



Ried und Sand



TU Darmstadt
FB Biologie

**Führt Beweidung zum Überleben gefährdeter
Populationen und sichert sie die Biodiversität?
Erfahrungen aus Sand-Ökosystemen**



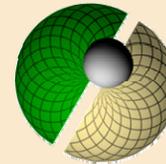
Christian Storm





Übersicht

1. Einführung
2. Methoden
3. Ergebnisse
4. Zusammenfassung



Ried und Sand

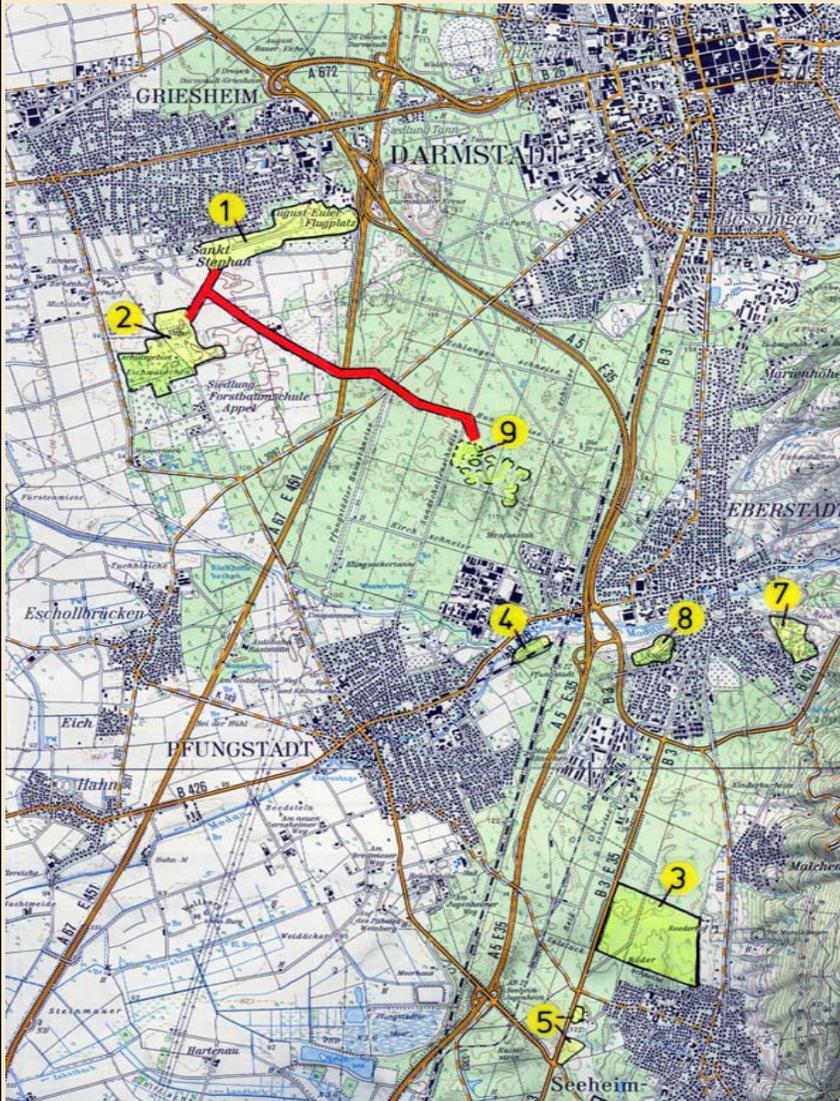




Untersuchungsgebiete

Flugsandgebiete süd- und westlich von Darmstadt, insbesondere:

- NSG Ehem. August-Euler Flugplatz (1)
- NSG Griesheimer Düne (2)





Ried und Sand

1. Einführung

Leitgemeinschaften der Sandmagerrasen

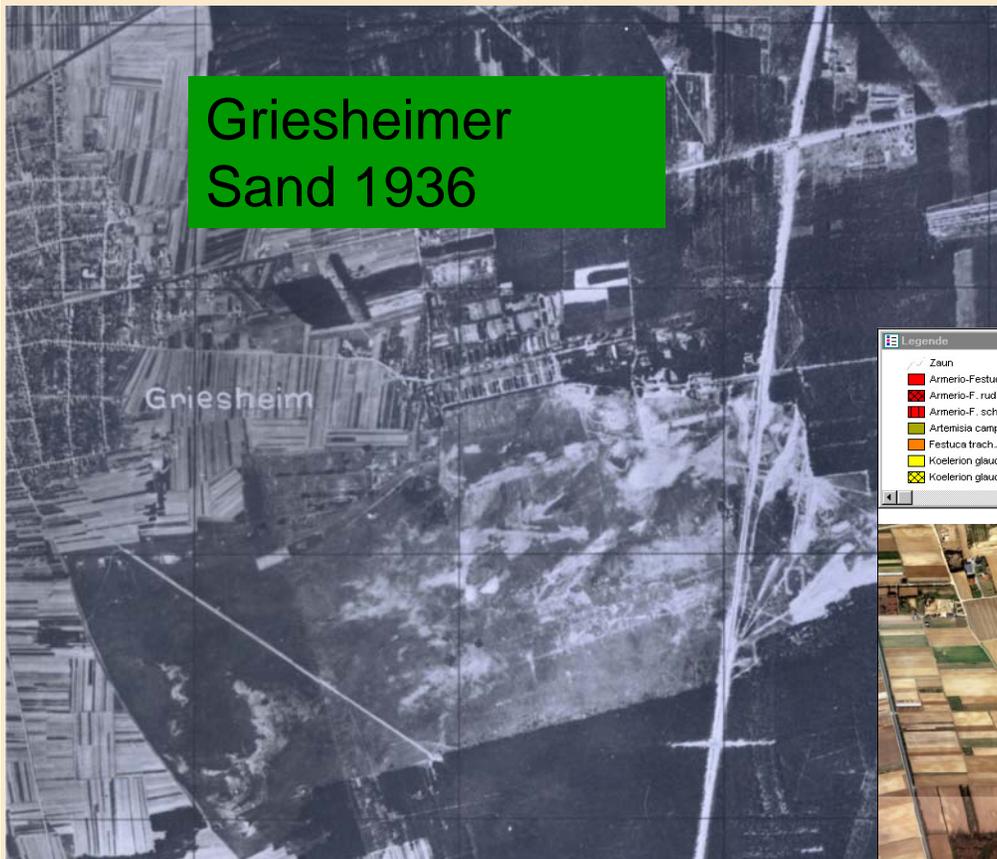
Blauschillergras-
Pionierfluren
(*Koelerion glaucae*)



Pfriemengras-
Steppenrasen
(*Allio-Stipetum*)



Bedrohung von Sandmagerrasen: Fragmentierung



Griesheimer Sand 2000





Bedrohung von Sandmagerrasen: Ruderalisierung/ Monodominante Grasfazies



Landreithgras-Dominanzbestand



Ried und Sand

Spontane Sukzession
(nährstoffarme und trockene Böden)

Allio-Stipetum



Koelerion glaucae

Ruderalisierung
(nährstoffreiche und frische Böden):
abnehmende Biodiversität, Rote
Liste-Arten verdrängt

Umkehrung durch
Beweidung möglich?



