

Eiszeitrelikte im Klimastress?

Dr. A. u. I. Wagner

**Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
Schutz und Management von Mooren - Eiszeitrelikte im Klimastress?**

Fachtagung 83/08 am 02.12 – 03.12.2008 in Laufen

Gliederung

- Eiszeitrelikte und andere Zielarten
- Was bedeutet Klimastress für Pflanzen?
- Anforderungen an die Moor-Renaturierung

Definition Eiszeitrelikte

Paläo- und Geobotanik

Arten, die während und in der ausgehenden Eiszeit in einem Gebiet ein \pm geschlossenes Areal besaßen (Glazialpflanzen),

das bis heute stark geschrumpft und vom Hauptareal getrennt ist.



Eiszeitrelikte

Art FLORENELEM

Arktisch bis subarktisch

Minuartia stricta arkt

Carex capitata arkt

Meesia longiseta (M) arkt

Stellaria crassifolia arkt-no

Betula nana arkt-no

Calamagrostis stricta arkt-no

Sedum villosum ? (arkt-)nosubatl

Calliergon trifarium (M) Mecklenburg subarkt(-subalp)

Scorpidium turgescens (M) subarkt-subalp

Nordisch

Saxifraga hirculus (arkt-)no

Salix myrtilloides (arkt-)no

Juncus stygius arkt(nokont), circ

Carex heleonastes no(kont)

Pedicularis sc.-carolin. Bayer. Wald nokont

Betula humilis no

Stellaria longifolia no

Nuphar pumila ? no

Arktisch-alpisch

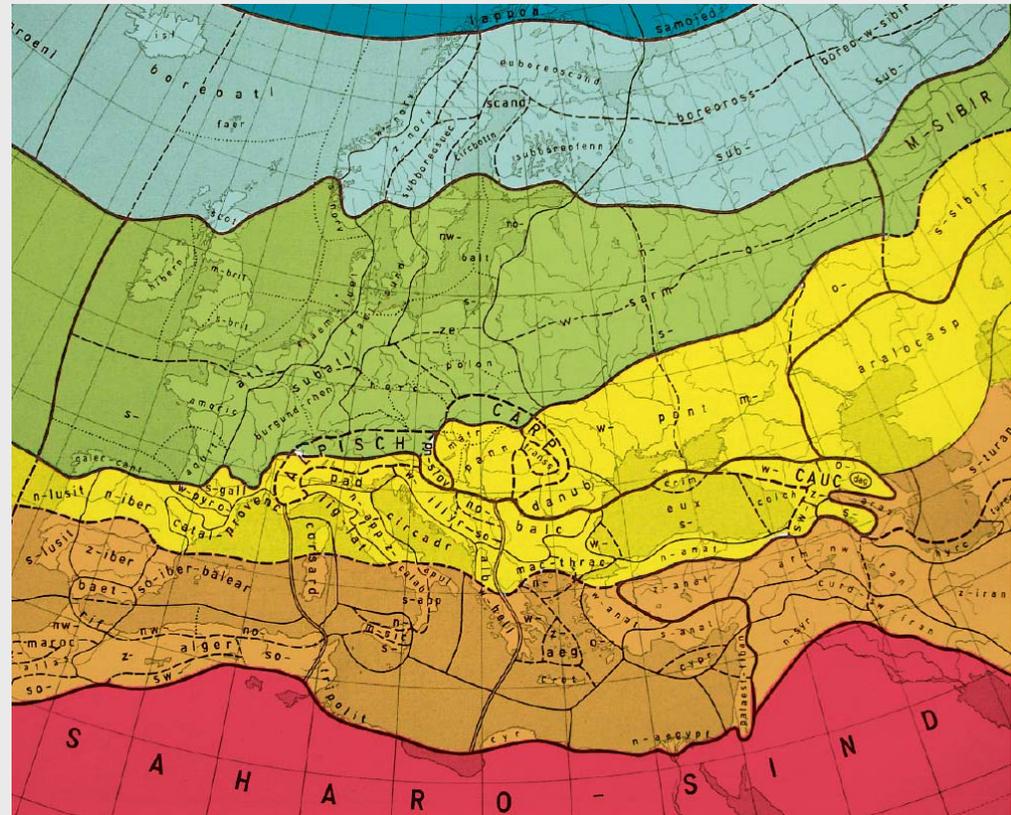
Catoscopium nigrum (M) arkt-alp

Paludella squarrosa (M) ? arkt-alp

Meesia triquetra (M) arkt-alp

Cinclidium stygium (M) arkt-alp

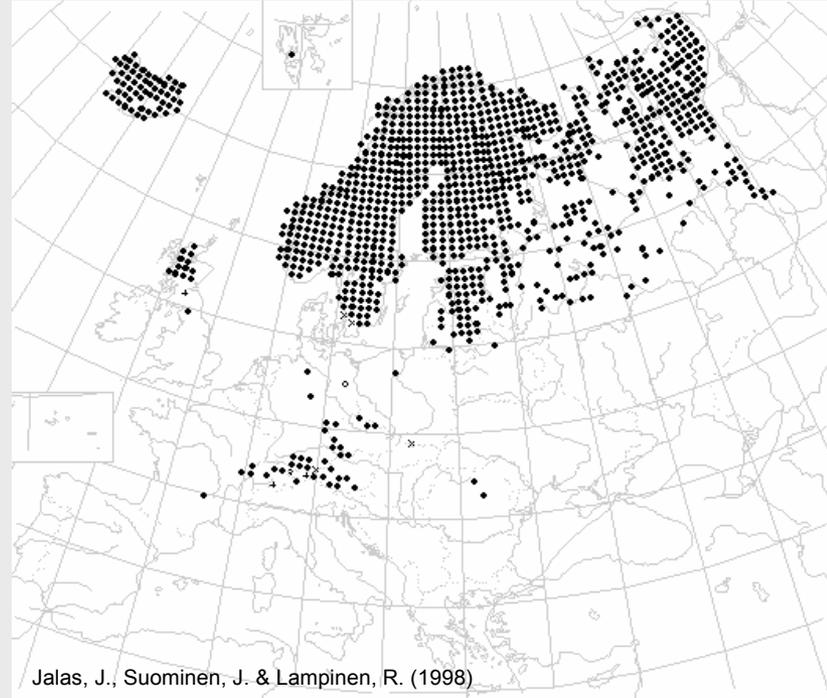
Carex microglochis arkt-alp, circ



aus Meusel, H., Jäger, E., & Weinert, E. (1965)

- Die Datenbasis zur eiszeitlichen Verbreitung ist eher schmal. Daher besteht teils Uneinigkeit in der Bewertung des Reliktcharakters von Moorpflanzen.
- Reliktcharakter einiger Arten fraglich und / oder Arten nur gebietsweise reliktsch.

