

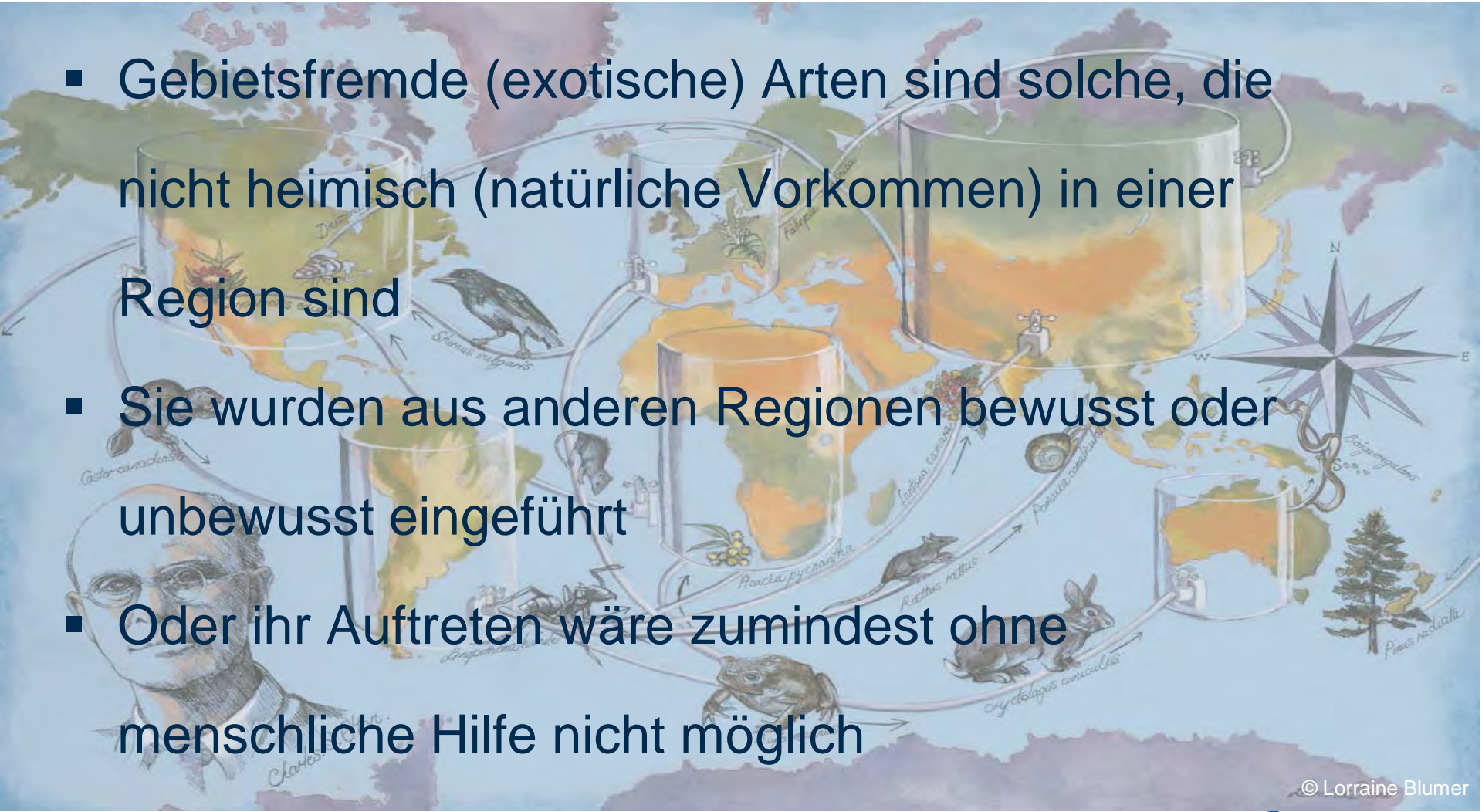


Biologische Invasionen und Langzeitdaten

Ingolf Kühn

Was sind gebietsfremde Arten?