Calamagrostis-
Bestände



Beweidungsmanagement

1. Weidetier

- Schaf
- Esel
- Multispezies
- (Wollschwein)



2. Weideführung

- **Statische extensive** Beweidung mit relativ großen Koppeln (> 3 ha) und lange Beweidungsdauer (bis > 2 Wochen).
- **Dynamische extensive** Beweidung mit flexiblem Schema: Stoßbeweidung (Stunden bis wenige Tage) kleinerer Flächen (< 1 ha) von ca. 400-500 Tieren.
 - **Instandsetzungsbeweidung** (mehrmals, z.T. mit Multispezies-Ansatz)
 - **Hütebeweidung**: ohne Koppelzaun



2. Methoden

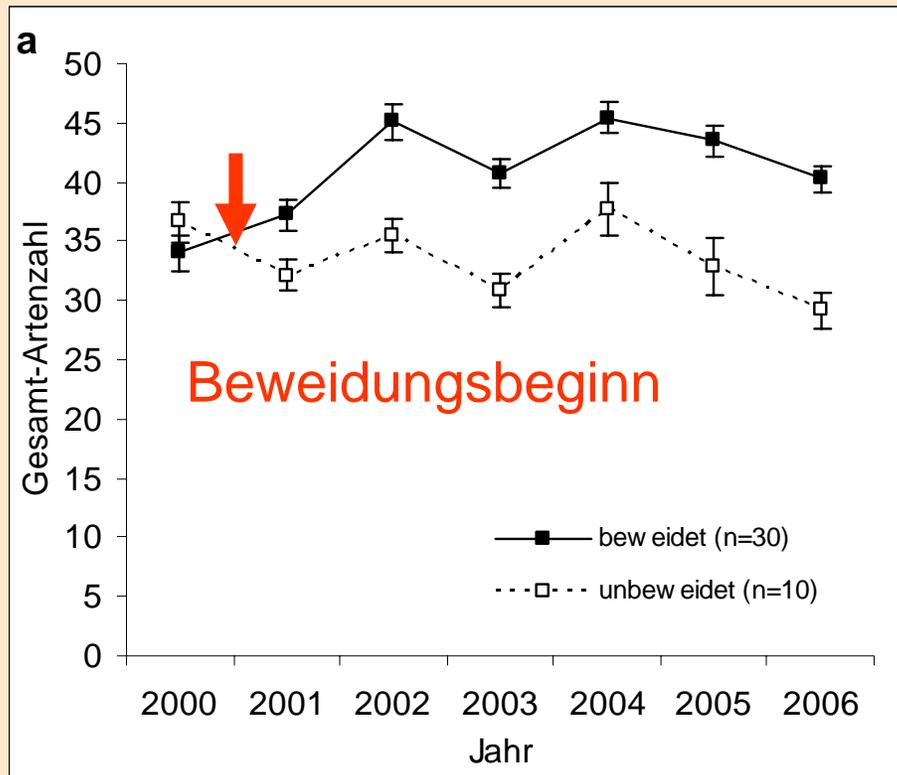
- Monitoring von Dauerflächen
 - Exclosure-System
 - Rasterpunkt-System
- Weidekörbe (Mini-Exclosures)
- Experimentelle Ansätze





3. Ergebnisse

Monitoring von Rasterpunkten



Pflanzenarten-Diversität
NSG Griesheimer Düne

→ Beweidung hat
Diversität um ca. 10
Arten erhöht.



Förderung von Rote Liste-Arten



Zwerg-Schneckenklee (RL He 3)

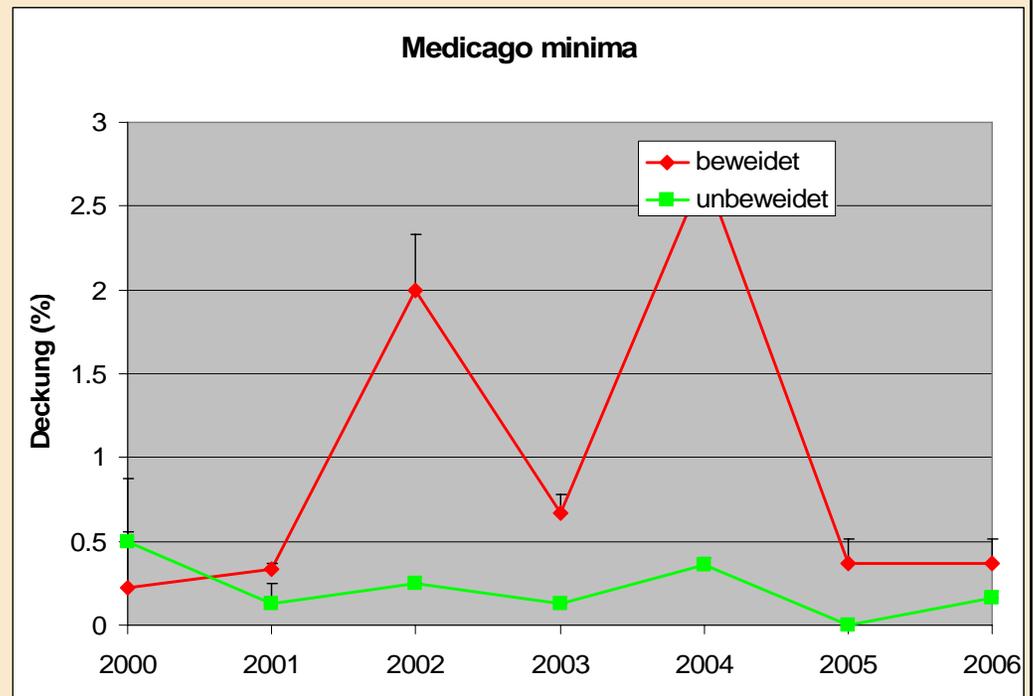


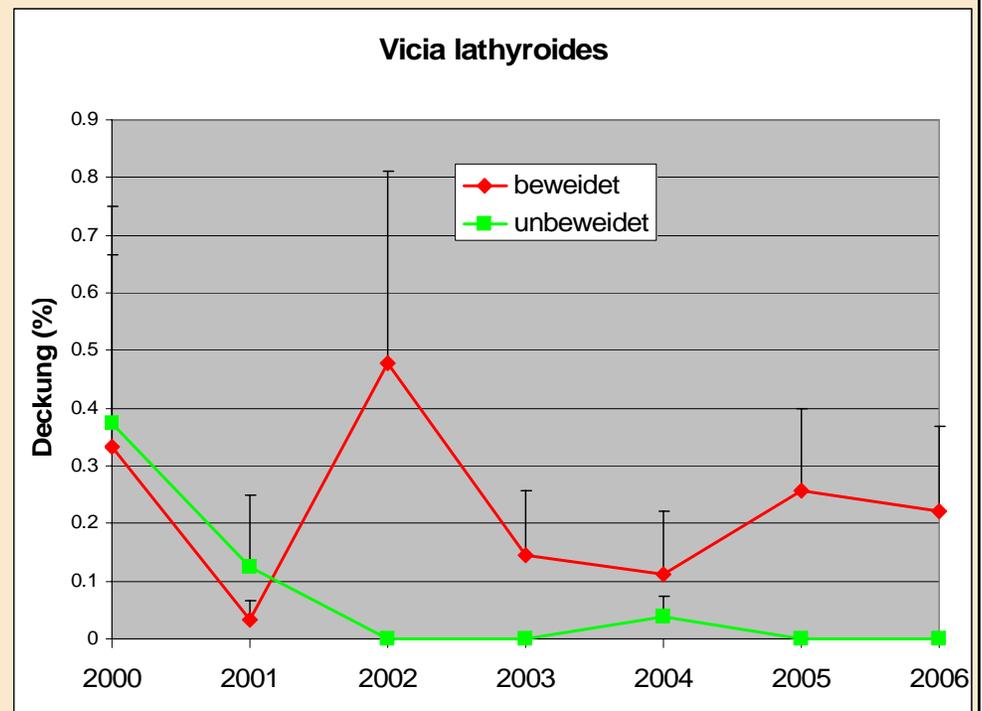
Photo: www.floraweb.de



Förderung von Rote Liste-Arten



Sand-Wicke (RL He 2)