Eiszeitrelikte



Zwergbirke (*Betula nana*)
arktisch bis nordisch

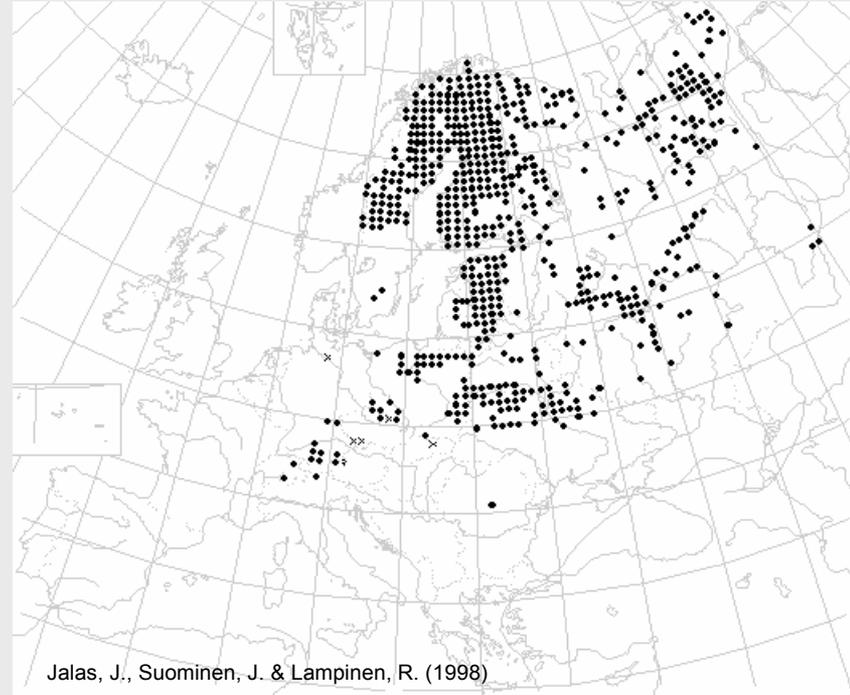
- Ein Klassiker unter den Eiszeitrelikten ist die Zwergbirke.
- In Torfprofilen häufig nachgewiesen (Samen, Blätter), Arealreduktion klar belegbar.

Eiszeitrelikte



© A. u. I. Wagner, Unterammergau

Heidelbeerweide (*Salix myrtilloides*)
nordisch-kontinental bis arktisch



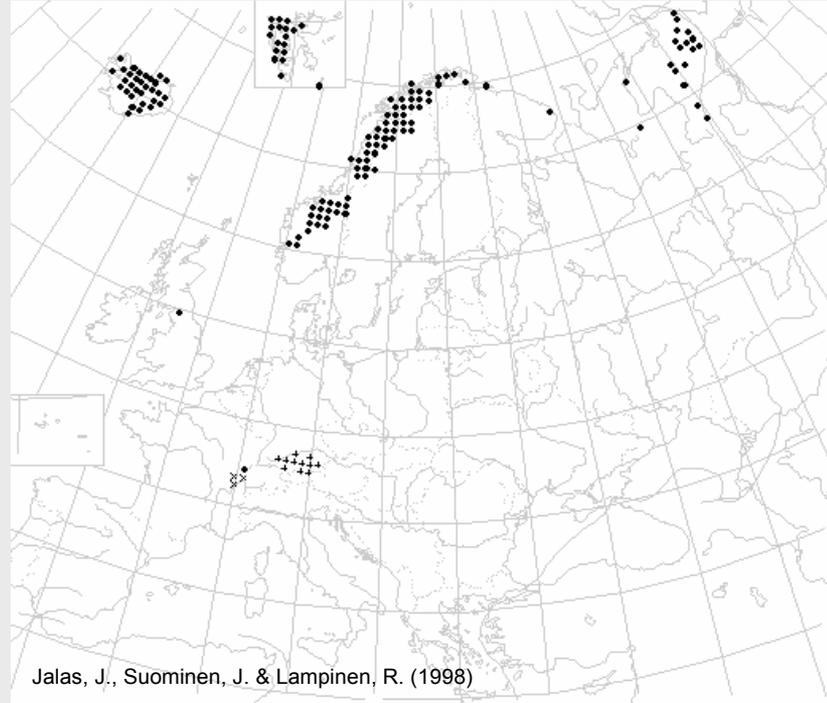
Jalas, J., Suominen, J. & Lampinen, R. (1998)

- Areal deutlich aufgelöst, aber in Torfprofilen nur sehr selten nachgewiesen. Wird als Glazialrelikt gewertet.

Eiszeitrelikte



Steife Miere (*Minuartia stricta*) arktisch



- Areal deutlich aufgelöst, Nachweise in Torfprofilen fraglich.

