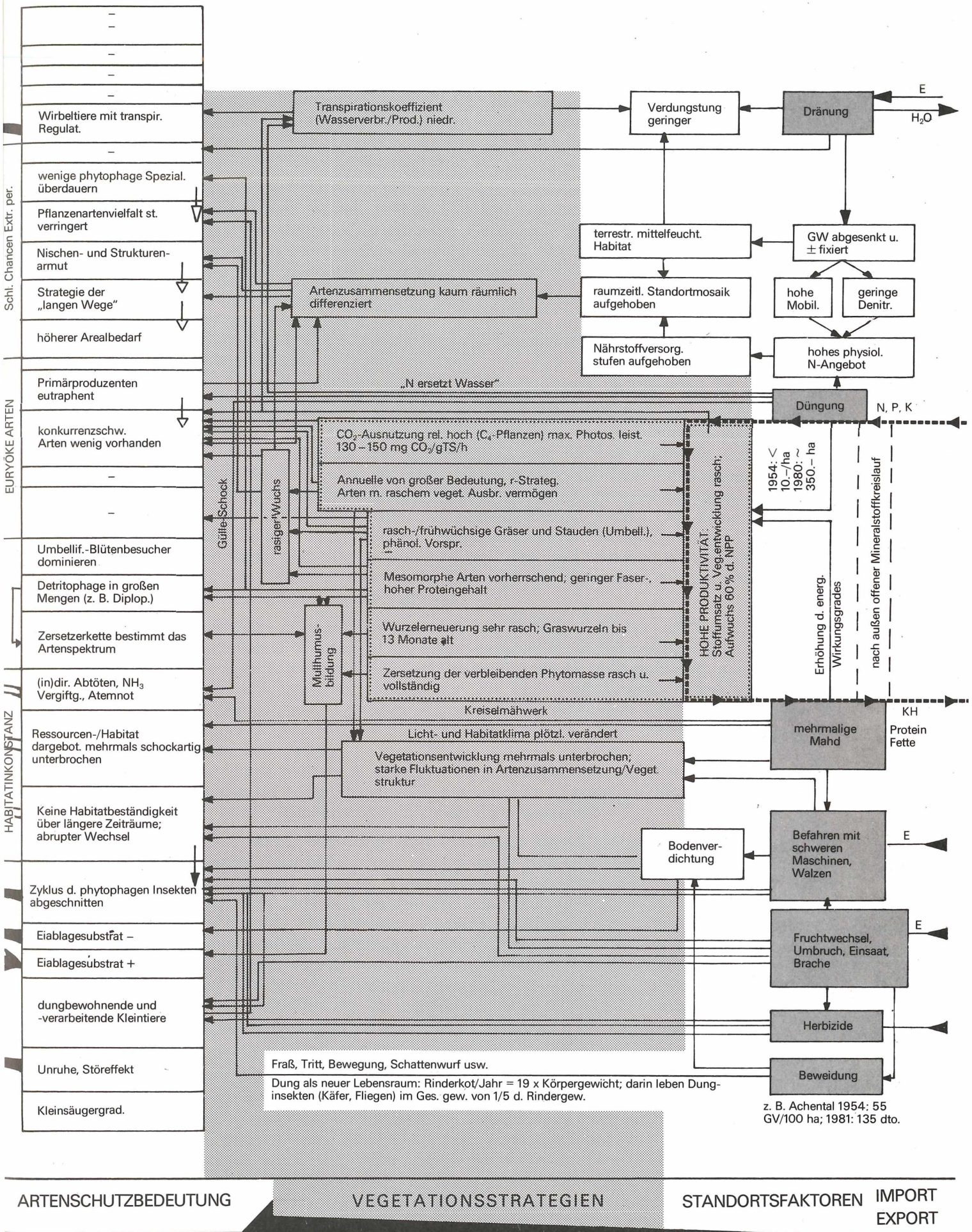
©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)



STREUWIESEN - ÖKOSYSTEM

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)



FUTTERWIESEN - ÖKOSYSTEM

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

2. Die Auswertung der Liste der Raupenfutterpflanzen (BLAB & KUDRNA) ergibt: Von den in alpenvorländischen Streuwiesen vorkommenden Pflanzenarten gelten 85 als Eiablagepflanzen für Tagfalter, von den Fettwiesenarten nur 22.
3. Das Brachfallen bestimmter ausgedehnter Streuwiesengebiete dürfte zumindest in den ersten Jahrzehnten Bodenbrüter wie Wiesenpieper, Braunkehlchen, Grauammer, Feld- und Rohrschwirl, Schafstelze, Wiesen- und Kornweihe, Sumpfohreule, Wachtelkönig, Rebhuhn, Brachvogel und Bekassine eher begünstigen.

4. Die Artenschutzbedeutung der Streuwiesen in räumlicher Betrachtungsweise

"Stickstoff ersetzt Wasser und Sauerstoff!". Diese hier trivial vereinfachte futterbauliche Faustregel trägt dazu bei, daß die wichtigsten Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes mit ihren euryöken Bestandsbildnern vom feuchten bis zum trockenen, vom kühlen bis zum warmen Standortflügel verbreitet sind. Z.B. stockt die Glatthaferwiese in ähnlicher Artenzusammensetzung auf Standorten der Kleinseggenstreuwiesen und der Halbtrockenrasen (vgl. ELLENBERG 1978). Die Gesellschaft ist deshalb über verschiedene Großnaturräume hinweg relativ gleichartig ausgebildet. Sie bildet wuchsklimatische und Untergrundverhältnisse sehr wenig ab genau dies ist ja das Ziel des Futterbaues und seiner standortkompensierenden Maßnahmen!

Um wieviel stärker drücken sich die Relief-, boden- und klimaräumlichen Unterschiede in der Streuwiesenvegetation durch! Eine Fülle von Arten mit enger Standortsamplitude schaffen lokal- und gebietstypische Artenkombinationen. Man denke nur an die vielfältigen Abwandlungen der Pfeifengraswiese von den Alpen bis ins Rheintal, von mineralischen zu torfigen Böden, an die Vielzahl von Gebiets- und Lokalcharakterarten im Flachmoorbereich.
Schon dank mehrfach höherer Gesamtartenzahl bestehen viel mehr kombinatorische Möglichkeiten ein reicher Fundus an Bauelementen in der Hand des "pflanzensoziologischen Baumeisters"!