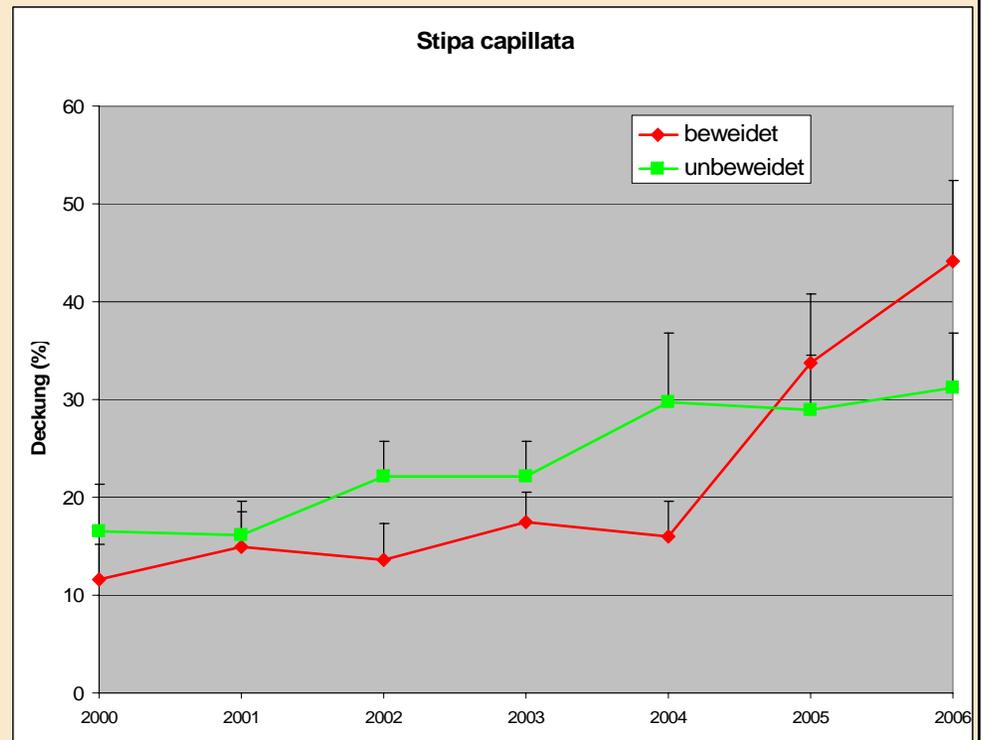


Förderung von Rote Liste-Arten



Photo: www.floraweb.de

Haar-Pfriemengras (RL He 2)

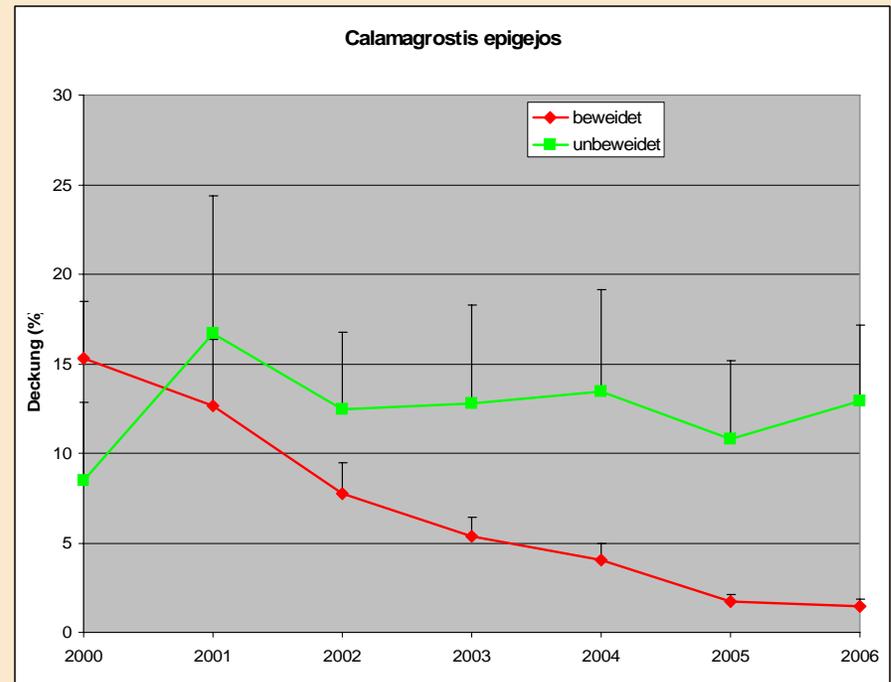




Reduktion der Ruderalgräser



Landreitgras





Prozess 1: Fraßpräferenzen



insbesondere von Schafen
gefressen:

Saponaria officinalis
Potentilla argentea
Asparagus officinalis
Melandrium album
Silene otites
Oenothera biennis

insbesondere von Eseln gefressen:
Festuca trachyphylla
Cynodon dactylon
Elymus repens

gemeinsame Fraßpflanzen: *Medicago falcata*, *Ononis repens*, *Poa angustifolia*,
Carex hirta, *Conyza canadensis*, *Plantago lanceolata*