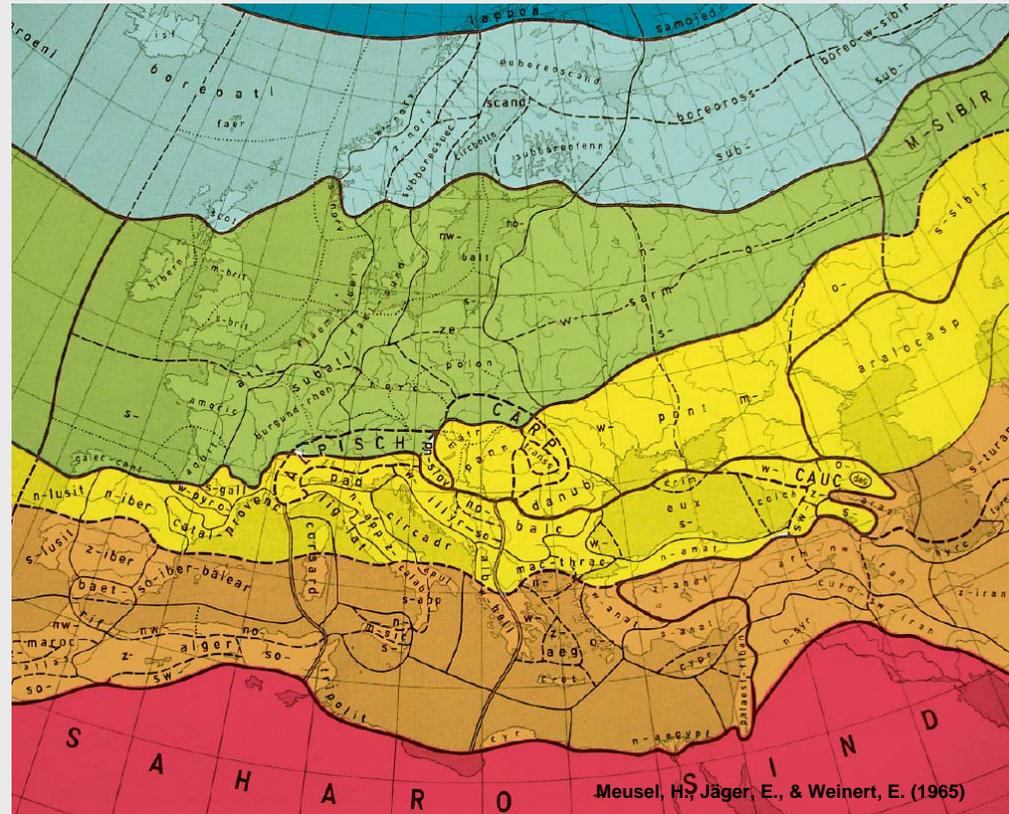
Eiszeitrelikte



- Minerotraphente Moose in Moorprofilen selten dokumentiert.
- Nachweise als wesentliche Torfbildner von Grosse-Brauckmann z. B. an der Weser und in den Alpen (1962, 1998).

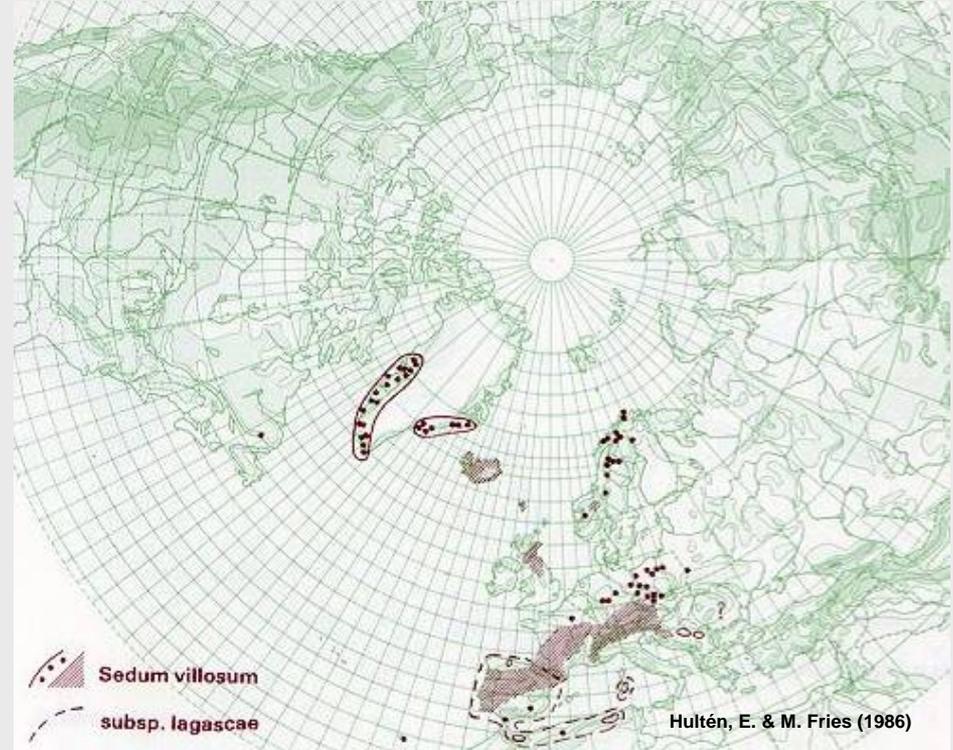
Eiszeitrelikte

Art	RLBAY (2002)	RLBW (1996)	BRD (1996)	Verantw.
Arktisch bis subarktisch				
<i>Minuartia stricta</i>	1/RL:0	0	0	(!)
<i>Carex capitata</i>	0	0	0	-
<i>Meesia longiseta</i> (M)	0	-	-	-
<i>Stellaria crassifolia</i>	0	0	1	-
<i>Betula nana</i>	2	1	2	-
<i>Calamagrostis stricta</i>	1	2	3	-
<i>Sedum villosum</i>	1	1	1	-
<i>Calliergon trifarium</i> (M)	3	-	-	-
<i>Scorpidium turgescens</i> (M)	2	-	-	-
Nordisch				
<i>Saxifraga hirculus</i>	0	0	1	-
<i>Salix myrtilloides</i>	1	0	1	-
<i>Juncus stygius</i>	0/RL:1	0	1	!
<i>Carex heleonastes</i>	1	0	1	-
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	2	2	2	!
<i>Betula humilis</i>	2	2	2	-
<i>Stellaria longifolia</i>	3	0	3	-
<i>Nuphar pumila</i>	1	2	1	-
Arktisch-alpisch				
<i>Catoscopium nigrum</i> (M)	3	-	-	-
<i>Paludella squarrosa</i> (M)	2	-	-	-
<i>Meesia triquetra</i> (M)	1	-	-	-
<i>Cinclidium stygium</i> (M)	3	-	-	-
<i>Carex microglochin</i>	0	0	9	-



- Ein Großteil der glacialreliktischen Arten ist bayern- und bundesweit ausgestorben oder vom Aussterben bedroht. Nur für zwei davon wird internationale Verantwortlichkeit gesehen, was zu prüfen ist.