- Gebietsfremde (exotische) Arten sind solche, die nicht heimisch (natürliche Vorkommen) in einer Region sind
- Sie wurden aus anderen Regionen bewusst oder unbewusst eingeführt
- Oder ihr Auftreten wäre zumindest ohne menschliche Hilfe nicht möglich

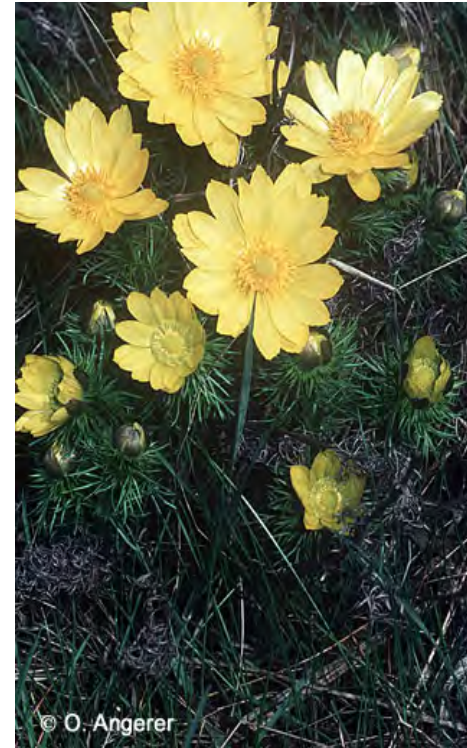


Einheimische Pflanzen



z Einheimische:

Arten die unseren Raum nach der Eiszeit natürlich besiedelt haben

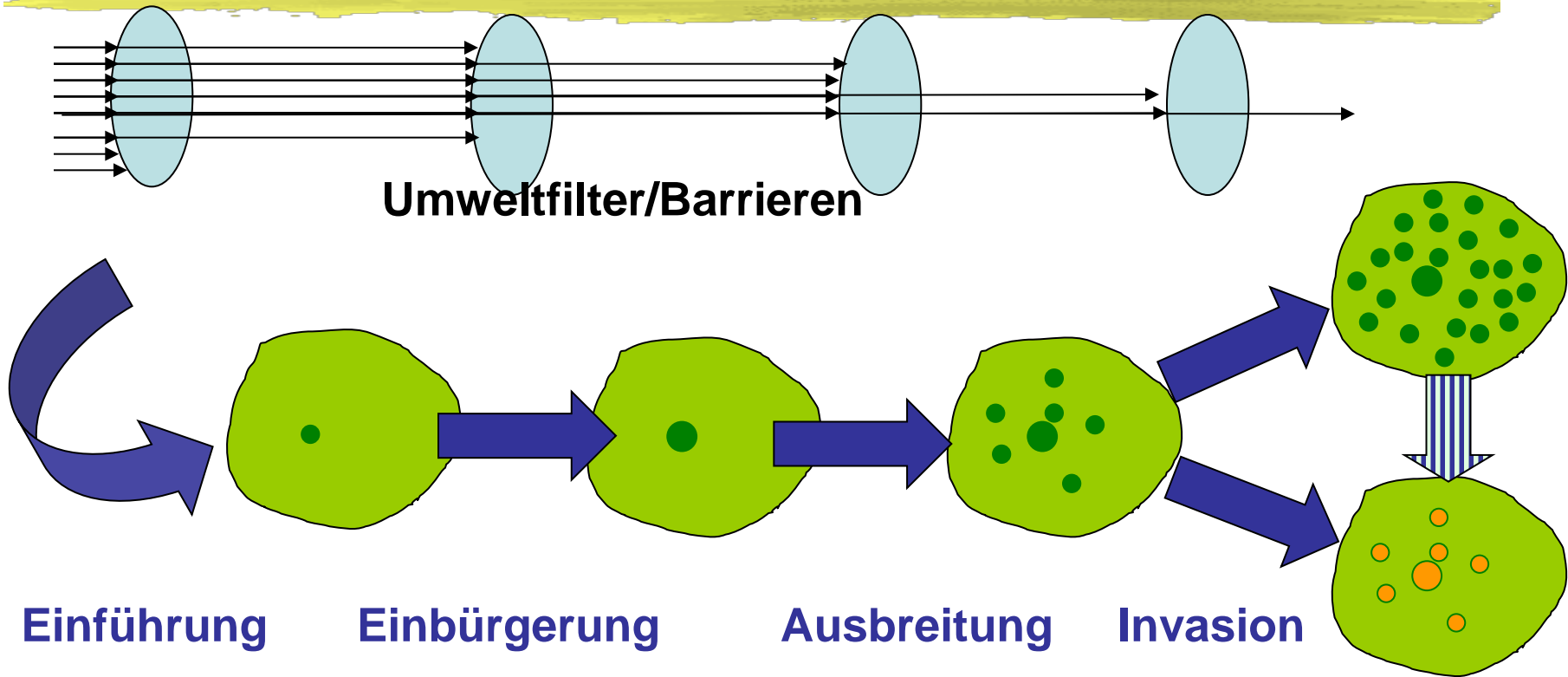


Gruppen gebietsfremder Pflanzenarten

- Gebietsfremde Arten:
Arten, die unser Gebiet mit Hilfe des Menschen (beabsichtigt oder unbeabsichtigt) besiedelt haben
- *Archäophyten* („Altzuwanderer“):
Einwanderung bis 1500
(Entdeckung Amerikas),
meist Ackerkulturbegleiter
- *Neophyten* („Neuzuwanderer“):
Einwanderung nach 1500