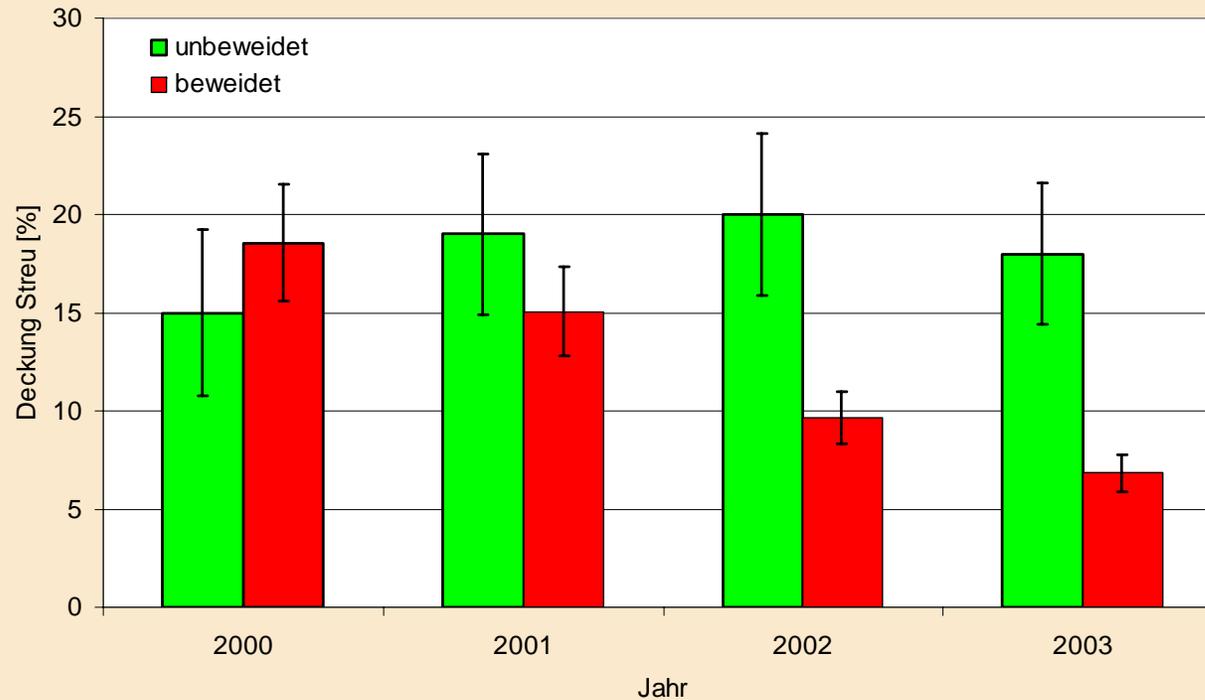
→ bevorzugter Fraß von Ruderalarten

→ und (bei Eseln) von Gräsern

→ weitgehende Schonung von Zielarten



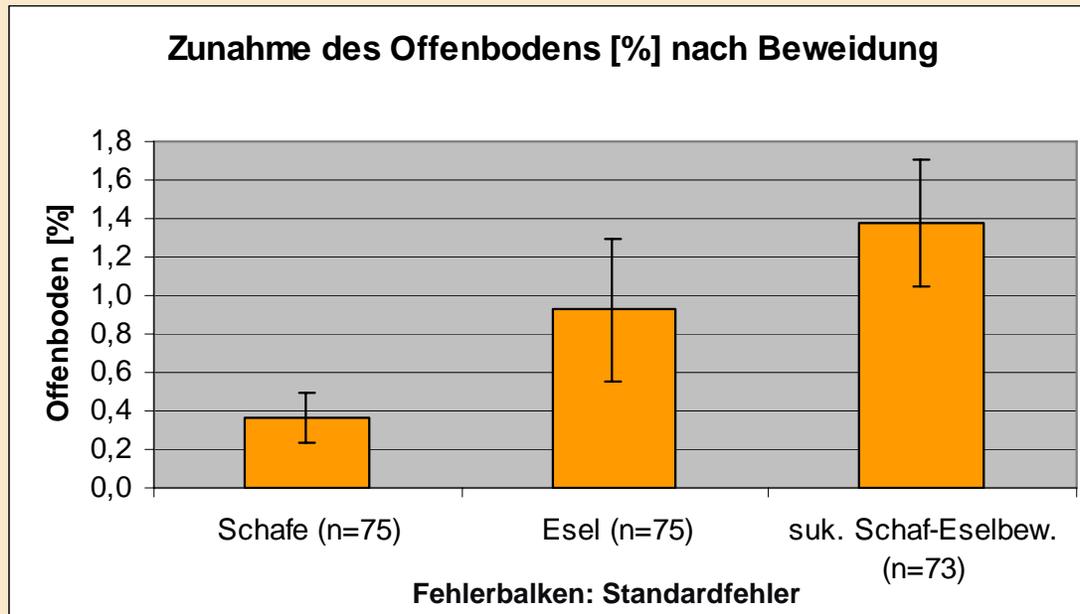
Prozess 2: Abnahme der Streudeckung



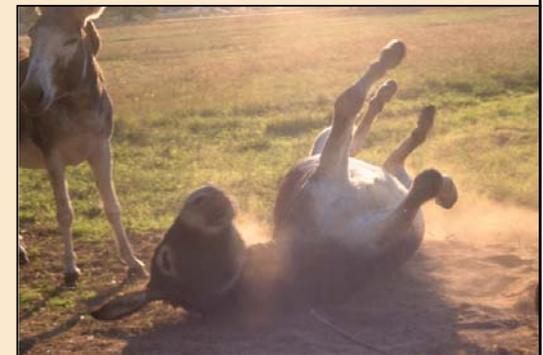
Griesheimer Düne (Rasteraufnahmen), Beweidung*Jahr $p = 0,0006$