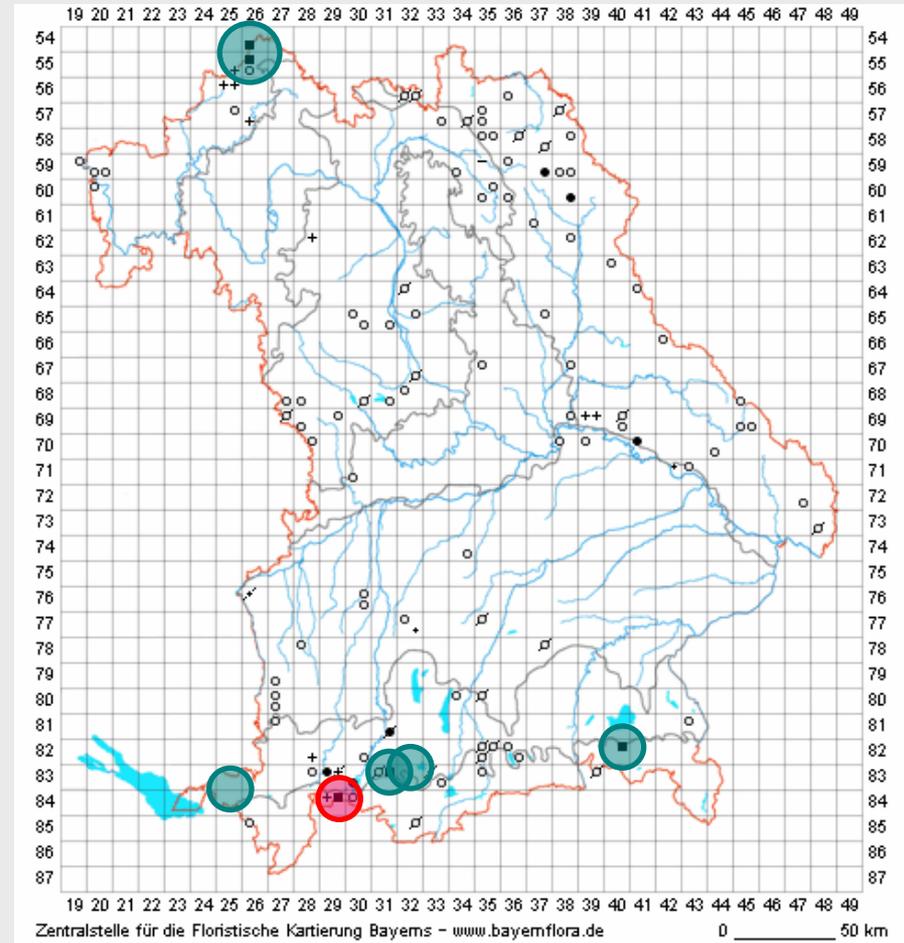
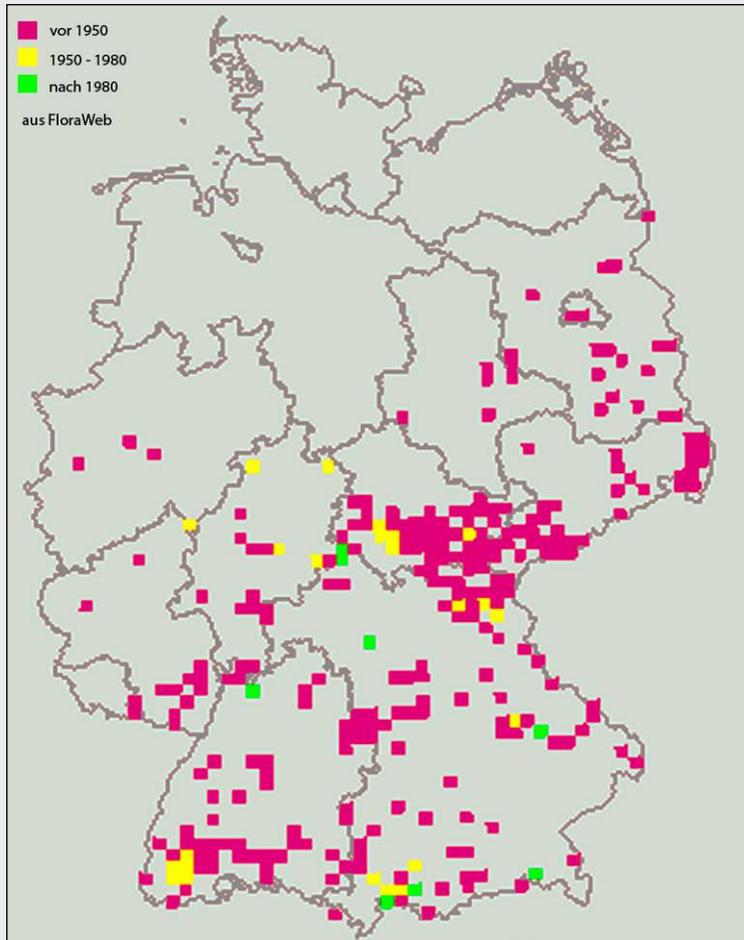
Verantwortlichkeit



Moor-Fetthenne (*Sedum villosum*)
(arktisch)-nordisch-subatlantisch

- Schwerpunkt Mitteleuropa, aber keine internationale Verantwortlichkeit.
- Wäre eine nach Anhang II FFH-Richtlinie schutzbedürftige Art.

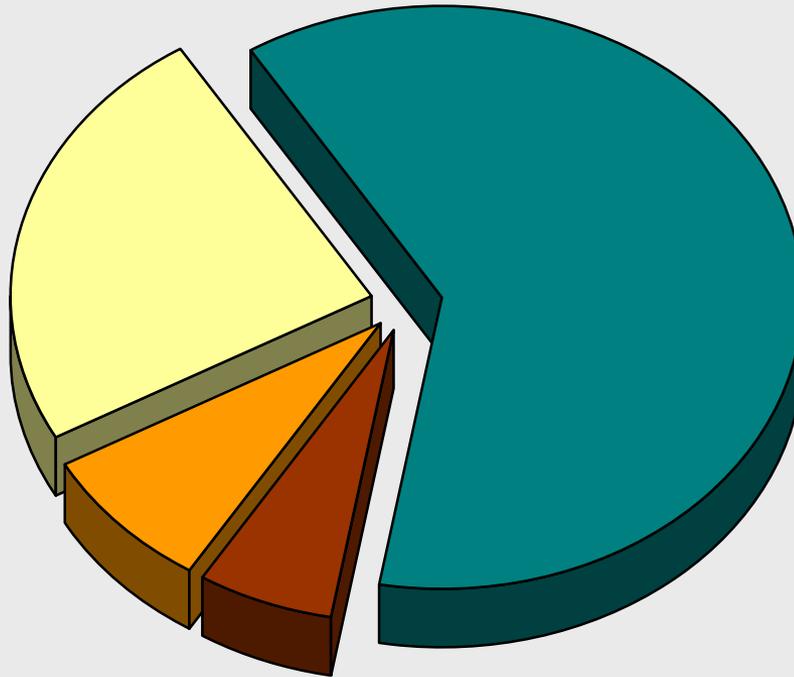
Verantwortlichkeit – Beispiel *Sedum villosum*



- In der BRD ist das nach Hultén & Fries scheinbar geschlossene Areal inzwischen fast restlos aufgelöst.

- Bayernweit noch sechs aktuelle Nachweise mit durchweg sehr kleinen Populationen (rot inzwischen verschollen).