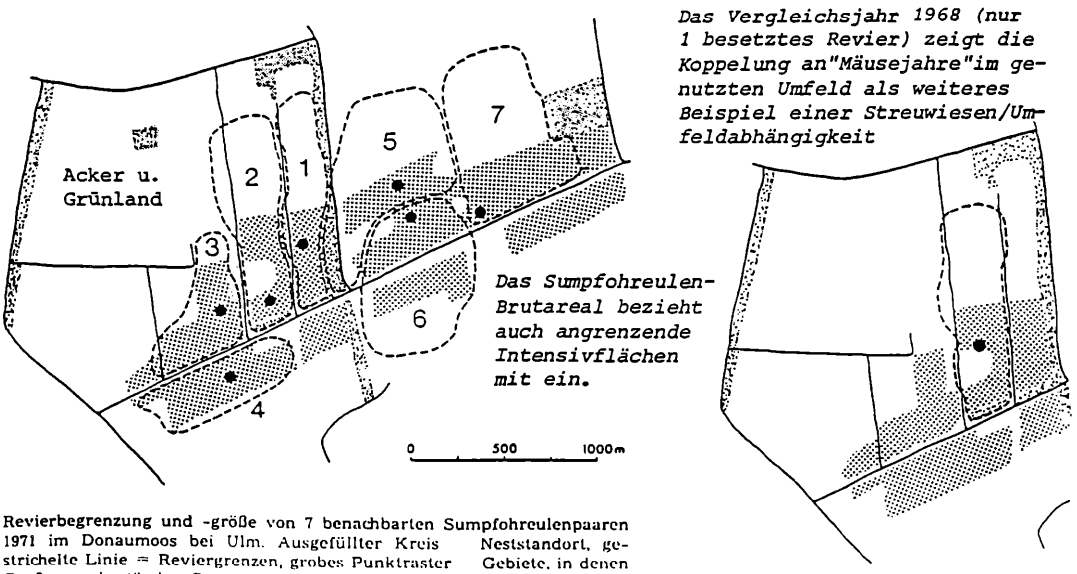
Ein weiterer Bedeutungskomplex hängt damit eng zusammen: Arten mit "schmaler Nische" halten häufig auch nur eng begrenzte Verbreitungsgebiete (Areale) besetzt. Viele charakteristischen Artareale beruhen daher nur auf Streuwiesenvorkommen, z.B. alpiner Arten wie Clusiusenzian, Alpenfettkraut, Alpenhelm, Aurikel, kontinentaler Arten wie Bastardsschwertlilie und submediterraner Vertreter wie Wilde Gladiole.
Einige dieser Arten kommen zwar auch in Trockenrasen vor. Deren Dichte ist für den Arealschutz (chorischer Naturschutz) schon viel zu gering. Streuwiesenerhaltung in möglichst hoher Dichte ist daher die Voraussetzung für wirksamen räumlichen Artenschutz im Alpenvorland.

Die Dichte und räumliche Zuordnung ist überdies ein Gebot des Populationsschutzes. Nur so ist der arterhaltende interpopulare Austausch gewährleistet (vgl. GLANDT 1981). Der für die Besiedlung neuentstehender (Sekundär)Biotope erforderliche Populationsdruck entsteht nur in kräftigen Populationen. Kräftige Populationen bilden sich aber in verstreuten Biotopen nur, wenn diese durch enge räumliche Zuordnung (Verbund) den biogenetischen Austausch befördern und sich gegenseitig "Ressourcensicherung" geben. So erhebt sich auch für die Streuwiesen die Forderung nach einem räumlichen Verbundsystem. Das biogenetische Argument

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

kommt indessen im größten Teil des Alpenvorlandes für solche Arten zu spät, die auf Mahd angewiesen sind.

Streuwiesen bilden nicht nur untereinander, sondern auch mit angrenzenden Kulturflächen einen biotischen Verbund. Ein synchroner Habitatverbund besteht für Arten, in deren Jahreslebensraum die Streuwiesen und deren Umfeld etwa gleichzeitig genutzt werden (z.B. Sumpfohreule im Donauried; s. Abb. 7).



Revierbegrenzung und -größe von 7 benachbarten Sumpfohreulenpaaren 1971 im Donaumoos bei Ulm. Ausgefüllter Kreis = Neststandort, gestrichelte Linie = Reviergrenzen, grobes Punktraster = Gebiete, in denen Großseggenbestände (*Carex stricta*) vorherrschen, feines Punktraster = Feldgehölze, weiße Flächen = Wiesen und Felder. Die Nummern geben die Reihenfolge der Besiedlung wieder

Aus HÖLZINGER, MICKLEY & SCHILHANSL (1973)

Abbildung 7

In einem asynchronen Habitatverbund dagegen werden Streuwiese und intensives (oder andersartiges) Umfeld zu verschiedenen Perioden genutzt. Dieses Nacheinander kann auf arteigenen Gesetzlichkeiten (z.B. Birkhuhn balz auf der Futterwiese, Birkhuhn brut- u. wintereinstand im Filz und Birkhuhn jungenaufzucht im ungestörten Streuwiesenbereich) sowie auch auf schockartigen Habitatveränderungen im Streuwiesenumfeld (z.B. sind die Doldenblütler der Streuwiese die rettende Zuflucht für eine große Menge an Weichkäfern, Schwebfliegen, Hummelfliegen u.a., nachdem der Wiesenkerbel- und Bärenklauaspekt dem zweiten und dritten Schnitt zum Opfer gefallen ist) beruhen.

Egal ob asynchron oder synchron, die Glieder des Wirtschaftsgrünlandes sind in jedem Falle stärker von dem Zufluchts-, Regenerations- und Ergänzungsraum Streuwiese abhängig als umgekehrt. Die Ressourcen der Intensivwiese sind zwar zeitweise für einzelne Artengruppen vielfach größer, jedoch werden sie mehrmals schockartig unterbrochen (Mahd). Demgegenüber bietet die Streuwiese ein zwar quantitativ bescheideneres, aber ungleich vielfältigeres Ressourcen"sortiment" bei außerordentlicher Beständigkeit. Bestimmte Teilökosysteme der Streuwiesen sind indessen auch quantitativ zu Spitzenleistungen fähig, die dem Artenpotential der ganzen Landschaft zugute kommen:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

In den auch winters nie zufrierenden Quellbereichen können Flohkrebse und Steinfliegenlarven Dichten bis 2 000 4 000 Ex./m² erreichen. Hier befindet sich außerdem der Zugang zur "tierischen Unterwelt", den subterrestrischen Grundwasserlebensräumen, deren überraschend vielseitige Lebewelt z.T. mit der Außenwelt in Verbindung steht.

Neben den Zikaden und Wanzen (ein Großteil der Arten ist auf Niedermoor(sauer)gräser spezialisiert) und den Nachtfaltern (250 300 Arten gibt es in Niedermoorgebieten) erleben vor allem die Schilfläuse eine Bevölkerungsexplosion. Ihr Zyklus bezieht interessanterweise außerhalb der Niedermoore gelegene Obstgärten als Winterquartiere mit ein! Von diesem insbesondere in brachgefallenen verschilften Streuwiesen z.T. ungeheuren - Nahrungsangebot leben viele Gruppen auch des Umlandes: Wanzen, Lauf- und Marienkäfer, Schlupfwespen, Spinnen, Kurzflügelkäfer u.v.a.

Nicht unbedingt im vordergründigen Sinn der "biologischen Schädlingsbekämpfung" sondern im Hinblick auf das v o l l s t ä n d i g e Artenspektrum der Intensivflächen müssen Streuwiesen also als "Ausgleichsflächen" gelten (Refugien in Streß- und Schockperioden, Wiederausbreitung ins Umfeld). Das Wegkultivieren der letzten Streuwiesenreste raubt zumindest dem angrenzenden Wirtschaftsgrünland einen bestimmten Teil seiner Kleintierarten, aber auch einige höhere Positionen der Nahrungspyramide.

Zuguterletzt sei noch auf den "Flankenschutz" hingewiesen, den Streuwiesen der Artengemeinschaft a n d e r e r Lebensräume durch unmittelbare Nachbarschaft geben können. Kleine Bäche und Rinnsale, Flurbäume, verstreute Gebüsche können sich oft nur mehr im Streuwiesenbereich halten. Für die meist sehr düngeranfälligen Trockenrasen gibt es kein besseres "Schutz- und Trutzbündnis" als mit Streuwiesen an ihrem Fuß (z.B. Hirschberg) und Wäldern am oberen Rand (z.B. Brunnenberg).

5. Was sind Kleingewässer?

Für Donauschiffer ist die Isar ein "Rinnsal", für Seeleute der Chiemsee eine "Pfütze" und sogar der Atlantik nur ein "Großer Teich". Dagegen empfindet ein Papierschiffchenkapitän einen Tümpel als Ozean, ein "Tümpler" gar als einen Kosmos, über dem er die übrige Welt vergißt.

Wie klein und wie groß also darf ein "Kleingewässer" überhaupt sein?