Biol. Invasionen sind ein schrittweiser Prozess

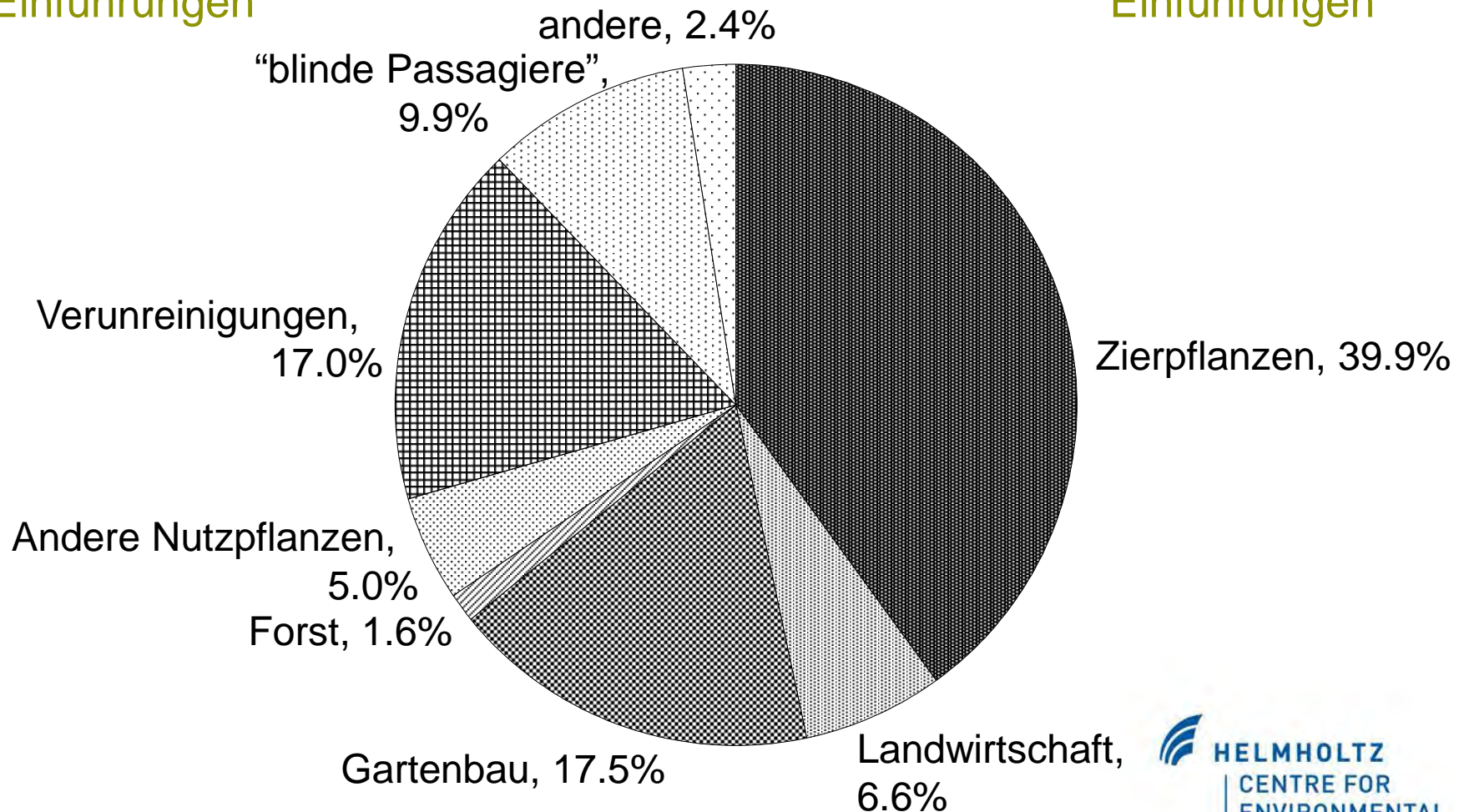


Siehe Richardson et al. 2000, Heger 2001, Rahel 2002,
Colautti & MacIsaac 2004, Hulme 2004, Pyšek et al. 2004

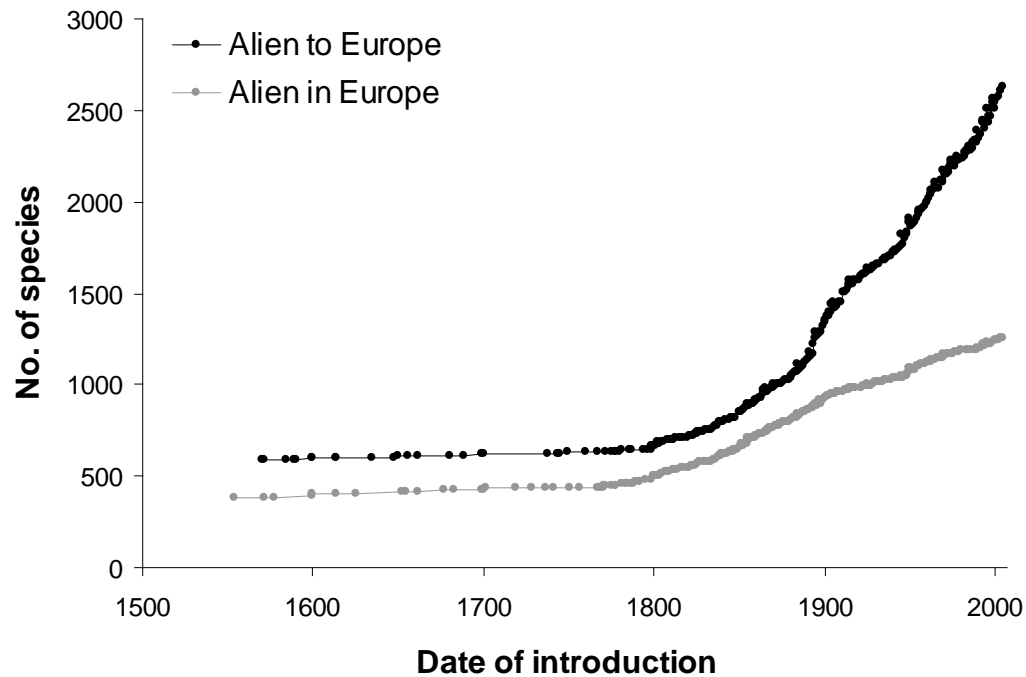
Warum kommen die Pflanzen nach Europa?