Prozess 3: Zunahme des Offenbodenanteils

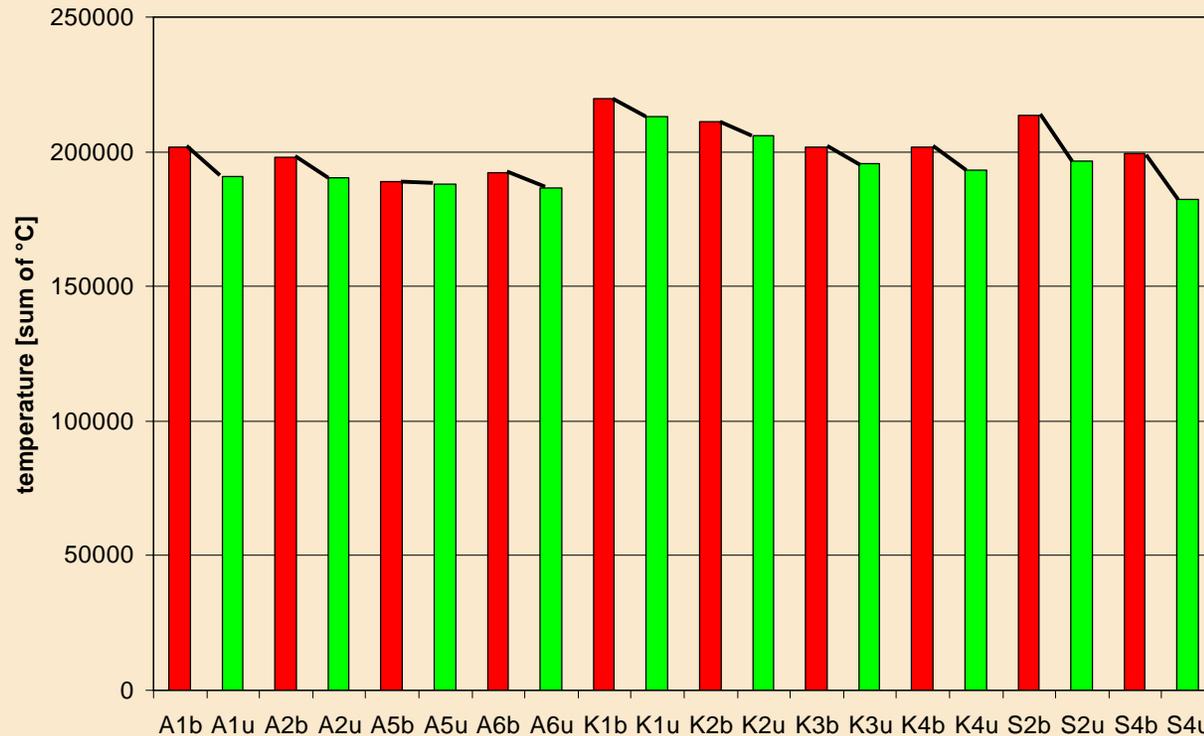


vier Wochen nach Beweidung (September 2003)
je 73-75 Flächen à 25 m²





Folge: erhöhte Bodentemperatur

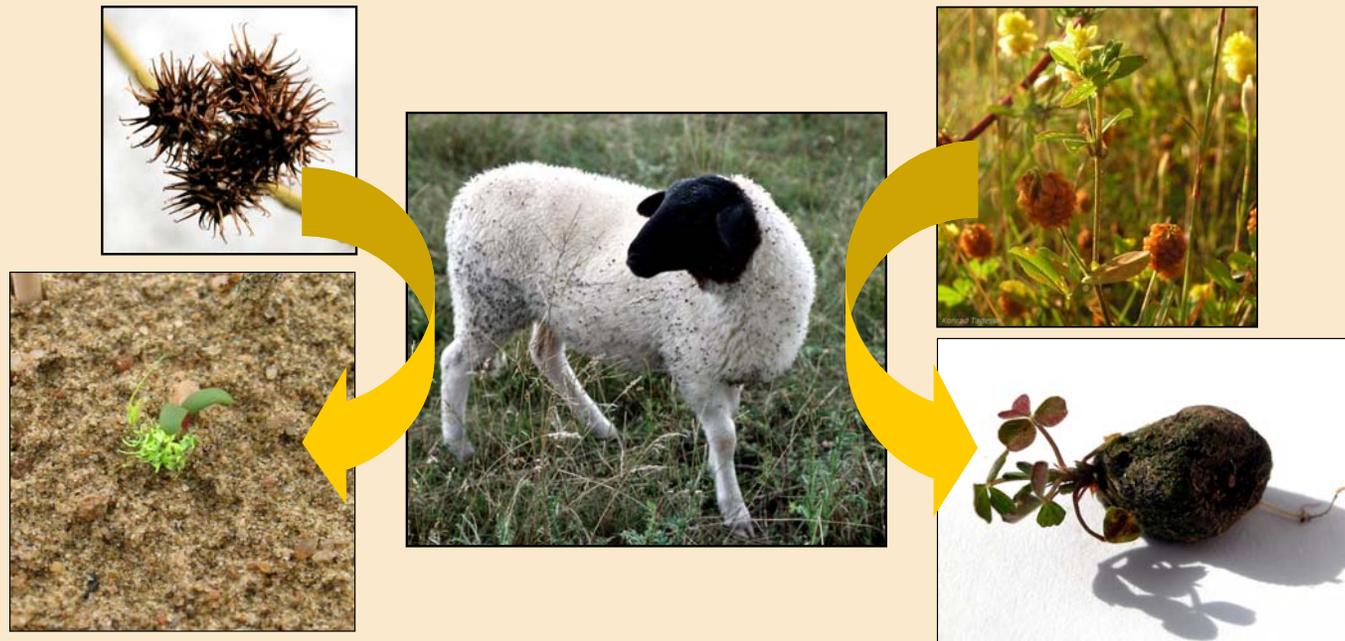


**rot =
beweidet,
grün =
unbeweidet**

Vergleich von Temperatursummen. Mittlere Differenz von 0,83 °C
t-Test für verbundene Stichproben $p = 0,001$.



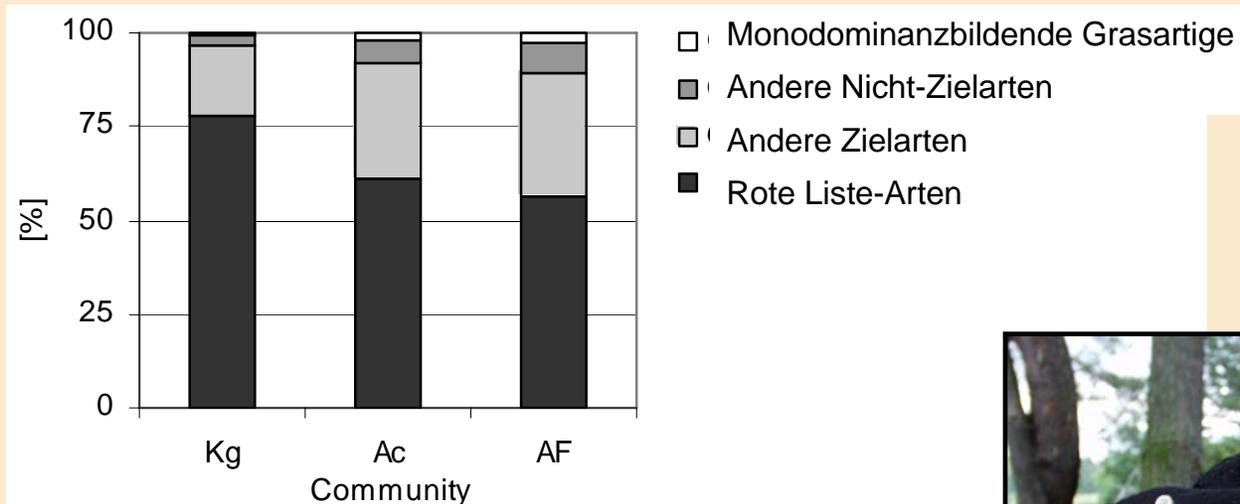
Prozess 4: Transport von Diasporen (Samen/Früchte)



a) im Fell (epizoochor) b) im Verdauungstrakt (endozoochor)



a) Epizoochorie: Welche Diasporen werden transportiert?



➤ 59 Arten transportiert, darunter 7 Rote Liste-Arten

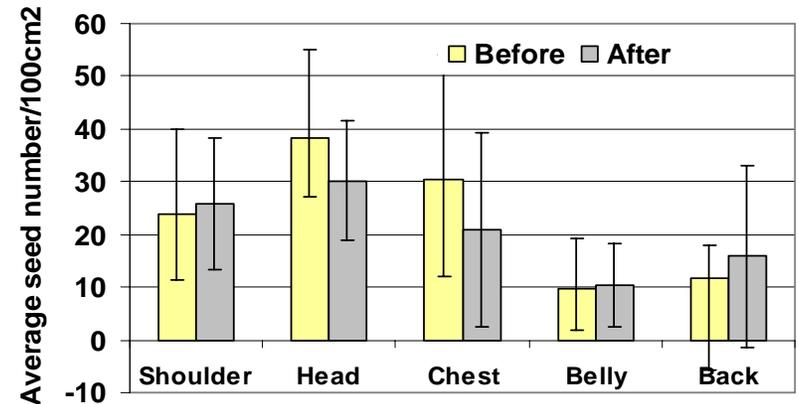
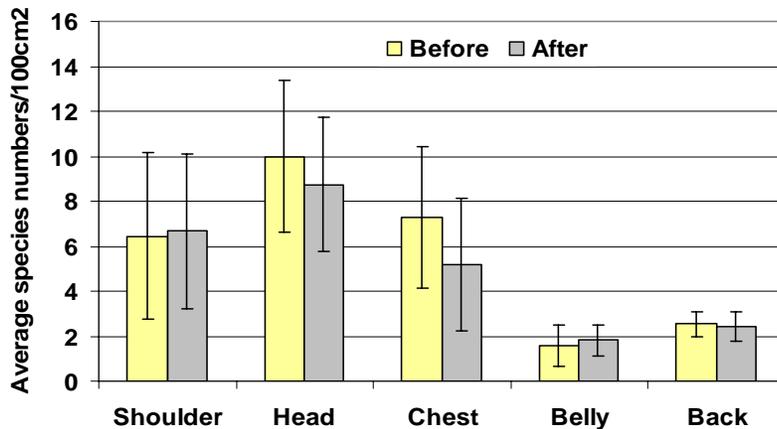
➤ *Zwergschneckenklee* häufigste Art im Fell (Rote Liste-Art)





Epizoochorie: Erreichen die Diasporen das Zielgebiet?