Scheiden wir zunächst die Klein s t gewässer aus, etwa eine wassergefüllte Blechdose, eine Mini-Pfütze in der Astgabel eines alten Baumes, ein wassergefüllter Napfkarren im Kalkfels, wenngleich auch hier noch herangewehte oder -geflogene Krebschen, Algen oder Schwimmkäfer ein Gastspiel geben können.

Für die "Untergrenze" ist zu fordern:

(1) Die Wasseransammlung/der Wasserlauf sollte für wasserlebende Mehrzeller eine gewisse "Verläßlichkeit" (raum-zeitl. Beständigkeit) besitzen. Austrocknungsdauer und -häufigkeit sollte die arteigenen Überdauerungsmöglichkeiten (z.B. Trockenstarre, -ruhe) nicht übersteigen,

(2) die Ausdehnung/das Wasservolumen sollte P o p u l a t i o n e n von Arten mehrerer Trophieebenen ermöglichen, die sich zu einer mehrartigen Lebensgemeinschaft von längerer Dauer vernetzen (z.B. Algen + Kleinkrebse + Molche).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Nach dieser Festlegung rechnet z.B. ein regelmäßig ausgeputzter Brunnentrog, dessen periodisches Hüpferling- oder Zuckmückenlarvenvorkommen stets nur auf zufälligen "Impfungen" beruht, nicht mehr zu den Kleingewässern. Hinzuzählen werden wir jedoch Weggeleise und Hochwasserpfützen, in denen ein Teil der Lebewelt die Austrocknungsperiode ohne Abwandern überstehen kann.

Wesentlich schwieriger ist die Eingrenzung der "Obergrenze" in Tiefe und Ausdehnung. Sieht man von oft mehr als 5 m tiefen Quelltrichtern und Brunnenschächten ab, so beginnt bei Wassertiefen > 2 m das Reich des Sees (mit Temperaturschichtung und makrophytenfreien Tiefenregionen). Dieselbe Grenze besteht aber auch zwischen Weiher und See. Wollen wir nicht den Neusiedler See zu den Weihern oder gar Kleingewässern rechnen, so ist eine Ausdehnungsbegrenzung zu finden. Folgenden Vorschlag stellen wir zur Diskussion:

Wasseransammlungen von im allgemeinen < 2 m maximaler Tiefe, die dem Litoral von Seen entsprechen und insgesamt von höheren Pflanzen besiedelt werden können, deren ökologische Struktur aber vorwiegend vom konzentrischen Ufergefälle (Ufergradienten, Uferzonation) bestimmt wird, rechnen wir nicht mehr zu den Weihern, sondern zu den Kleingewässern (siehe Abb. 8!)

Schemabeispiele

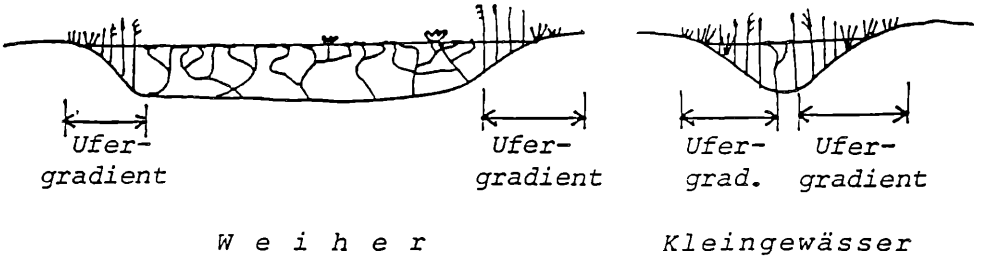


Abbildung 8

Noch mehr Kopfzerbrechen bereitet die Abgrenzung fließender Kleingewässer. Das Kriterium der D a u e r dürfte aber hier noch mehr im Vordergrund stehen; denn im plötzlich aufkommenden und abebbenden Wasserschwall eines Trockentales dürften es Wasserlebensgemeinschaften viel schwerer haben als in einer Lache gleicher Lebensdauer. Fast sinnlos erscheint es, zwischen "kleingewässerartigen" Bächen und "normalen" Bächen zu unterscheiden. Die obersten Verästelungen eines Bachsystems bieten ohnedies nur bei anhaltender Quellschüttung die zur Ausbildung einer charakteristischen Lebensgemeinschaft nötigen Bedingungen.

6. Die Vielfalt des Lebensraumes Kleingewässer

Wenn auch im Artenbestand sehr unterschiedlich, so gleichen sich doch fast alle Streuwiesen in Entstehungsursache (Rodung von Feuchtwäldern) und Nutzung. Ungleich breiter und differenzierter ist die Palet-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

te der Kleingewässer. Die folgenden Gliederungsversuche bilden keine ausgereifte Systematik, zeigen aber die tiefgreifenden Bau- und Funktionsunterschiede des Ökosystems und Lebensraumes der Kleingewässer, die ein Sammeldiagramm nach dem Beispiel der Streuwiesen ausschließen.

6.1 Entstehungstypen

Weitgehend natürlichen Ursprungs (1) sind folgende Gruppen:

1.1 Kleingewässer in glazigenen (gletscherbürtigen) Hohlformen
- 1.1.1 Toteislöcher, Sölle
- 1.1.2 Kartümpel, kleine Kar"seen"
- 1.1.3 Kleingewässer in Grundmoränenmulden

1.2 Auengewässer (fluviatile Entstehung, Strömungserosion)
- 1.2.1 Bei Hochwasser durchströmte Altarme
- 1.2.2 Abgeschnittene Altarme
- 1.2.3 Gießen (Altarme mit Quell- oder Hangwasserzustrom)
- 1.2.4 Flutmulden, Hochwasserpfützen, "Saigen"

1.3 Kleine Bäche, Rinnsale
- 1.3.1 Überrieselte Felsen, Wasserschleier
- 1.3.2 Kleinere Sturzbäche u. Wasserfälle mit zugeordneten Gumpen
- 1.3.3 Wiesen- u. Waldbächlein, Rinnsale, Schmelzwasserströme
- 1.3.4 Restwassergumpen in Niedrigabflußzeiten

1.4 Quellgewässer (aus Poren- und Kluftwasserleitern)
- 1.4.1 Sicker- und Rieselquellen
- 1.4.2 Sprudelquellen
- 1.4.3 Sturzquellen
- 1.4.4 Tümpelquellen, Quelltrichter
- 1.4.5 Steinerne Rinnen, Tuffkaskaden, Quellgrotten m. Tropfsteinen
- 1.4.6 Hydrochem. Abwandlungen von 1.4.1-4 (Sulfat-, Silikatquellen)
- 1.4.7 Bitumenaustritte (Bad Wiessee, Tegernsee, "St. Quirinsöl")

1.5 Karstgewässer
- 1.5.1 Alpine Karsttümpel
- 1.5.2 Tümpel in Dolinen (Lokven)
- 1.5.3 Ponore mit anschließendem Rinnsal (Schluckstellen)
- 1.5.4 Höhlenbäche und -gumpen
- 1.5.5 Unteriridische Salinengewässer

1.6 Biogene Kleingewässer
- 1.6.1 Restseen in Verlandungsgebieten und Mooren
- 1.6.2 Überwachsene Wasserkissen in Mooren u. Verlandungsgebieten
- 1.6.3 Hochmoorblänken, Flarke
- 1.6.4 Hoch- und Übergangsmoorschlenken
- 1.6.5 Kalkschlenken in Flachmooren
- 1.6.6 Vom See abgetrennte Lachen in Großseggensümpfen
- 1.6.7 Pfützen in Bruchwäldern
- 1.6.8 Steinerne Rinnen, Tuffkaskaden (s.o.)