29.3% unbeabsichtigte
Einführungen

70.7% beabsichtigte
Einführungen

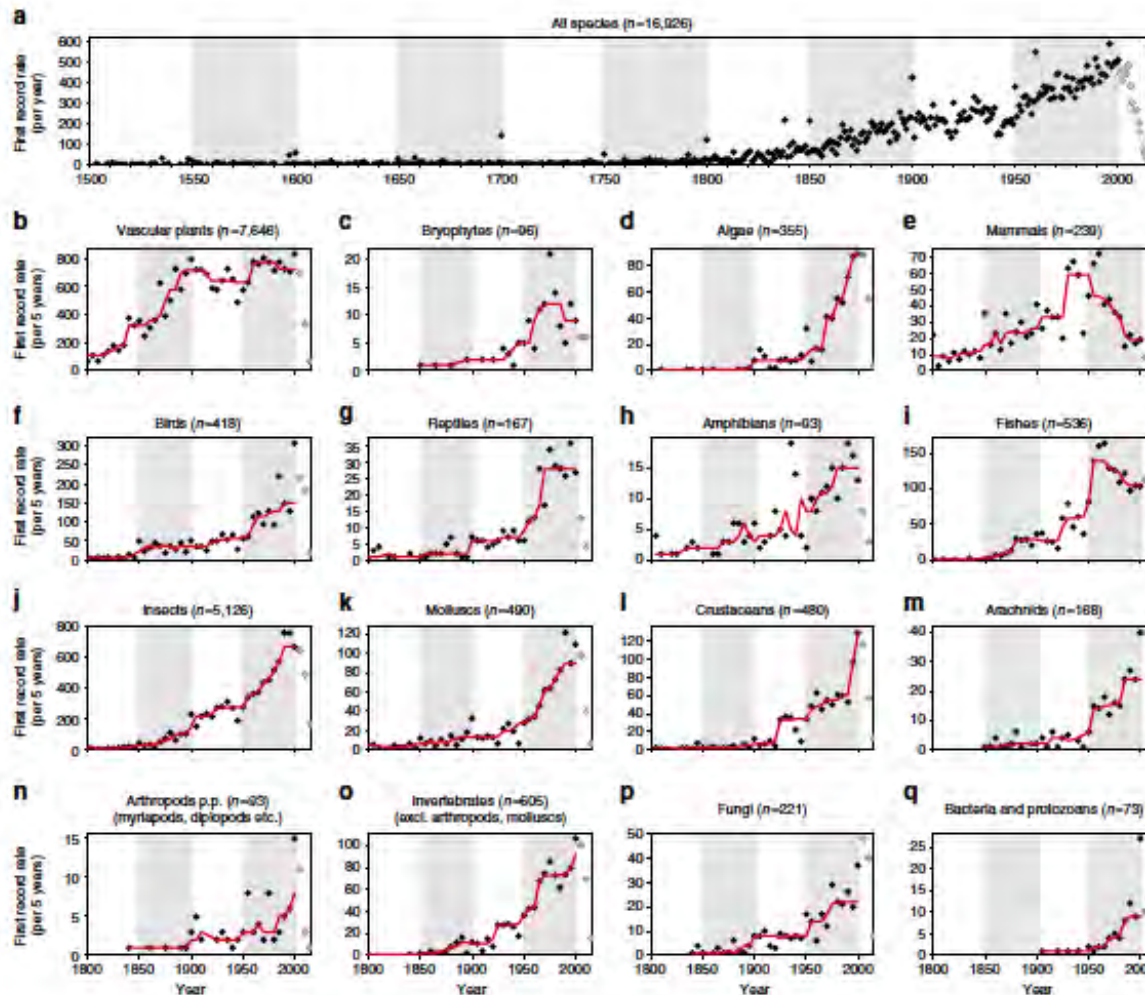


Temporal dynamics of invasions in Europe



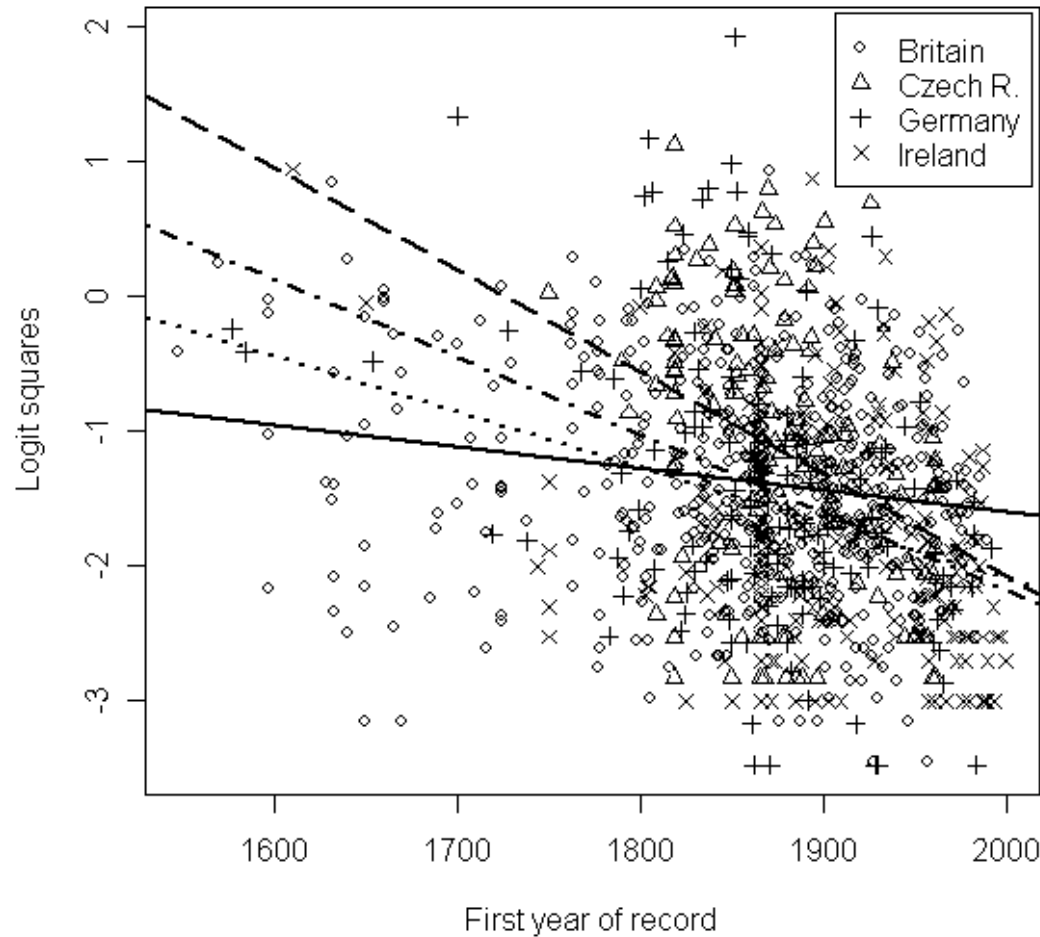
Lambdon et al. 2008, Preslia 80: 101-149

No saturation in the accumulation of alien species worldwide



Seebens et al. 2017, Nature Communications 8: 14435. doi: 10.1038/ncomms14435

Time since introduction and invasion success



Williamson, Dehnen-Schmutz, Kühn et al. 2009,
Diversity & Distributions 15: 158-166