Diasporendichten und Artenzahlen in Schaffell vor und nach Gebietswechseln (ca. 3 km)



- Keine signifikanten Diasporenverluste
- Gebietsvernetzung möglich



b) Endozoochorie: Transport von Diasporen im Dung

Mittleren Individuenzahlen/100 g TG

<i>Potentilla argentea</i> agg.	19	
<i>Carex hirta</i>	16	
<i>Poa angustifolia</i>	15	
<i>Trifolium campestre</i>	10	„Top Ten“
<i>Medicago falcata</i>	5	
<i>Veronica arvensis</i>	4	
<i>Medicago minima</i>	3	
<i>Agrostis capillaris</i>	2	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	2	
<i>Veronica verna</i>	1	
<i>Medicago minima</i>		
<i>Vicia lathyroides</i>		
<i>Phleum arenarium</i>		Rote Liste-Arten
<i>Silene otites</i>		
<i>Carex praecox</i>		

→ Zielarten werden auch mit dem Dung transportiert, allerdings noch mehr Ruderalarten



Prozess 5: Etablierung transportierter Diasporen

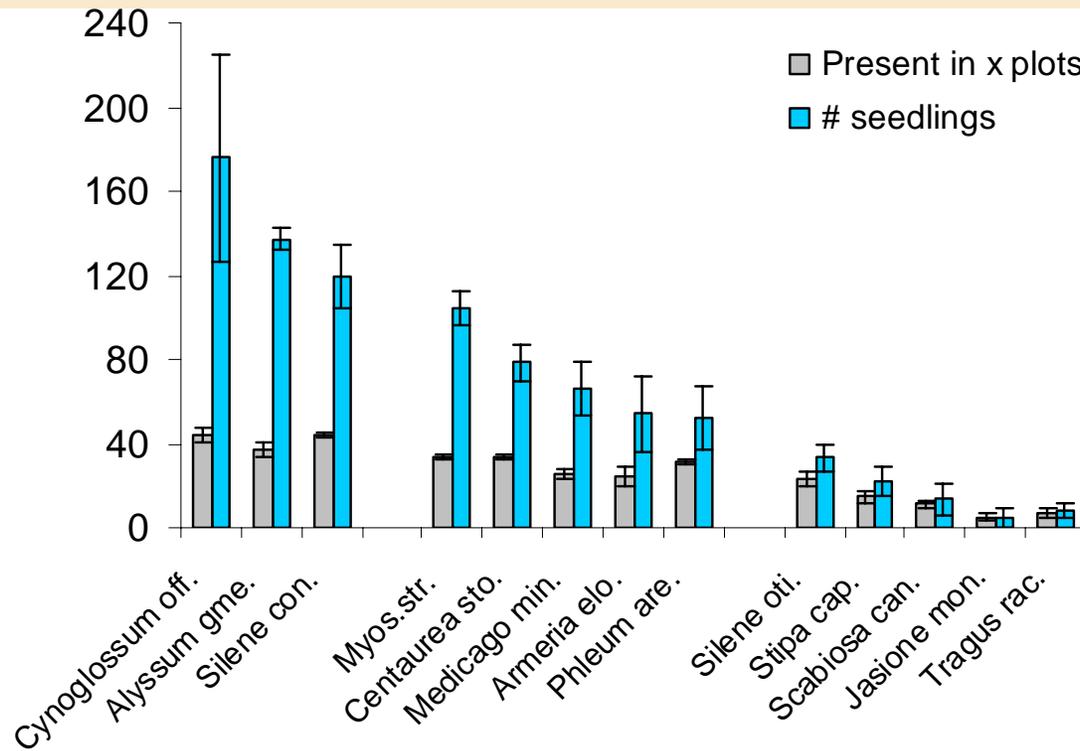
a) Epizoochorie

- 3 Tiefensand-Felder mit Exclosure
- 600 Diasporen pro Pflanzenart und Schaf (s. Liste)
- 24 h Beweidungsdauer
- Erfassung auflaufender Keimlinge (Okt.2005 – Aug.2006)

- *Stipa capillata*
- *Phleum arenarium*
- *Koeleria glauca*
- *Tragus racemosus*
- *Medicago minima*
- *Scabiosa canescens*
- *Alyssum mon. ssp. gmelinii*
- *Armeria mar. ssp. elongata*
- *Silene otites*
- *Silene conica*
- *Myosotis stricta*
- *Jasione montana*
- *Centaurea stoebe*
- *Cynoglossum officinale*



Rot: Rote Liste-Arten



Im Mittel 66.8 ± 4.4 Keimlinge (\pm S.E.)

→ Etablierung Schaffell-übertragener Disparen ist möglich



Epizoochorie: Können sich die Pflanzen reproduzieren?

Beispiel: Gmelins Berg-Steinkraut



Epizoochorie

Alyssum montanum ssp. *gmelinii*

600 Samen



Disporeneintrag

?



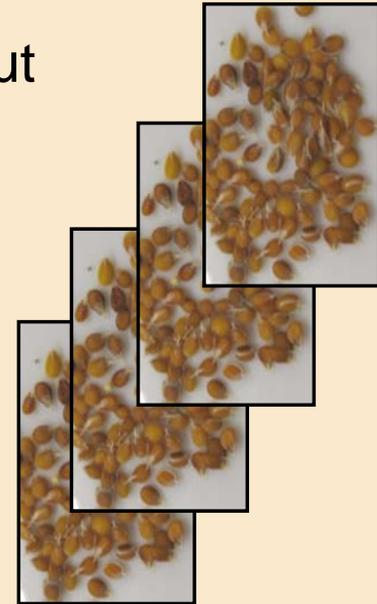
Keimlinge

183 ± 43 ind.



Fruchtansatz

97 ± 15 ind.



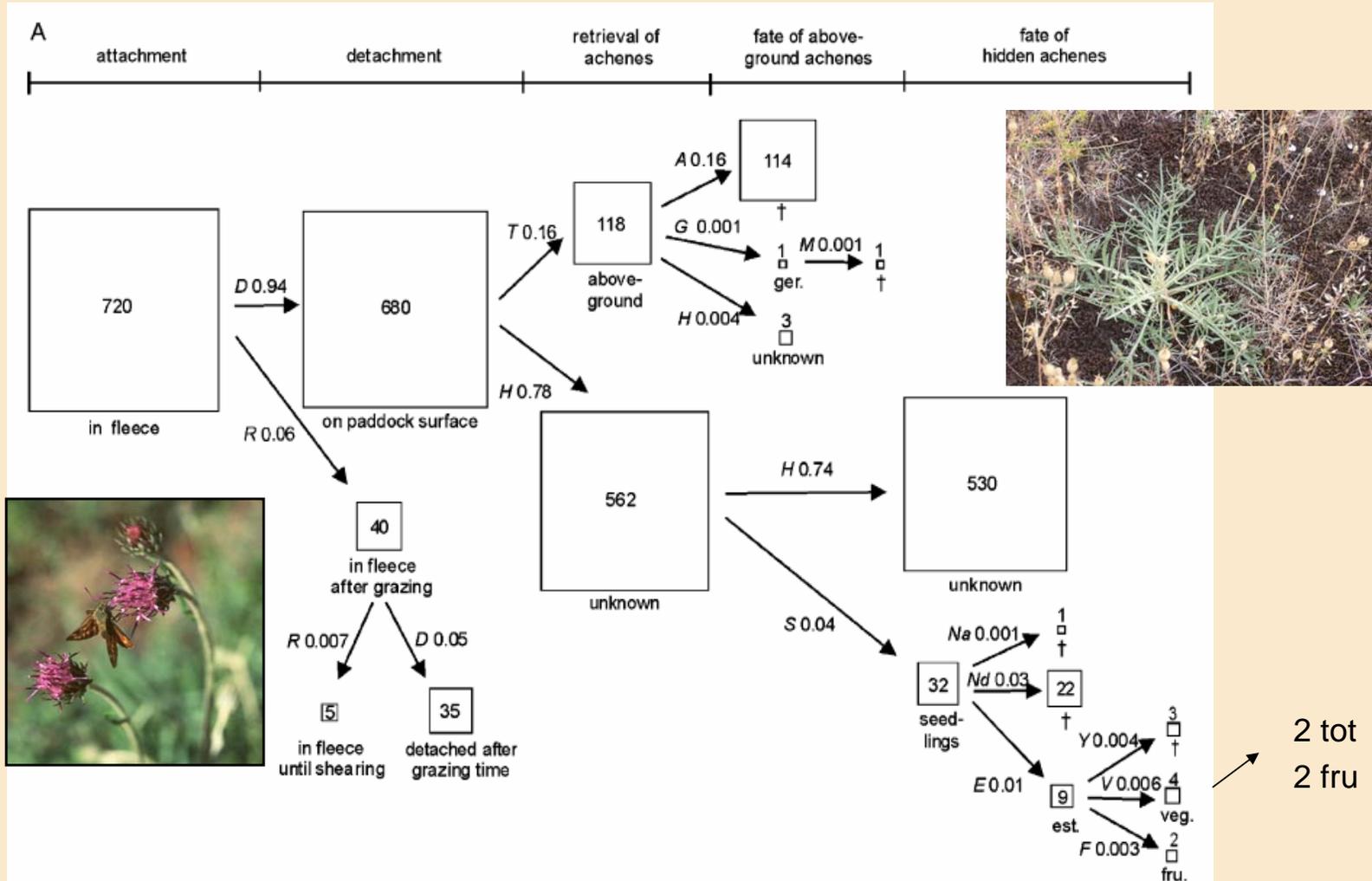
Samenproduktion

1565 ± 197
(Samen pro Pflanze)

→ Nachweis einer Populationsneugründung



Beispiel: Silberscharte





b) Endozoochorie: Keimlinge aus Schafdung?