Prioritäre Arten im Moorschutz



- ausgestorben oder verschollen: 11 Arten
- vom Aussterben bedroht: 14 Arten
- stark gefährdet: 43 Arten
- gefährdet: 109 Arten

Auswertung der Gefährdungssituation von Pflanzen, die überwiegend in Mooren vorkommen.

in % der Bundesländer
ausgestorben oder v.
Aussterben bedroht

In Bayern ausgestorben oder verschollen (ohne Moose):

Saxifraga hirculus	100
Stellaria crassifolia	100
Carex capitata	100
Carex microglochin	100
Minuartia stricta	100

In Bayern vom Aussterben bedroht:

Juncus stygius	100
Salix myrtilloides	100
Carex heleonastes	100
Armeria maritima ssp. purpurea	100
Sedum villosum	100
Orchis palustris	100
Eriophorum gracile	100
Calamagrostis stricta	27
Ledum palustre	55
Bryum cyclophyllum	
Sphagnum affine	
Meesia triquetra	
Rhizomnium pseudopunctatum	
Helodium blandowii	

In Bayern stark gefährdet:

Hammarbya paludosa	93
Carex dioica	86
Laserpitium prutenicum	83
Drosera longifolia	80
Utricularia ochroleuca	80
Liparis loeselii	79
Carex chordorrhiza	78
Spiranthes aestivalis	75
Rhynchospora fusca	71
Schoenus nigricans	67
Utricularia intermedia	64
Carex buxbaumii	56
Betula humilis	50
Betula nana	50
Dactylorhiza incarnata ssp. ochroleuca	50
Drosera intermedia	47
Carex diandra	43
Gentiana pneumonanthe	33
Pedicularis sceptrum-carolinum	33

Torfsegge (*Carex heleonastes*)

© A. u. I. Wagner, Unterammergau

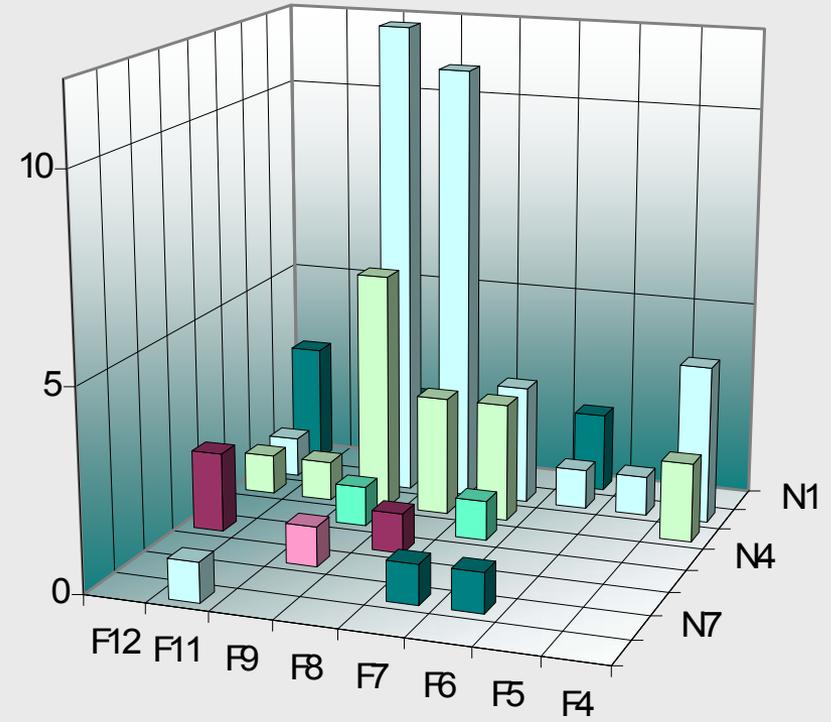
Prioritäre Arten

Zur Erhaltung der bundesweiten und bayerischen Biodiversität sollten hochgradig bedrohte Arten auf jeden Fall „Prioritären Arten“ zugerechnet werden, unabhängig davon wie die internationale Verantwortung derzeit gesehen wird.

Zu ihnen zählt z. B. die Torfsegge (*Carex heleonastes*), eine in Zentraleuropa im Aussterben begriffene Art, die nur mit konsequenten Hilfsmaßnahmen überdauern kann.

Ansprüche hochgradig gefährdeter Moorpflanzen

Feuchte- und Stickstoffzahlen vom Aussterben bedrohter oder stark gefährdeter Arten		Feuchtezahl								Summe	
		Wasserpflanzen		Nässezeiger		Feuchtezeiger		Frischezeiger			
		F12	F11	F9	F8	F7	F6	F5	F4		
Stickstoffzahl	auf stickstoffärmsten Sto.	N1	3		2	1			2		8
		N2	1		22	11	3	1	1	4	43
	auf st. armen Sto. häufiger	N3	1	1	6	3	3			2	16
		N4			1		1				2
	auf mäßig st. reichen Sto.	N5	2			1					3
		N6			1						1
		N7					1	1			2
	Stickstoffzeiger	N8		1							1
Summe			7	2	32	16	8	4	1	6	76



- Schlüsselfaktoren: Wasser- und Nährstoffhaushalt!

Übergangsmoore - ein Schwerpunkt bedrohter Arten

Bultniveau

Heidelbeerweide



Strickwurzelsegge



Rosmarinheide

Torfmoose



Sphagnum magellanicum



Sphagnum teres



Sphagnum obtusum



Fadensegge



Schnabelsegge



Zweihäusige Segge

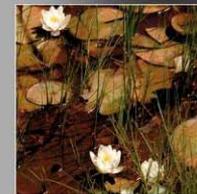


Schlammsegge

Seggen



Fieberklee



Weiße Seerose



Langblättr. Sonnentau

Sonstige Blütenpflanzen



Traunsteiner Knabenkraut



Hydrologisch weitgehend intakte Quellmoore





Initiale Moorbildungen als Lebensraum für äußerst konkurrenzschwache Arten, z. B. *Carex microglochin*

Was bedeutet Klimastress für Pflanzen?

Folgen der Klimaerwärmung und aktuelle Untersuchungen

Arealgeographische Veränderungen

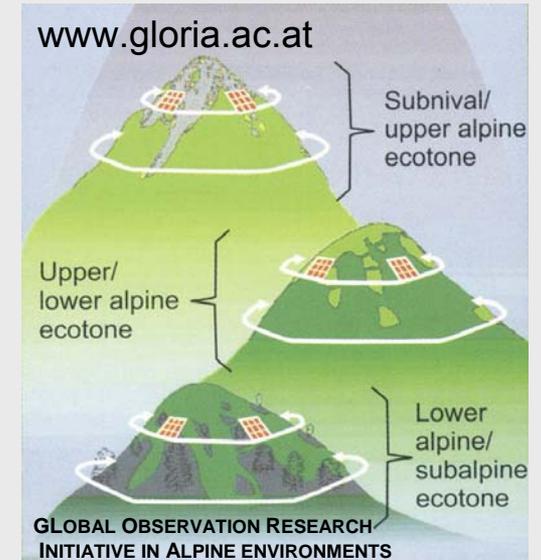
- Verschiebung der Areale
- Verlagerung der Waldgrenze