1.7 Regenwasserlachen auf undurchlässigen Schichten (z.B. auf Flyschkämmen, Plateaus aus tertiärer Quarznagelfluh, Ortstein im Tertiärhügeland)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

1.8 Tümpel und Pfützen in Staffelbrüchen von Erdströmen und Rutschungen (z.B. Nackenseen, Querschlenken in Moorbruchzonen, Moorspalten)

I n d i r e k t anthropogenen Ursprungs (2) sind Wasseransammlungen, die sich erst aufgrund nutzungsbedingter Retentionsminderung (Versiegelung, Rodung, Verdichtung) in naturgegebenen Vertiefungen gebildet haben bzw. deren Entstehungsprozeß durch Nutzungsveränderungen ausgelöst wurden. Z.B.

2.1 Sekundärpfützen in welligen Landschaften mit abflußfördernder Nutzung (starke Beweidung, hoher Asphaltierungsgrad, großflächiger Umbruch usw.)

2.2 Stauwasserlachen auf anthropogenen Pseudogleyen oder Podsolen (Ortstein)

2.3 Wassergefüllte Massenbewegungsspalten, die durch benachbarte Kahlschläge oder Torfabbau ausgelöst wurden (z.B. Kendlmühlfilz, Kochelseemoore)

2.4 Pfützen in Windwurftellern von standortfremden Nadelforsten

2.5 Suhlen in Wäldern und Mooren durch überhöhte Wildbestände (Rot-, Schwarzwild).

Aufgrund k o n k r e t e r E i n g r i f f e haben sich entweder unbeabsichtigt, unerwünscht oder gezielt folgende Kleingewässertypen gebildet (3):

3.1 Kleingewässer in Abbaustellen

- 3.1.1 Wasseransammlungen in Ton-, Mergel-, Lehm-, Sandgruben u. Steinbrüchen
- 3.1.2 Von benachbarten Bächen aus geflutete Lehm- und Tongruben
- 3.1.3 Grundwasseraufschlüsse in Kiesgruben (Naßbaggerungen)
- 3.1.4 Kluftwasseraustritte u. -ansammlungen in Steinbrüchen
- 3.1.5 In Kiesgruben angeschnittene oberflächennahe Schichtwasserzüge und zugehörige Quellwasserpfützen
- 3.1.6 Geflutete Erzpingen u. Pechkohlestollen (z.B. Au, Kressenberg)
- 3.1.7 Torfstichgewässer in Nieder- bis Hochmooren

3.2 Kleingewässer infolge Stauwirkung bzw. Geländeanschnitt von Baukörpern

- 3.1.1 Druckwassertümpel beiderseits von Trassenschüttungen in Feuchtgebieten (z.B. Waserleitung durch Loisachmoore)
- 3.1.2 Stauwasserpfützen entlang verdichteter Trassenkörper (z.B. Kleeblätter)
- 3.1.3 Durch Tieflage von Straßen u. Eisenbahn angeschnittene Quellhorizonte
- 3.1.4 Staupfützen entlang von Baukörpern in Betonwannen (z.B. Häuser im Moor)

3.3 Kleingewässer in Explosionstrichtern

- 3.3.1 Bombentrichter aus dem II. Weltkrieg
- 3.3.2 Granattrichter in Truppunübungs- u. ehemaligen Kampfplätzen
- 3.3.3 Gezielte Sprengtrichter zur Anlage von Laichgewässern

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

3.4 Kleingewässer in Bodenwunden infolge Befahrung
- 3.4.1 Fahrgeleise in Wegen
- 3.4.2 Tiefe Spurrinnen bei der Holzrückung und in Panzerstraßen
- 3.4.3 Sekundärschlenken in Schlepperspuren auf Streuwiesen (Ölfilm)

3.5 Kleingewässer als Folge von Deponien
- 3.5.1 Stautümpel am Deponiefuß
- 3.5.2 Überstauung des Deponievorfeldes durch allmähliche Dichtschlämmung
- 3.5.3 Stauwasserlachen in Mulden und Abtreppungen der Deponieoberfläche (z.B. Haushamer u. Mariensteiner Halde)

3.6 Kleingewässer als Folge des Erholungsverkehrs
- 3.6.1 Bade- und Angelteiche in rekultivierten Abbaustellen
- 3.6.2 Moor- und Schlammsuhlen
- 3.6.3 Fahrzeuggeleise durch wildes Parken in Feuchtwiesen und Auen

3.7 Kleinere Rückhaltebecken
- 3.7.1 Rückhaltebecken des verschmutzten Abflusses von Fahrbahnen
- 3.7.2 Rückhalte- und Absetzbecken im Vorfluter von Torffräsflächen, Steinbrüchen, Abraumhalden usw.
- 3.7.3 Nachklärteiche (z.B. Förchensee bei Bernau), Rieselfelder

3.8 Kleingewässer durch Aufstau vorhandener Fließgewässer
- 3.8.1 Kleine Talsperren in Bachoberläufen
- 3.8.2 Ablaßbare Bachteiche (mit Mönch)
- 3.8.3 Mühlstaue, Triebwerksstaue (mit zugehörigen Mühlkanälen)
- 3.8.4 Graben- oder Torfsticheinstau beim Biotopmanagement
- 3.8.5 Durch Überleitung von Bachstauen wiederbewässerte Tümpel und Schlenken (z.B. NSG Gfällach)
- 3.8.6 Durch Grundablaß oder Düker aus neuerrichteten Flußstauseen wiederbelebte Altwässer
- 3.8.7 Triftklausen im Gebirge (z.B. Lattengebirge, Moosenalm)
- 3.8.8 Qualmwassertümpel am Fuß von Stauseedämmen (z.B. Ismaninger Speicher)

3.9 Kleingewässer durch Ableitung von Fließgewässern und Verfall von Wasser(kraft)anlagen
- 3.9.1 Totwasserpfützen in "Flußleichen" (z.B. Inn bei Mühldorf)
- 3.9.2 Stillwassertümpel in aufgelassenen Kanälen (z.B. Sempt-Flutkanal; Nordbayern: Ludwigskanal, Fossa Carolina)
- 3.9.3 "Tidetümpel" und "Priele" in künstlichen Ausgleichsspeichern mit Wechselwasserstand (Schwallbetrieb)

3.10 Kleingewässer durch gezielten Erdaushub
- 3.10.1 Ablaßbare Fischteiche ohne Zufluß (Himmelsteiche)
- 3.10.2 Ablaßbare Fischteiche auf Quellen
- 3.10.3 Teiche durch Aushub von Verlandungszonen u. Bruchwäldern
- 3.10.4 Neu angelegte Amphibiengewässer
- 3.10.5 Dorfteiche (z.T. als Erweiterung von Fließgewässern)
- 3.10.6 Löschteiche und Viehtränken
- 3.10.7 Reste von Stadtgräben
- 3.10.8 Ringgräben von Wasserschlössern
- 3.10.9 Quellfassungen

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Folgende Symbole werden zu Typen überlagert:

	Wasserspiegel ± beständig		Wasserspiegel zwischen Min. u. Max. pendelnd
	langperiodisch austrocknend		kurzperiodisch austrocknend
	stets fließend (bei Hoch- u n d Niedrigwasser)		Strömung nur bei Hochwasser

z.B. aus großen porösen Kieskörpern gespeiste Quelltrichter Hochmoorkolke, Grundwasseraufschlüsse, größere Wald"teiche" Torfstichgewässer, Qualmwassertümpel

z.B. Quellbäche mit großem Einzugsgebiet, Mühl-/Triebwerkskanäle

z.B. Toteislöcher und Schlatts mit eigenem Wasserhaushalt, Kartümpel, Karsttümpel, Bombentrichter, Rückhaltebecken, Dorf- und Löschteiche, Schloßgräben

z.B. Altarme mit Flußverbindung, Kleine Bäche mit Niedrigwassergumpen, Höhlenbäche mit Niedrigwassergumpen, manche Wiesengräben

z.B. Teiche mit Mönch, Amphibientümpel, manche Restseen, Verlandungspfützen, abgeschnittene Altarme, Karstseen, manche Grundmoränen- und Toteisweiher, Dolinen- und Almtümpel

z.B. Lachen in Abbaustellen, Fahrgeleise, Pfützen auf dichten Deponien und Verfüllungen, Moorschlenken, Bruchwaldlachen, Regenwasserlachen auch undurchlässigen Schichten, Wasseransammlungen in Geländedellen

z.B. manche Altwässer mit Flußverbindung, zeitweise trockenfallende Wiesenbäche, Schmelzwasserströme in den Alpen u. Mittelgebirgen (z.B. Hohe Rhön)

z.B. die meisten Bäche, Gießen,

z.B. kurze Wasserschwälle in Trockentälern

z.B. "Priele" in Schwallwasserbecken

Abbildung 9

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

3.11 Kleingewässer durch landwirtschaftlichen Wasserbau

- 3.11.1 Entwässerungsgräben (bei Verlust der Vorflut stehend)
- 3.11.2 Dräne
- 3.11.3 Begradigte Gerinne
- 3.11.4 Gräben zur Versorgung von Fischzuchtanlagen (besonders in Quellgebieten)
- 3.11.5 Pfützen bei unsachgemäßer Ausführung bzw. Dränverstopfung (z.B. durch einwachsende Wurzeln, Verschlammung, Verockerung)

Nun werden einige der nutzungsbedingten Typen nicht immer unsere Kleingewässerdefinition erfüllen (z.B. Dräne, ehemalige Löschteiche mit faulenden Metzgerabfällen, Quellen unterhalb gemeindlicher Mülldeponien, jaucheerfüllte Almtümpel, Tümpel im Ablagerungsbereich von Geflügel- oder Schweinefarmen, übersalzene Straßengräben). Immerhin wird aber die ungeheure Verschiedenartigkeit in Beständigkeit, Wärmehaushalt (Stoffwechselgeschwindigkeit!), Lichtklima, Hydrochemie, Nährstoff- und Sauerstoffgehalt, Strömung, Geschiebe- und Schwebstofftransport und Nutzungsintensität (Entlandung, Fischbesatz als "Störenfriede" im Ökosystem, indirekte Düngung, direkte Düngung nährstoffarmer Teiche usw.) deutlich.

Die folgenden Klassifizierungsbeispiele leiten sich aus den Entstehungstypen ab, kennzeichnen aber die Lebensbedingungen viel besser.

6.2 Beständigkeits-, Wasserstands-, Strömungstypen

(siehe Abb. 9, S. 80)

6.3 Stoffhaushaltstypen und ökologische Strategien der Kleingewässer

In Gewässerökosystemen spielen Wechselbeziehungen zwischen O_2/CO_2-Vorrat, Mineralstoffangebot, Zehrstoffen, Beleuchtung und Temperatur eine entscheidende Rolle. Bioproduktion, Umsatzrate, Generationenfolge sind am höchsten, wenn Assimilations- und Respirationsgase, Baustoff- und Energieangebot in d e r s e l b e n Schicht des Wasserkörpers ihr Maximum erreichen. Dies ist in seichten, gut durchlichteten und durchwärmten, mit Vegetationsstrukturen durchsetzten Kleingewässern, deren Nährstoffvorrat durch häufige Umschichtung ständig verfügbar gehalten wird, viel wahrscheinlicher als in größeren Gewässern. Häuser lassen sich dort am schnellsten bauen, wo die nötigen Grundstoffe und Handwerker nicht aus weit entfernten Vorräten und Orten zusammengeholt werden müssen, sondern am Ort verfügbar sind. Ein Kleingewässer braucht eben nicht auf die Herbstzirkulation zu warten, bis Nachschub aus dem Nährstoffvorrat des Bodenschlamms in die produktive Oberflächenwasserschicht entsteht.

Zwei ökologische Strategien oder Prinzipien kennzeichnen also die Ökosysteme vieler Kleingewässer am besten. Sie seien nachstehend mit einigen Beispielen und Zahlen umrissen (siehe Abb. 10, Seite 82).

Ob dieser vielen Kleingewässern eigentümlichen Züge dürfen die tiefgreifenden Unterschiede nicht übersehen werden. Nur wenige seien herausgegriffen:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Hohe biol. Effizienz:
Rel. Biomasse/Wasservol. hoch

I. Prinzip: Ressourcenmaxima fallen örtlich und zeitlich ± zusammen	II. Prinzip: Lebensraum der „kurzen Wege"
Tümpelgrund erreicht im Sommer > 20° C: Verwesung des Detritus 2–3 mal so schnell als bei 4° C (Tiefenwasser von Seen; höchste Wasserdichte); schon an Nachtfrosttagen im Frühjahr erreichen flache Pfützen über dunklem Grund (Blätter, Torf) hohe Temperaturen; rasche Erwärmung u. Abkühlung bewirkt häufige Umschichtung (z. T. täglich): 1000 mg P_2O_5/l können nach wenigen Std. im ganzen Teich verteilt sein u. rufen sofort Algenblüte hervor; Relation Phytomasse/Wasservol. sehr hoch ⟶ Sauerstoff(über)angebot; O_2-Ansammlung unter Eisdecke ⟶ Vorrat für luftatmende Wasserinsekten; deswegen fliegen Rückenschwimmer, Ruderwanzen, Schwimm- u. Wasserkäfer über Land zu pflanzenreichen Kleingewässern; Biol. Effizienz (Ausnutzung der günstigen Ressourcensituation) wird durch hohe Fortpflanzungsraten u. rasche Generationenfolge begünstigt (Planktonkrebse erlangen Geschlechtsreife in <14 Tagen; zwischen 2 Trokkenperioden mehrere Generationen; Betonung d. Parthenogenese)	Geringe Vertikaldistanzen zwischen Aufenthalt am Gewässerboden, Eiablage an/in Wasserpflanzen oder überstauten Landpflanzen, Außenluft (z. B. Luftblasennest der Wasserspinne/Wasseroberfläche, luftholender Gelbrandkäfer), Schlüpfort; reiches Gewässerbodenleben ist für „Besucher" ohne weiteres erreichbar (z. B. Eisvogel, Wasseramsel, Reiher, sogar Bachstelze); Geringe Horizontaldistanz zw. Überwinterungsquartier am Gewässerboden, Sommerquartier (z. T. am Ufer), Jagd- und Laichrevier (z. B. Libellen, Wasserjungfern); Wassertiefe läßt sich noch von allen Schwimmblatt-, Wasser- und Sumpfpflanzen (durch Aerenchym) überbrükken; Ufergradient bietet höhere Überlebenssicherheit bei Wasserstandswechsel (Ausweichmöglichkeit auf kurze Entfernung; z. B. Wasserschnecken, Libellenlarven); die Lebewelt der Gewässersohlen, die ohne reichliches Sauerstoff- und Lichtangebot nicht auskommt, ist somit fast ausschließlich in Kleingewässern zu finden; (großes und leicht erreichbares Nahrungspotential für terrestrische Arten)