C: Potential

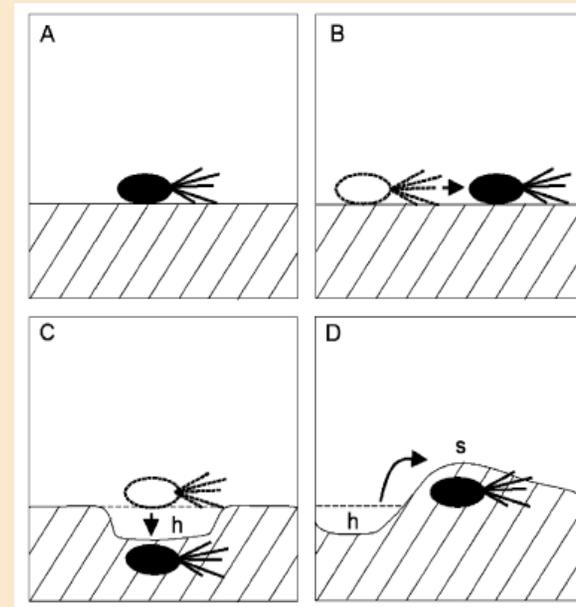
F: Freiland

	Exp. C	Exp. F
Artenzahl	28	15
Keimlingszahl/ 100 g Faeces	124	6
Keimlingsanteil Rote Liste-Arten (%)	2-11	17
Keimlingsanteil „graminoid competitors“ (%)	16-50	0

→ Wichtiger limitierender Faktor im Freiland: **Trockenheit**.
Zielarten etablieren sich besser! Ruderalarten keimen nicht.

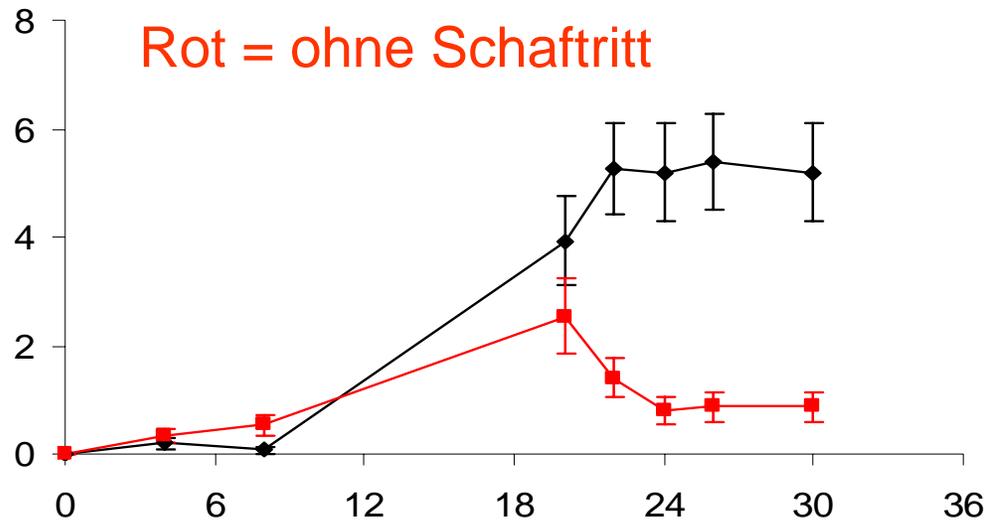


Verbesserung der Etablierungschance durch Viehtritt





***Jurinea cyanoides* seedlings in
trampled and non-trampled plots (n=15)**



Effect	P
Treatment	0.003
Time	<.000
Time*Treatment	<.000

→ Ausgebreitete Diasporen werden durch „Eintritt“ in den Boden vor Fraß geschützt und finden günstige Keimungsbedingungen