Physiologische Veränderungen

- Reaktion auf höhere Temperaturen
- Reaktion auf geringeres Wasserangebot

Ökologische Veränderungen

- Veränderte Konkurrenzverhältnisse



Physiologische und Ökologische Auswirkungen



© Erschbamer, 2007



© Erschbamer, 2007



© Erschbamer, 2007

■ Hochgebirge zeigen Gewinner und Verlierer des Klimawandels

Zunahme der Fabaceen *Trifolium pallescens* und *Anthyllis vulneraria*: Biomasse, *Trifolium* größere Samen.
Abnahme von Pionierpflanzen auf Moränenschutt: Alpen-Rispengras weniger als die Hälfte an Biomasse als in Kontrollflächen. Ebenso Rückgang von Biomasse der Edelraute (*Artemisia genipii*).

aus Erschbamer (2007)



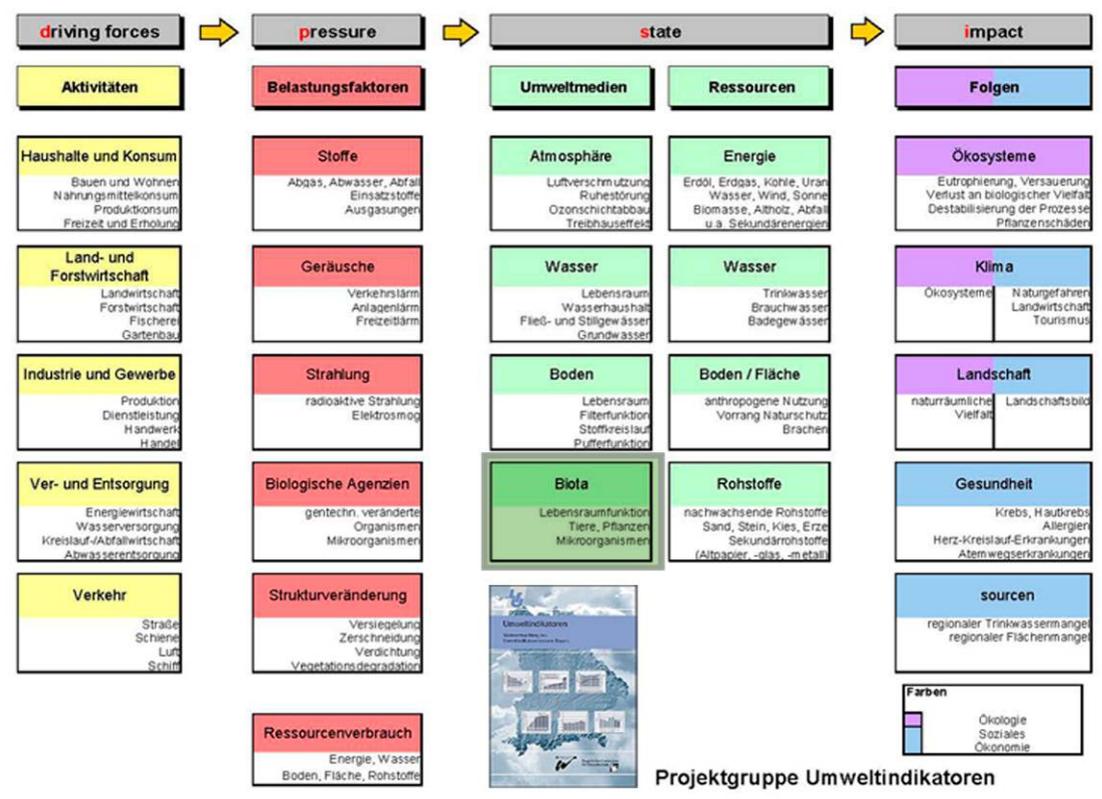
Moorpflanzen - Physiologische Auswirkungen

© A. u. I. Wagner, Unterammergau



Zierliches Wollgras –(*Eriophorum gracile*)
meridional bis nordisch

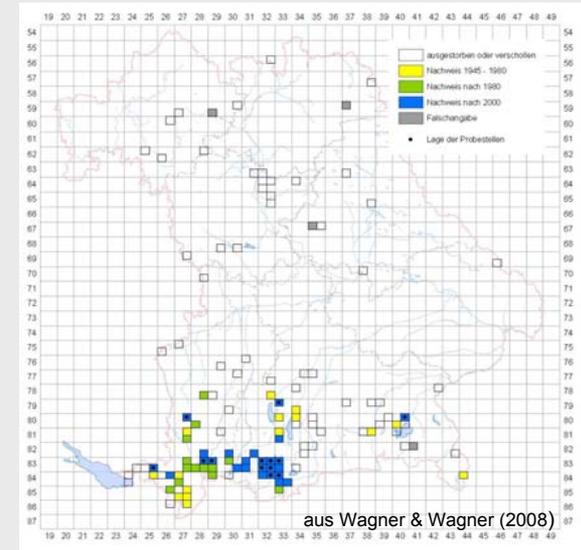
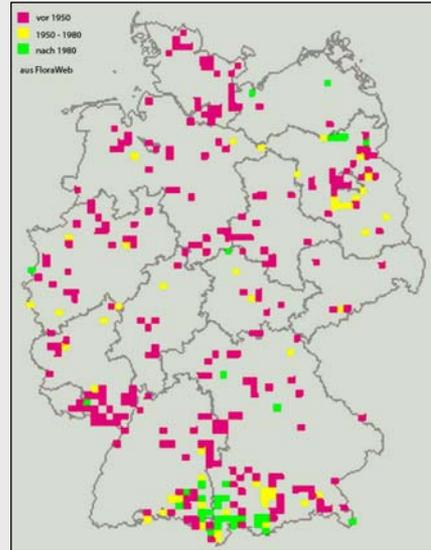
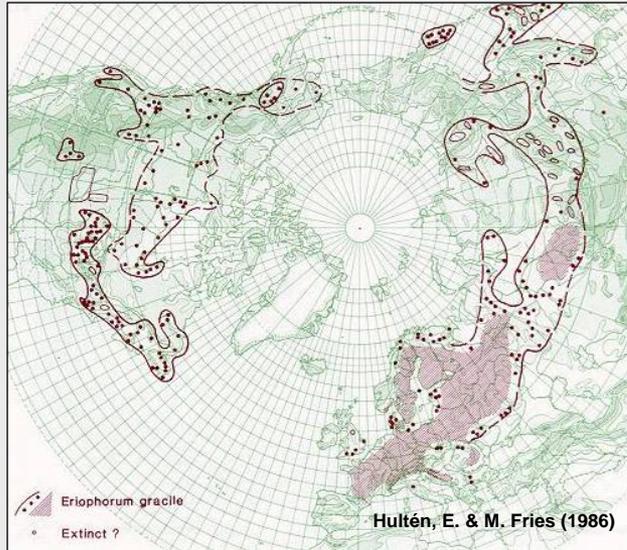
Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umweltindikatorensystem Bayern



Im Rahmen des Umweltindikatorensystems Bayern und des Artenhilfsprogramms für hochgradig bedrohte Arten wird im Auftrag des BayLfU seit 2006 die Bestandentwicklung von *Eriophorum gracile* untersucht.