Abbildung 10

Der pH von Kleingewässern reicht von ca. 3 (saure Hochmoorschlenken, Kolke, Heidetümpel) bis etwa 10 (Jauchetümpel, stark alkalische Pfützen entlang von Wegeböschungen). Die bernsteingelben, humusreichen dystrophen Moorgewässer fallen ganz aus dem Rahmen: sanfte Uferböschungen sind meist durch steile Wände ersetzt. In anderen Gewässern bedeutsame Gruppen fallen ganz aus (Rädertiere, Strudelwürmer, Borstenwürmer, Egel, höhere Krebse, Stechmücken, höhere Wasserpflanzen) oder sind auf wenige Vertreter beschränkt, die dann mit hoher Individuenzahl auftreten (Wassermilben, die Libellenlarve Leucorrhinia dubia, der Lappenkrebs Acantholeberis curvirostris, Rücken- und Furchenschwimmer, Schwimmwanzen). Nur wenige Gruppen entfalten sich hier (Amöben, Thekamöben, Wasserspinne, Schmuck- und Kieselalgen). Die Ursachen hierfür liegen in der Mineralstoffarmut, die eine ausreichende Ergänzung der Ionenverluste durch Diffusion und Exkretion verhindert, in der Azidität (Ionenaustausch der Torfmoose) und in der Sauerstoffarmut (besonders seichte hochtemperierte Schlenken). Schon das reduzierende Milieu verhindert z.B. das Vorhandensein von Nitrationen, erzeugt dafür übelriechende Sumpfgase (H_2S, PH_4, CH_4), die sich manchmal in hohen Fontänen entladen können (an einem heißen Augusttag am Bodenlosen See im Lienzinger Filz). Auch Irrlichter können im Bereich von Hochmoorgewässern beobachtet werden.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Ebenfalls äußerst nährstoffarm, sonst aber ganz gegensätzlich sind die kalkreichen Quellgewässer. Ganzjährige Wasserkälte läßt in ihnen (z.B. Brunnenkrebs) oder an ihrem Rand (z.B. das Moos Paludella, das Löffelkraut Cochlearia) eine Reihe von Eiszeitrelikten gedeihen (meist stenoxybionte Arten).

Ebenfalls relativ gleichmäßig kühl sind ganzjährig beschattete Teiche und Tümpel in Nadelwäldern. Freilandtümpel unterliegen demgegenüber viel stärkeren Temperatur- und Wasserstandsschwankungen. Periodisch austrocknende Tümpel und Lachen sind häufig mit Landvegetation ausgekleidet. Entsprechend können sehr hohe O_2-Werte auftreten. Viele Arten haben sich auf die Trockenklemmen eingestellt. Z.B. setzt die Eientwicklung niederer Krebse bei Wiedervernässung erst dann ein, wenn sie vorher intensiver Trocknis oder Gefrornis ausgesetzt waren. Die Eier vieler kleiner Tümpelbewohner überstehen im Schlamm bis zu 14 Monate Trokkenzeit. Strudelwürmer schützen sich mit verkrusteten Schleimhüllen. Fadenwürmer können im Zustand der Trockenstarre bis zu 10 Jahre überstehen. Wie die Rotatorien können sie mit dem staubtrockenen Schlamm sogar verweht werden.

7. Artenschutzbedeutung der Kleingewässer im Alpenvorland

Einige Feststellungen fassen zunächst die Eigenart des Lebensraumes Kleingewässer zusammen:

(1) Hier berühren sich die Lebensmilieus Wasser, Boden und Luft besonders innig. Die Summe der biologisch wirksamen Grenzflächen (z.B. Oberfläche von Schilfstengeln und Wasserpflanzen, im Wasser liegendes Gestrüpp und Fallaub, Steine im Bergbach) ist im Verhältnis zum Wasservolumen bzw. zur Ausdehnung des Lebensraumes außerordentlich groß.

(2) Das Ökosystem Kleingewässer reagiert besonders rasch auf Impulse von außen (Witterungsverlauf, Wasser- und Nährstoffzufluß, Nutzungsänderungen). Dank schneller Umsätze (z.B. Explosion der Algenpopulation), hoher biologischer Flexibilität (je nach momentaner Stoffzufuhr drängen sich immer wieder andere Planktonorganismen in den Vordergrund; ein Wasserstern- oder Rohrkolbenbestand breitet sich binnen zweier Jahre aus) und sehr kurzer Aktivperioden vieler Wasserorganismen wird das nutzbare Energie- und Stoffangebot mit relativ hohem Wirkungsgrad in nutzbare Biomasse umgesetzt (vgl. das frühzeitige Einsetzen der Laich- und Häutungsvorgänge am erwärmten Teichrand, währenddessen die Teichmitte noch vereist sein kann; fast bodenbedeckende Ansammlung von Molchkaulquappen in Almtümpeln).

(3) Aus (2) folgt:
Kleingewässer sind "spritzige", rasch entstehende und rhythmisch ablaufende Ökosysteme, mithin ein verläßlicher "Trumpf" in der Hand des Landschafts- oder Flurbereinigungsplaners. Hier wartet die Natur stets mit "Überraschungen" auf. Die Sukzessionen besitzen meist einen sprunghaften, nur bedingt voraussehbaren, daher immer faszinierenden Charakter.
Vgl. damit das "träge", "haushälterische", auf langer Tradition beruhende Ökosystem der Streuwiese.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

(4) Natürliche Kleingewässer sind meist mulden-, trichter- oder rinnenförmig in die Landschaft eingesenkt. Die aquatischen und amphibischen Lebensstätten sind deshalb im allgemeinen von terrestrischen Mangelbiotopen umgürtet (trockene Böschungen von Altwässern, Magerrasen bzw. laubholzreiche Einhänge von Toteislöchern).

(5) Viele Kleingewässertypen treten in Scharen auf (z.B. Toteiskessel-Kränze im Vorfeld oder zwischen Stirnmoränenzügen bzw. in geschlossenen Eiszerfallslandschaften, Weiher- und Altwasserketten, Bombentrichterherden um Zielpunkte der alliierten Fliegerangriffe, Almtümpel in Dolinenfeldern).

Was folgt daraus für den Artenschutz und den Artenvorrat einer Landschaft?

1. Kleingewässer sind nicht umsonst die Domäne aller Tier- und Pflanzengruppen, die (deren Jahres- und Tageslebensraum) sowohl den Gewässerboden, das Gewässerufer, den Wasserkörper, die Wasseroberfläche und den Luftraum umfaßt - vor allem am Gewässerboden lebende Tiere mit beträchtlichem Sauerstoff- und Lichtbedarf, wurzellos flottierende, strömungs- und wellenschlagempfindliche Flachwasserpflanzen, ruhewasserbedürftige Schweborganismen. Ihren Entfaltungsschwerpunkt in und an Kleingewässern haben u.a.: Köcher- und Steinfliegenlarven, Strudelwürmer, Egel, Wasser- und Schwimmkäfer, Libellen, Wasserschmetterlinge, Erbsenmuscheln, Amphibien, Ringelnatter, Sumpfschildkröte, Stichling, Schlammpeitzger, Elritzen, sämtliche Wasserschlaucharten (Utricularia), Krebsschere, Froschbiß, Wasserfeder, Schwanenblume, Wassersternarten, Schmuck- und Kieselalgen, niedere Krebse, Flagellaten und Ciliaten, Süßwasserpolyp und -schwamm. Die leichte Erreichbarkeit der tierischen Nahrungsquellen am Gewässerboden und im Wasser macht viele Kleingewässer (z.B. auch periodische Pfützen in Äckern und Wiesen) zu wichtigen Trittsteinen für den Watvogelzug, aber auch zu Sumpfvogelbrutbiotopen (Krickente, Rohrsänger u.a.). Vgl. z.B. die Bedeutung der Schmelzwasserpfützen und Torfstiche des Erdinger Mooses für den Vogelbestand des Europareservates Ismaninger Speichersee.
   Bestimmten Kleingewässertypen ist es vorbehalten, durch innige Durchdringung mit Uferlinien die Reviergrößen zu senken und damit die Lebensraumkapazität zu erhöhen (z.B. die frühjahrsüberfluteten "Saigen" seichte Auwiesenrinnen als Limikolenlebensraum; durch zerlappte Uferlinie erhöhte Laichkapazität von Kiesgrubentümpeln). Für Wasservögel ist nachgewiesen, daß die Nesterdichte mit der Unregelmäßigkeit der Uferlinie wächst.
   Vgl. auch den Zusammenhang von Brutpaardichte des Rebhuhns und dem Kleinstrukturen-(= Nischen-)Reichtum.