Time to full distribution

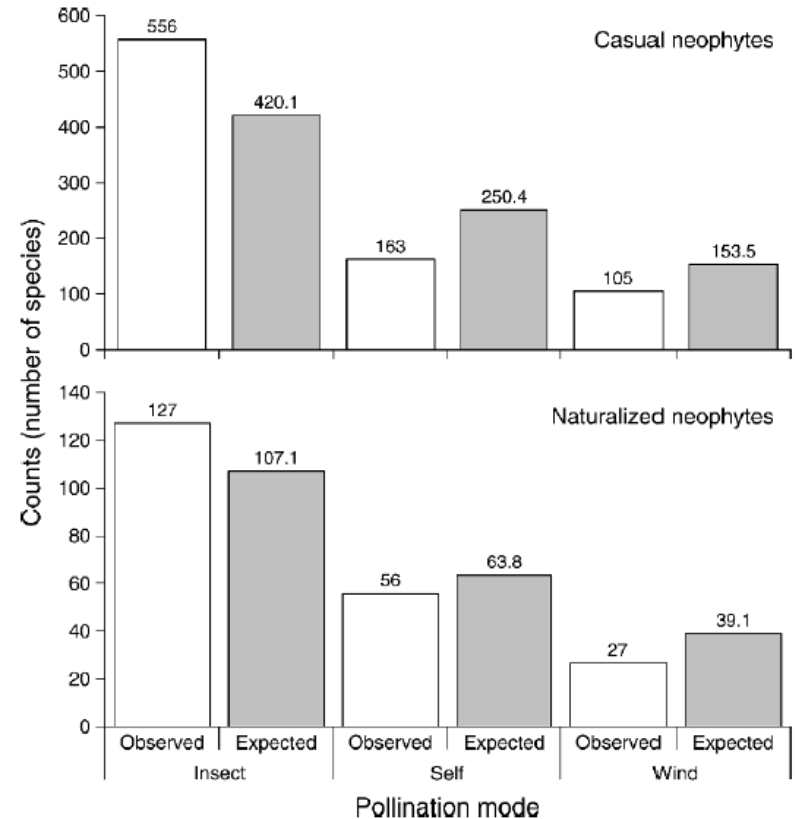
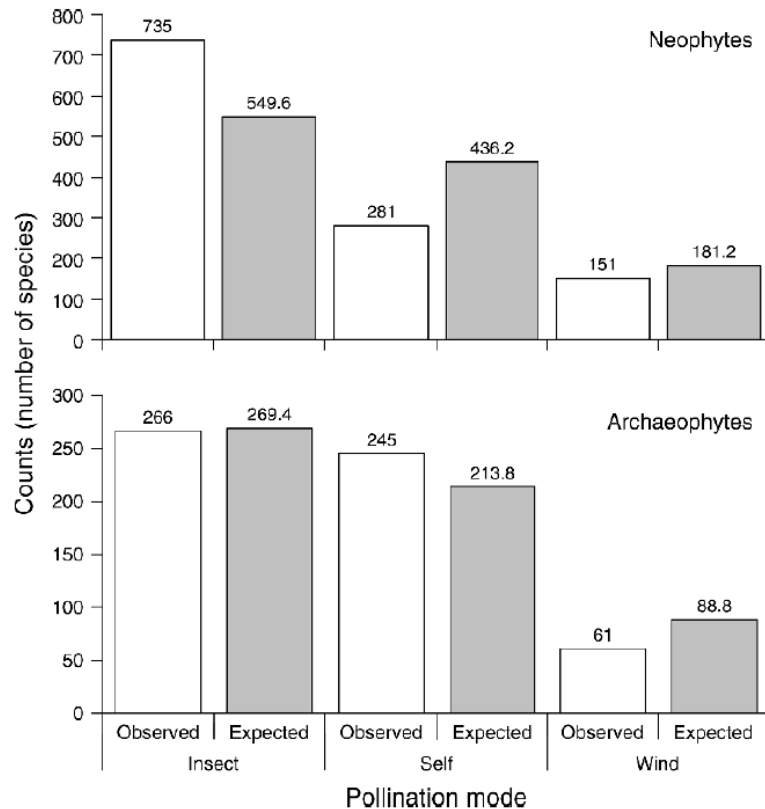
	years from		years from	
	regression	s.e.	RMA	s.e.
Ireland	290	42.64	151	17.02
Britain	351	57.98	177	23.75
Germany	166	16.94	145	15.60
Czech Republic	160	14.02	141	12.26

Williamson, Dehnen-Schmutz, Kühn et al. 2009,
Diversity & Distributions 15: 158-166