Ried und Sand

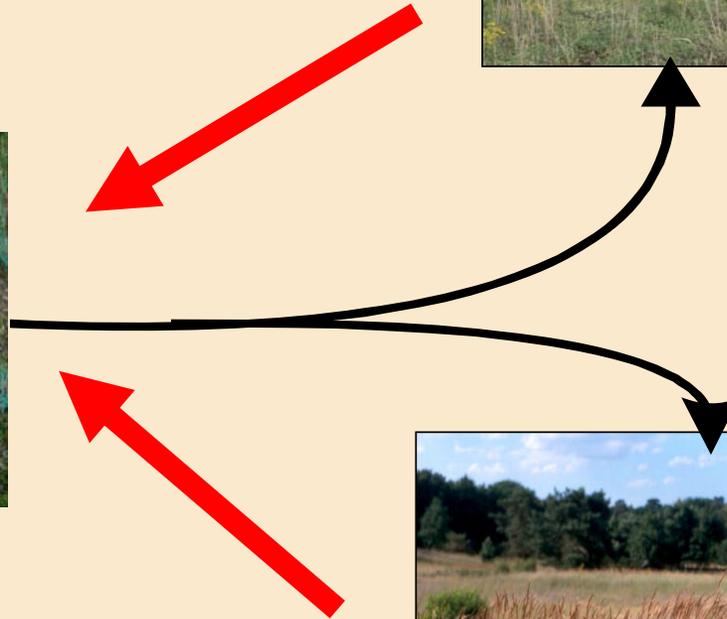
4. Zusammenfassung

Schaf- und/oder Eselbeweidung:
„Redynamisierung“ oder Erhaltung



Koelerion glaucae

Instandsetzungs-/Multispeziesbeweidung:
„Restitution“



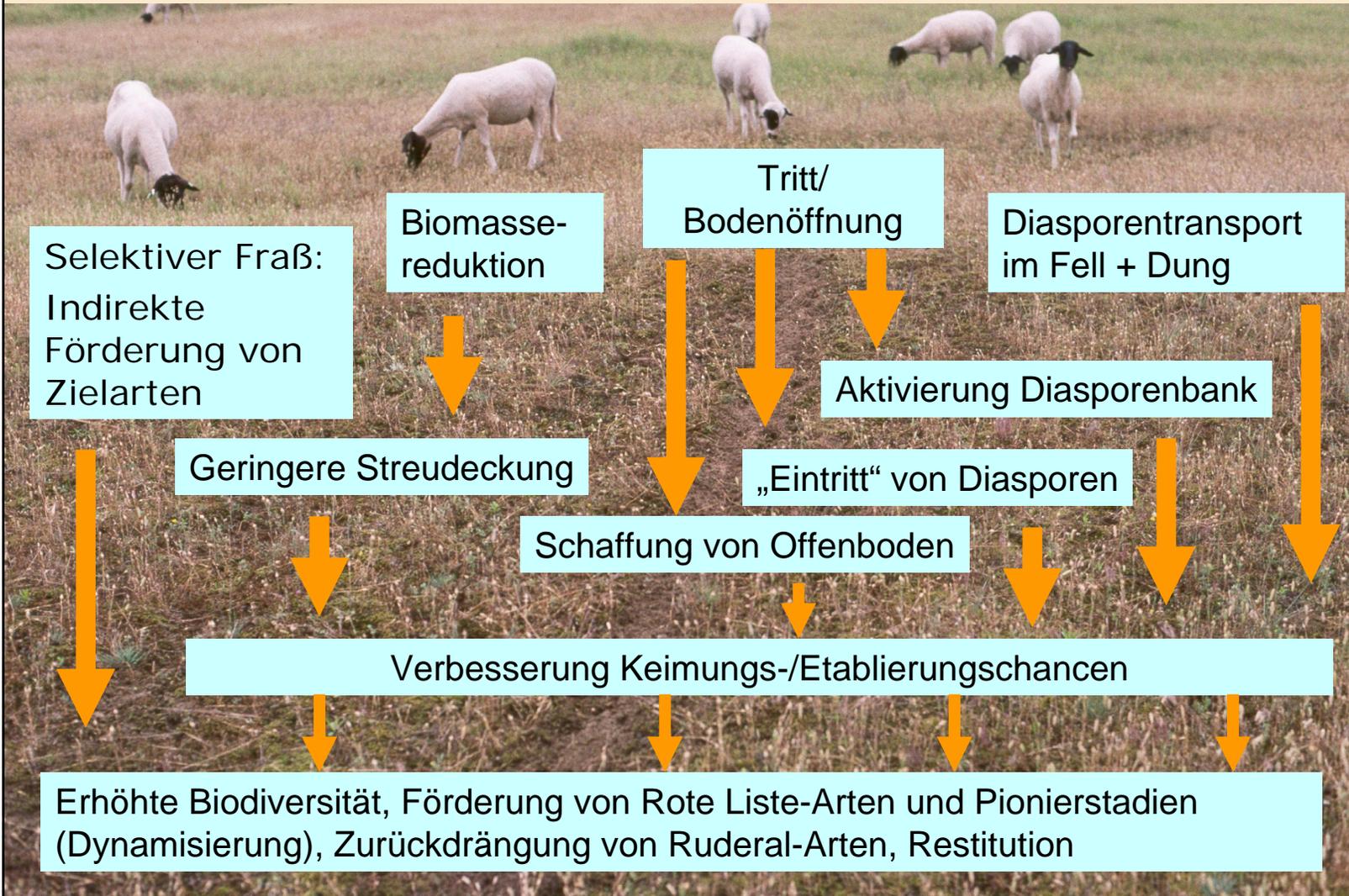
Allio-Stipetum



Calamagrostis-
Bestände



Prozesse: Wodurch wirkt Beweidung?





Schafbeweidung



- + Eignung für großflächige Beweidung
- + Bei großer Herde relativ geringer Betreuungsaufwand
- + Gefährdete Nutzierrassen einsetzbar
- + Hohes Transportpotential von Diasporen → Vernetzung
- geringer Verbiss an Ruderalgräsern
- geringe Bodenöffnung



Eselbeweidung



- + starker Verbiss bes. von Gräsern, auch Ruderal-Arten
- + kaum Verbiss an Zielarten
- + bes. im Winter auch Fraß von Moosen und unterirdischen Rhizomen
- + Bodenöffnung: hohe Dynamik
- + mosaikartige Koppelstruktur
- + Sympathieträger in der Öffentlichkeitsarbeit
- teilweise Ruderalisierung
- Anreicherung von Weideunkräutern
- kaum landwirtschaftlich nutzbar



Die dargestellten Daten, Auswertungen und Fotografien sind in Forschungsprojekten durch zahlreiche Mitarbeiter entstanden. Ich danke allen für das Material und Diskussionen!

Prof. Dr. Angelika Schwabe-Kratochwil (Projektleitung)

Dr. Carsten Eichberg

Dr. Michael Stroh

Dr. Karin Süß

Dr. Andreas Zehm

M. Sci. Saskia Wessels

Dipl.-Ing. Kai Zimmermann

Dipl.-Biol. Simone Häfele

Kooperationspartner

- Bundesamt für Naturschutz
- Landkreis Darmstadt-Dieburg
- Regierungspräsidium Darmstadt
- Landschaftspflegehof Stürz (Ober-Ramstadt /Odw.)



Ried und Sand

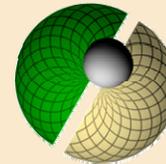


AG Vegetationsökologie:

<http://www.tu-darmstadt.de/fb/bio/bot/geobot/INDEX.htm>

Projekt Ried und Sand:

<http://riedundsand.de/>



Ried und Sand

Veröffentlichungen

- Beil, Marion, Zehm, Andreas., 2006. Erfassung und naturschutzfachliche Bewertung der hessischen Vorkommen von *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. (FFH-Anhang-II-Art.). *Natur und Landschaft* 81(4): 177-184. *
- Eichberg, C., C. Storm & A. Schwabe (2005): Epizoochorous and post-dispersal processes in a rare plant species: *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. (Asteraceae). – *Flora* 200, 477-489. *
- Eichberg, C., C. Storm & A. Schwabe (2007): Endozoochorous dispersal, seedling emergence and fruiting success in disturbed and undisturbed successional stages of sheep-grazed inland sand ecosystems. – *Flora* 202: 3-26: *
- Kratochwil, A., Stroh, M. & Schwabe, A. - 2004 -: Restitution alluvialer Weidelandschaften: Binnendünen-Feuchtgebietskomplexe im Emsland (Nordwestdeutschland). – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 78: 93-101.
- Schwabe, A. & Kratochwil, A. - 2004 - (ed.) Beweidung und Restitution als Chancen für den Naturschutz. - *Berichte der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA)*, Schneverdingen 17, 237 S.
- Schwabe, A., A. Zehm, C. Eichberg, M. Stroh, C. Storm & A. Schwabe (2004): Extensive Beweidungssysteme als Mittel zur Erhaltung und Restitution von Sand-Ökosystemen und ihre naturschutzfachliche Bedeutung. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 78, 63-92
- Schwabe, A. et al. (2002): Inland Sand Ecosystems: Dynamics and restitution as a consequence of the use of different grazing systems. – In: Redecker, B., P. Finck, W. Härdtle, U. Riecken & E. Schröder (Eds.): *Pasture Landscapes and nature Conservation*. Springer, Berlin u. a.: 239-152. *
- Stroh, M., C. Storm & A. Schwabe (2007): Untersuchungen zur Restitution von Sandtrockenrasen: das Seeheim-Jugenheim-Experiment in Südhessen (1999 bis 2005). – *Tuexenia* 27: 287-306.
- Stroh, M., C. Storm, A. Zehm & A. Schwabe (2002): Restorative grazing as a tool for directed succession with diaspore inoculation: the model of sand ecosystems. – *Phytocoenologia* 32: 595-625. *
- Süß, K., C. Storm, A. Zehm & A. Schwabe (2004): Succession in inland sand ecosystems: which factors determine the occurrence of the tall grass species *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth and *Stipa capillata* L.? – *Plant Biology* 6, 465-476. *
- Zehm, A., et al. (2002): Beweidung in Sand-Ökosystemen – Konzept eines Forschungsprojektes und erste Ergebnisse aus der nördlichen Oberrheinebene. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34: 67-73

* pdf verfügbar unter: <http://www.tu-darmstadt.de/fb/bio/bot/geobot/INDEX.htm>