2. Die rasche Massenentfaltung vieler Kleingewässerorganismen stellt ein großes Nahrungspotential für Folgeglieder der Nahrungsketten dar, u.a. auch in Perioden geringer Alternativquellen. Die z.T. erstaunliche "Biomasse-Produktionskraft" vieler Kleingewässer ist ein wichtiges Glied in Nahrungsbeziehungen, die weit in das Umland abstrahlen können (z.B. Lurche Storch, Reiher, Fuchs, Marder; Wasservögel Habicht; metamorphosierte Kröten überstreichen umliegende Kulturflächen; vgl. BEUTLER). Die Versorgungssicherheit steigt auch bei der Tierbevölkerung einer Landschaft mit der Vielzahl

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

zeitlich verschobener und überlappender Quellen. Kleingewässer liefern z.B. Kerfe, Kaulquappen, Laich und grüne Pflanzenteile bereits zu einer Jahreszeit, da das Insektenleben der Landlebensräume noch unter Baumrinde oder in der Erde schlummert.
Auch innerhalb des Kleingewässerspektrums einer Landschaft liegen die Höhepunkte des Angebots zeitlich verschoben (unterschiedliche Abschmelzgeschwindigkeit aufgrund unterschiedlicher Beschattung und Exposition; unterschiedliche Wassertiefe bedingt unterschiedliche Mobilisierung des Nährstoffpools im Bodenschlamm usw.).
Als "Sockellebensraum" für die Nahrungspyramide leiten Kleingewässer u.U. Populationsschwankungen in der umliegenden Landschaft ein ("nachziehende" Prädatoren). Je qualitativ und zeitlich vielfältiger das Nahrungsangebot aus den Kleingewässern, desto stabiler die "Fresser"populationen.

3. Im Gegensatz zu Streuwiesen lassen sich Kleingewässer in relativ kurzen Zeiträumen "herstellen". Die Fähigkeit vieler Gewässerorganismen und ihrer Fortpflanzungsstadien, auch große Entfernungen zu überbrücken (z.B. über Wasservögel, aktives Fliegen, Windverwehung von Cysten und trockenstarren Planktonorganismen, Verdriften von Winterknospen) eröffnet auch in weithin entleerten Räumen die Chance, reichhaltige Kleingewässerbiotope zu installieren und zu entwickeln. Wie die Streuwiesen sind aber auch bestimmte Kleingewässertypen von der Möglichkeit des Managements und der Ersatzbeschaffung ausgeschlossen, insbesondere solche, die an selten auftretende Sonderstandorte gebunden sind (z.B. Altwässer, Flutmulden, Quellgumpen, Moorteiche und -schlenken) oder deren Lebensgemeinschaften sich im Verbund mit angrenzenden Lebensstätten entwickelt haben. Z.B. lassen sich amphibientaugliche Grundwasser- und Kiesgrubengewässer überall in der nördlichen Münchner Ebene begründen; jedoch ist ein vielfach zonierter Toteisweiher im Moränengebiet mit hintereinandergestaffelten Wuchszonen (Schwimmblatt-, Röhricht-, Großseggen-, Bruch-, Laubwald-, Magerrasenzone) praktisch unersetzlich. Dasselbe gilt von singulären, an wenige Naturräume gebundenen Lebensgemeinschaften, z.B. die letzten Vorkommen der Wasserfalle (Aldrovanda) im Bodenseegebiet, der Wassernuß im Tertiärhügelland.

4. Um jeden Waldteich schlingt sich eine wenig genutzte Gras-, Magerrasen- oder Waldsaumzone, um tiefe Toteislöcher im Wald häufig ein Schlucht- oder Laubwaldrest, um jeden Feldtümpel ein hochstauden- oder buschreicher Sicherheitsstreifen bei der Felderbewirtschaftung. All diese Kontaktbiotope bringen zusätzliche Artengruppen in den landschaftlichen Artenvorrat ein!

5. Scharenweise Zuordnung von Kleingewässern begünstigt z.B. den "interpopularen" arterhaltenden Austausch, entschärft die Revierkonkurrenz gleicher und verschiedener Arten, erhöht die Nahrungssicherheit und die Ausweichgelegenheiten.

Die Arche braucht viele Plätze und Nischen

Auch vom Restbestand der Streuwiesen und Kleingewässer kann nur ein Teil als "Arche" mit Überlebensgarantie im "Meer" der Agrarlandschaft gelten. Die Ankaufs-, Pflege- und Rechtsmittel sind zu begrenzt, um überall dem Intensivierungs- und Verfüllungsdruck Einhalt zu gebieten.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Deswegen sollten die verbleibenden "Archen" wenigstens ein Höchstmaß an "Wohnlichkeit" für "Agrarflüchtlinge" bieten. Dabei hängt die Aufnahmekapazität der Streuwiesen und Kleingewässer vor allem von der Dichte und Vielfalt unterschiedlicher Wohnraumelemente (Habitatstrukturen; vgl. HEYDEMANN 1981) ab - sieht man einmal von der Vorliebe der Wiesenbrüter für weite offene Flächen ab. Habitatstrukturenvielfalt senkt den minimalen Lebensraumanspruch (Minimalareal) vieler Arten und damit auch den Dichtestreß für "Flüchtlinge" aus den vernichteten Biotopen.
Für die Naturschutzstrategie ergibt sich hieraus ein Vorrang vielfältig aufgebauter Biotop(verbundsystem)e:

Besser eine ganze Tümpelgruppe bzw. Schar von Toteislöchern sichern als drei Einzeltümpel an entgegengesetzten Ecken des Landkreises! Besser die Pflegemittel an einem Streuwiesen/Quellen/Bruch/Bach-Komplex konzentrieren als "hier ein Fitzchen und dort ein Fetzchen" anzukaufen.

Nur dort läßt sich wieder ein Feuer entfachen, wo noch Glut vorhanden ist!

Die Artenausstattung einer Landschaft läßt sich nur wirksam fördern, wenn noch ein "Grundkapital" an Artlebensräumen und an "Artenpotential" zur Verfügung steht. Oft ist die Strategie des behutsamen "Anstückelns" vorhandener Verbundsysteme sinnvoller als etwa die Kleingewässerneuschaffung in völlig entleerten Räumen. Der grobschlächtige Denkansatz "Anreichern, wo nichts mehr oder noch nichts ist!" mag bei der Wiederausbreitung von Feldhase und Rebhuhn hingehen; für Biotope, deren ureigenes Wesensmerkmal die jahrhunderte- und jahrtausendelange Entwicklungsgeschichte ist (z.B. Streuwiesen), ist er jedoch fehl am Platz. Leider gehören Streuwiesen und hochentwickelte Kleingewässer zu jenen Landschaftsstrukturen, die nicht an agrarstrukturell "passenderer" Stelle (z.B. Wegezwickeln, Vorfluterränder) "gemanagt" werden können*). Im Gegensatz zu manchen Gehölzen, Hecken, Bachstreifen können sie also in der ökologischen Bilanz eines Flurbereinigungsverfahrens nicht durch Ersatzstrukturen aufgewogen werden. Um so unersetzlicher und unantastbarer sind sie; auch als Artenreserve für neugeschaffene Feuchtlebensräume!