Moorpflanzen – Physiologische Auswirkungen



Auswahlkriterium für den Indikator Besondere Arten: Rückgang, Gefährdung

Das Zierliche Wollgras zählt zu den bundes- und landesweit vom Aussterben bedrohten Arten.

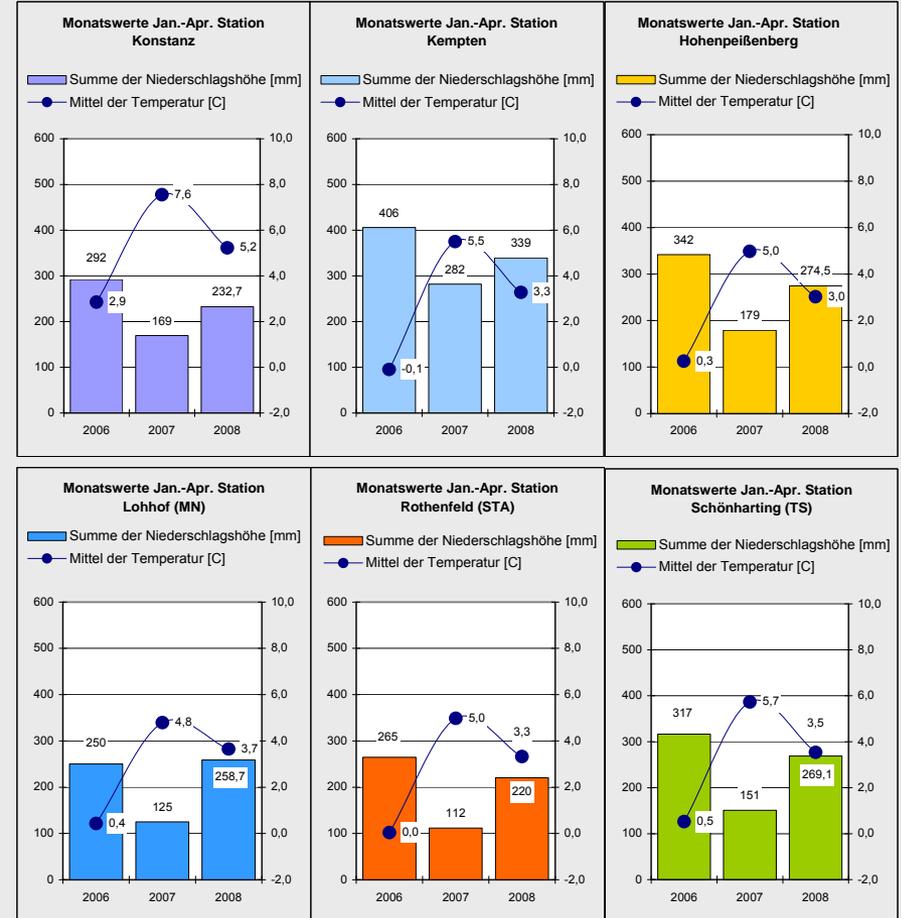
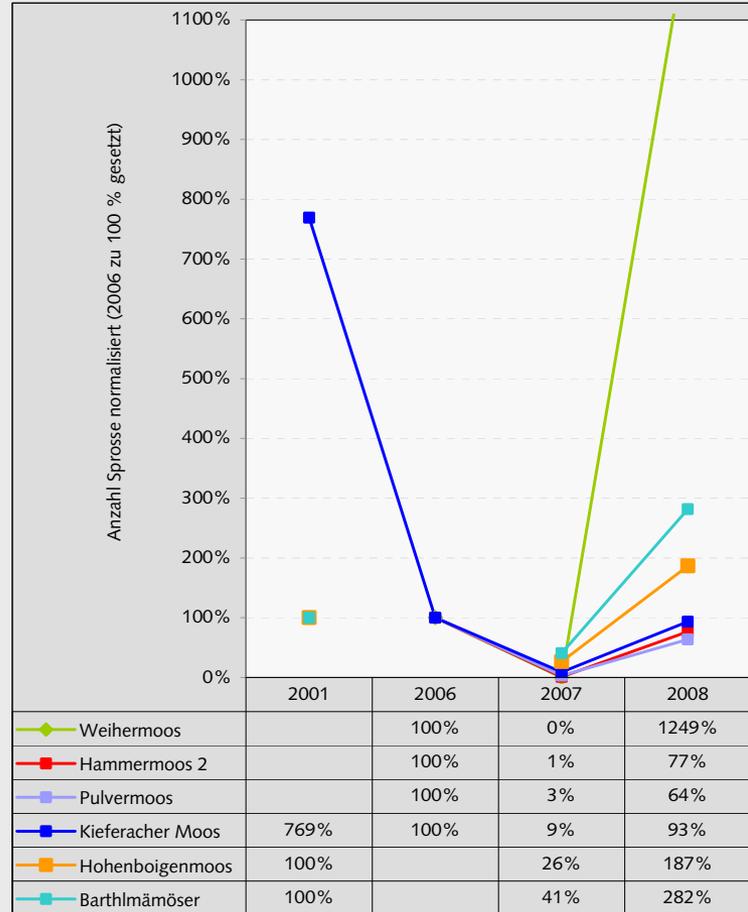
Das nach der Arealkarte in der gemäßigten bis nordischen Zone scheinbar geschlossene Areal ist in Deutschland inzwischen weitgehend aufgelöst.

Die Situation ist in anderen Ländern ähnlich, so dass *Eriophorum gracile* zu den weltweit gefährdeten Arten gerechnet wird, für deren Erhaltung die BRD nach KORNECK et al. (1996) eine hohe Verantwortung trägt.

Der Rückgang der bayerischen Populationen seit 1945 liegt, je nach Datenbasis, zwischen 80 und 85 %.



Moorpflanzen - Physiologische Auswirkungen



- 2007 in einigen Gebieten starker Rückgang der Sprosszahlen; 2008 wieder Anstieg, teils über Ausgangsniveau.
- Mögliche Ursachen für den starken Rückgang könnten im Witterungsverlauf liegen (Auswertung der nächst gelegenen Wetterstationen).