Artenschutz, der nicht im Bewußtsein der Bevölkerung verankert ist, kann nur Scheinerfolge erzielen!

Mit dem Wichtigsten möchte ich den Vortrag abschließen.
Das Bewußtsein, daß der "Garten Eden" mit all seinen von einem Höheren geschaffenen Bewohnern zu bestellen ist, breitet sich zwar mehr und mehr aus. Doch kämpft dieses n o c h oder w i e d e r vorhandene Bewußtsein mit den "Erfordernissen" zur Erzielung höherer Dekkungsbeiträge sicherlich oftmals im gleichen bäuerlichen Herzen. So verliert der geistige Prozeß, falls überhaupt schon in die bäuerliche Bevölkerung vorgedrungen, den Wettlauf mit dem Streuwiesen- und Kleingewässerschwund. Und gelingt es ausnahmsweise einmal, nicht nur ein "nutzloses" Hochmoor oder einen Quarzfelsen, sondern sogar einen be-

*) Verpflanzungsaktionen von Streuwiesen sind auf wenige Sonderfälle (z.B. Startbahnverlängerung Zürich-Kloten) beschränkt und erfordern eingehende wissenschaftliche Betreuung (KLÖTZLI).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wirtschaftungshinderlichen Streuwiesenrest oder Flurtümpel unter Schutz zu stellen, so wird damit leider oft auch eine Barriere ("Das geht mich nichts mehr an; das gehört mir ja nur mehr formell!") zum Landwirt aufgerichtet.

Beispiel:
Als ich neulich im Steigerwalddorf Nordheim nach den berühmten "Nordheimer Gipshügeln" fragte, erhielt ich von einem Landwirt den Hinweis: "Ach, des vom Naturschutz ...!"

Überdies ist nicht zu verkennen, daß "moderne" ökologische Argumentation - etwa im Stile des obigen Ökosystemdiagramms

an Schlagkräftigkeit weit hinter "Großväterchens Blumen- und Vogelschutz" zurückbleibt (Ausnahme: Kleingewässer und Landschaftswasserhaushalt)

bei der erforderlichen Popularisierung und Simplifizierung zur Unglaubwürdigkeit degeneriert.

So groß die Gefahr einer demagogischen Zuspitzung ist, wenn allein auf bekannte Arten abgestellt wird ("Brachvogel gegen bäuerliche Existenz"), so schwierig ist es andererseits, für Streuwiesen oder Kleingewässer o h n e besonders beliebte und auffällige Arten zu werben.

Beispiel:
Das Ereignis der Schachblumenblüte hat die Sinngründe bei Zeitlofts erstaunlich tief im Bewußtsein der bäuerlichen Bevölkerung verankert. Fragt man danach, so bleibt die "Nordheimer Gegenfrage": "Ach, meinen Sie das Naturschutzgebiet?" aus.
Im Falle manchen Waldtümpels wird jedoch das "Verdunstungsargument" noch erfolgreicher sein als der Verweis auf die letzten Kolbenwasserkäfer! Solche Biotope werden zugefüllt, solange sie in der Kenntnis- und Wertstufenleiter ganz unten rangieren.

Da mein heutiges Thema nicht lautet: "Was tun?", darf ich mich abschließend mit wenigen Andeutungen begnügen:

(1) Dichtes Netz an Aufklärungsversammlungen und Begehungen mit Fachleuten a u ß e r h a l b der Naturschutzbehörden (die zwar genauso qualifiziert sind, aber kraft Amtes oft als Provokation wirken), veranstaltet von den G e m e i n d e n , dem B a u e r n v e r b a n d oder den L a n d w i r t s c h a f t s ä m t e r n.

(2) Verzicht auf unverhältnismäßige Straf(androhung)en bei kleineren Naturfreveln, die das ganze Gesprächsklima der Gegend vergiften können.

(3) Die Meliorationstätigkeit der letzten 100 Jahre bevorzugte natürlich die besser kultivierbaren und ertragshöffigeren Standorte. Ausgespart blieben vor allem Grundwasserböden sehr geringer Durchlässigkeit, hydrostatisch gespannte Grundwasseraufstöße, praktisch humusfreie Tuffquellhorizonte, zu steile und zu nasse Hangquellmoore, Kleingewässer in ausgeprägter topographischer Sonderlage usw. Viele der derzeit in Eigenregie von Streuwieseneigentümern durchgeführten Kleinmeliorationen beruhen auf falschen Erwartungen über das Ertrags-/Aufwandsverhältnis. (Vgl. z.B. die Erschwernis bis Unmöglichkeit der Maisernte auf vielen neu meliorierten Standorten im Naß-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

herbst 1981). Auch viele großflächigen Verfüllungen von Hangquellhorizonten erreichen nie die angestrebte Grünland- oder Ackerfähigkeit, weil das gespannte Hangwasser im Verfüllkörper aufsteigt.

Ebenso erging es Kleingewässerverfüllungen, in denen sich über dem verschlämmten Füllkörper ein "sekundäres oder tertiäres" Kleingewässer mit aufgehöhtem Wasserspiegel mitten in der Flur gebildet hat (z.B. um Wang/Lkr. Mühldorf).

Wer anders als die Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Bodenkultur mit ihrer gleichzeitig boden- u n d landeskulturellen Zielsetzung wäre in der Lage, Unterschiede in der Meliorationswürdigkeit von Feuchtstandorten nach langjährigen Erfahrungen zu dokumentieren und den Landwirten des Alpenvorlandes zu übermitteln?

8. Zusammenfassende Literatur

(weitere Literaturhinweise beim Verfasser)

BOLLER-ELLMER, K. (1977):
Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH 63

EGGELSMANN, R. (1973):
Dränanleitung. - Hamburg: Wasser und Boden

ELLENBERG, H. (1978):
Vegetation Mitteleuropas usw., Stuttgart: Ulmer

ENGELHARDT, W. (1976):
Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Stuttgart: Franckh

GÖTTLICH, Kh. u.a. (1976):
Moor- und Torfkunde. - Stuttgart: Schweizerbart

HEBESTREIT, H. (1979 ff.):
Die Umgestaltung des natürlichen Wasserhaushalts der Mineralböden usw. - Bayer. Landw. Jb. 56 ff.

HEYDEMANN, B. (1981):
Wie groß müssen Flächen für den Arten- und Ökosystemschutz sein? Jb. Natursch. u. Landschaftspflege. - Greven: Kilda

KLÖTZLI, F. (1969):
Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 52

RINGLER, A. (1981):
Die Feuchtgebiete Bayerns Verluste, Bedeutung, Erhaltung. - Tagungsbericht Bad Windsheim. - Laufen: ANL

MÜNCHBERG, P. (1956):
Die tierische Besiedlung etwa 10-jähr. Bombentrichter. - Hydrobiol. 52

IMBODEN, Ch. (1976):
Leben am Wasser. - SBN, Basel

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

WESENBERG-LUND, C. (1939):
Biologie der Süßwassertiere. - Nachdruck 1967, Cramer: Lehre

TÜXEN, J. u.a. (1977):
Beobachtungen über den Wasserhaushalt von Kleinstmooren. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20

ZAHLHEIMER, W. (1979):
Die Vegetation der Donauauen zwischen Regensburg und Straubing. Hoppea - Denkschr. Regensb. Bot. Ges.

Anschrift des Verfassers:

Alfred Ringler
Alpeninstitut für Umweltforschung
und Entwicklungsplanung
Schieggstraße 21
8000 München 71

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 7_1983

Autor(en)/Author(s): Ringler Alfred

Artikel/Article: Die Bedeutung von Streuwiesen und Kleingewässern für den Artenschutz im Alpenvorland 66-89