Moorpflanzen - Physiologische Auswirkungen



- Teils gegenteilige Entwicklungen
In einigen Wuchsgebieten wurden 2007 höhere Sprosszahlen als 2006 gezählt.



Moorpflanzen - Physiologische Auswirkungen



Ausfall in 2007: Umgebung drainiertes Grünland und Torfstichgebiet

Zunahme in 2007: Quellmoor mit konstant hohem Wasserspiegel mit Schwingmoorregime.

- Bei Gebieten mit Zunahmen handelt es sich überwiegend um stark quellige oder sonstige hydrologisch weitgehend ungestörte Standorte.
- Dagegen liegen Gebiete mit Rückgängen überwiegend in einem hydrologisch gestörten Umfeld.

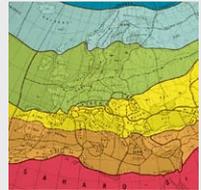


Moorpflanzen - Physiologische Auswirkungen

Folgerungen

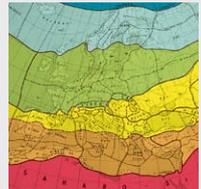
Die bisherigen Ergebnisse sind Indizien dafür

- dass Veränderungen des Klimas, die sich auf den Wasserstand von Mooren auswirken, durch Sanierungen des Wasserhaushaltes abgepuffert werden könnten.
- Voraussetzung ist ein schnelles Handeln.



Fachliche Anforderungen

- Gezielte Wiedervernässung im Umfeld floristisch besonders hochwertiger Moore
- Beeinträchtigungen z.B. durch Überstau oder Eutrophierung ausschließen



Moortyp	Moortyp 2010	Moortyp 2015
Moortyp 1	Moortyp 1	Moortyp 1
Moortyp 2	Moortyp 2	Moortyp 2
Moortyp 3	Moortyp 3	Moortyp 3
Moortyp 4	Moortyp 4	Moortyp 4
Moortyp 5	Moortyp 5	Moortyp 5
Moortyp 6	Moortyp 6	Moortyp 6
Moortyp 7	Moortyp 7	Moortyp 7
Moortyp 8	Moortyp 8	Moortyp 8
Moortyp 9	Moortyp 9	Moortyp 9
Moortyp 10	Moortyp 10	Moortyp 10

Prioritäten aus botanischer Sicht

Wasserregime		Verlandung (vl)	Versumpfung (vs)	Durchströmung (ds)	Überrieselung (ür)
Mineralstoffe					
Regenwassermoor (RM) ombrogen		Verlandungs-Regenwassermoor	Versumpfungs-Regenwassermoor	Durchströmungs-Regenwassermoor	
Übergangsmoor (ÜM) ombrominerogen		Verlandungs-Übergangsmoor	Versumpfungs-Übergangsmoor	Durchströmungs-Übergangsmoor	
Niedermoor (NM) minerogen		Verlandungs-Niedermoor	Versumpfungs-Niedermoor	Durchströmungs-Niedermoor	
	Quellmoor (QM)	Verlandungs-Quellmoor		Durchströmungs-Quellmoor	Überrieselungs-Quellmoor
	Überflutungsmoor (ÜfM)	Tal-Überflutungsmoor			
			Hang-Überflutungsmoor		
					<p>aus BayLfU (2003) Grafiken nach Steiner (1992)</p>

- Aus botanischer Sicht liegen die Prioritäten für die Wiedervernässung bei minerotrophen Mooren (oligo- bis mesotrophe Nieder- und Übergangsmoore).
- Renaturierung von Überflutungsmooren birgt wegen hoher Nähr- und Feststoff-Frachten heute großes Gefährdungspotential für Arten nährstoffarmer Standorte. Damit werden nicht nur Wert gebende Arten verdrängt, sondern es wird auch die charakteristische Struktur der Torfe zerstört.

Wunschzettel

- Einbindung der Biodiversitätsziele in Klimaschutzprogramme
- Gute finanzielle Ausstattung für Flächenankauf oder langfristige Pachtverträge
- In-Wert-Setzung der floristischen Bedeutung bei Kaufpreisen (analog zu den CO₂-Credits)
- Zur Erhaltung der bayerischen Biodiversität die Prioritäten nicht zu sehr auf weltweit gefährdete Arten fokussieren!
- Effiziente Konzeptionen für die Umsetzung
- ...



Quellen

- BayLfU (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, [Hrsg.], Wagner, A., Wagner, I.[Bearb.] (2003): Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern - für Fachbehörden, Naturschutzorganisationen und Planer. - ISBN 3-936385-56-4, <http://www.bayern.de/lfu/natur/landschaftsoekologie/moorentwicklungskonzept/niedermoorleitfaden.pdf> Augsburg.
- BayLfU [Hrsg], Scheuerer, M. & Ahlmer W. [Bearb.] (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. - 374 S., Schriftenreihe des LfU, Heft 165, 2003, ISBN 3-936385-58-0 Augsburg.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobotanica 18: 1-248, Goltze, Göttingen.
- Erschbamer, B., (2007): Klimawandel - Risiko für alpine Pflanzen? - alpine space - man & environment, vol. 1: Die Alpen im Jahr 2020. University press, Innsbruck.
- Grosse-Brauckmann, G. (1962): Moorstratigraphische Untersuchungen im Niederwesergebiet. In: Festschrift Franz Firbas. - Veröff. Geobot. Inst. Rübel 37: 100-119, Zürich.
- Grosse-Brauckmann, G. (1998): Das Fünfblänkenmoor am Engenkopf, ein bemerkenswertes ombrosoligenes Moor in einem Karstgebiet des südlichen Allgäu. - Caroleina 56; 29-62.
- Hultén, E. & M. Fries (1986): Atlas of Northern European Vascular Plants (North of the Tropic of Cancer). - Koeltz; 1172 pp. Königstein.
- Jalas, J., Suominen, J. & Lampinen, R. (1998): Atlas Florae Europaeae - digital version. - Finnish Museum of Natural History, Helsinki.
- Korneck, D., Schnittler, M. & Vollmer, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridopyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schr.-R. f. Vegetationskde 28: 21-187, BfN, Bonn-Bad Godesberg.
- Meusel, H., Jäger, E., & Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Band I. Fischer, Jena.
- Steiner, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. - Grüne Reihe Bundesmin. Umwelt, Familie, Jugend 1: 1-509, Wien.
- Wagner, A. & Wagner, I. (2008): Umweltindikatoren Bayern - 2008 Indikator besondere Arten: *Eriophorum gracile* - Zierliches Wollgras. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 74 S., Augsburg.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kleinwüchsig, konkurrenzschwach ...