HELMHOLTZ
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
RESEARCH - UFZ

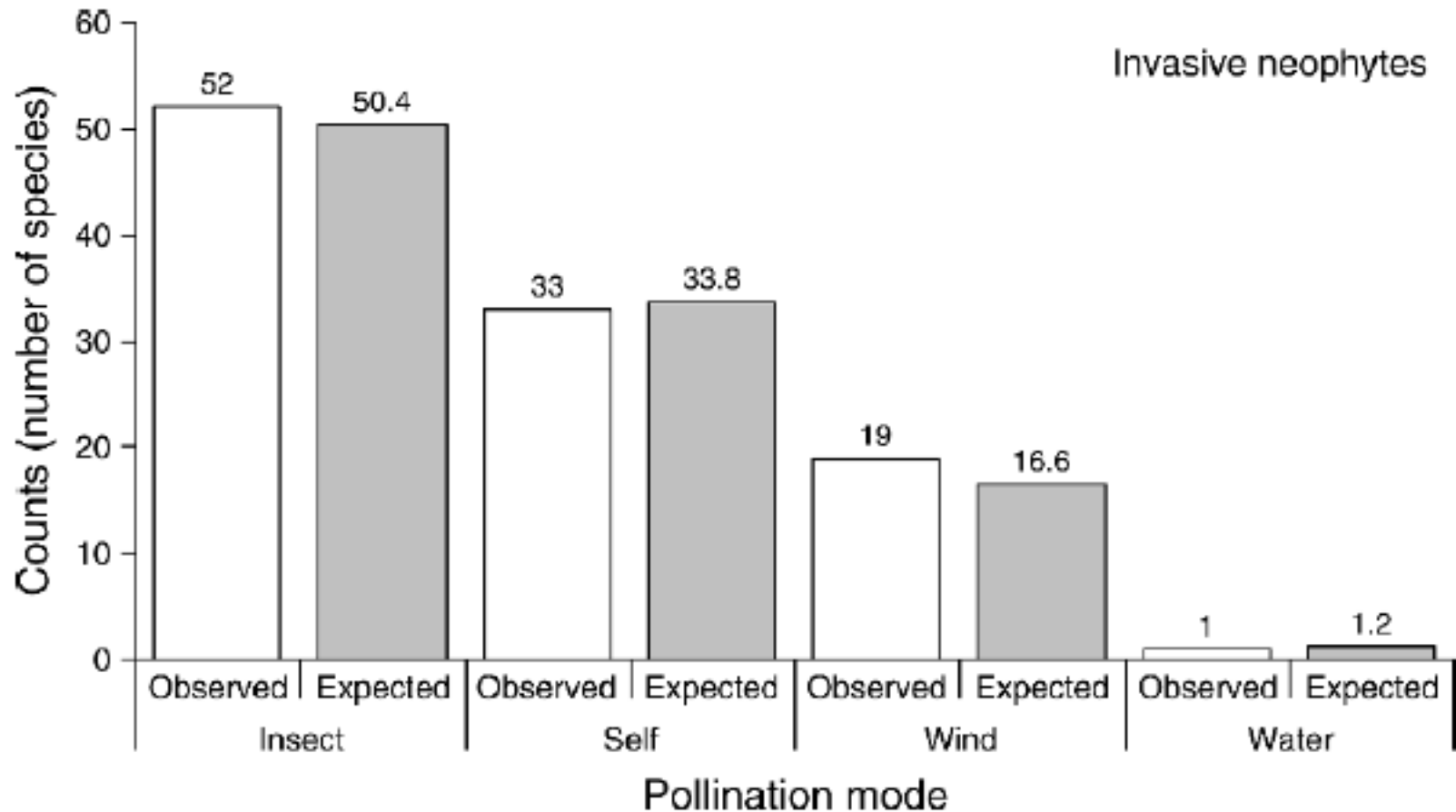
Pollination Mode and Residence Time



Expected values from natives
 → significant differences in both groups

Expected values from invasives
 → significant differences in both groups

Pollination Mode and Residence Time

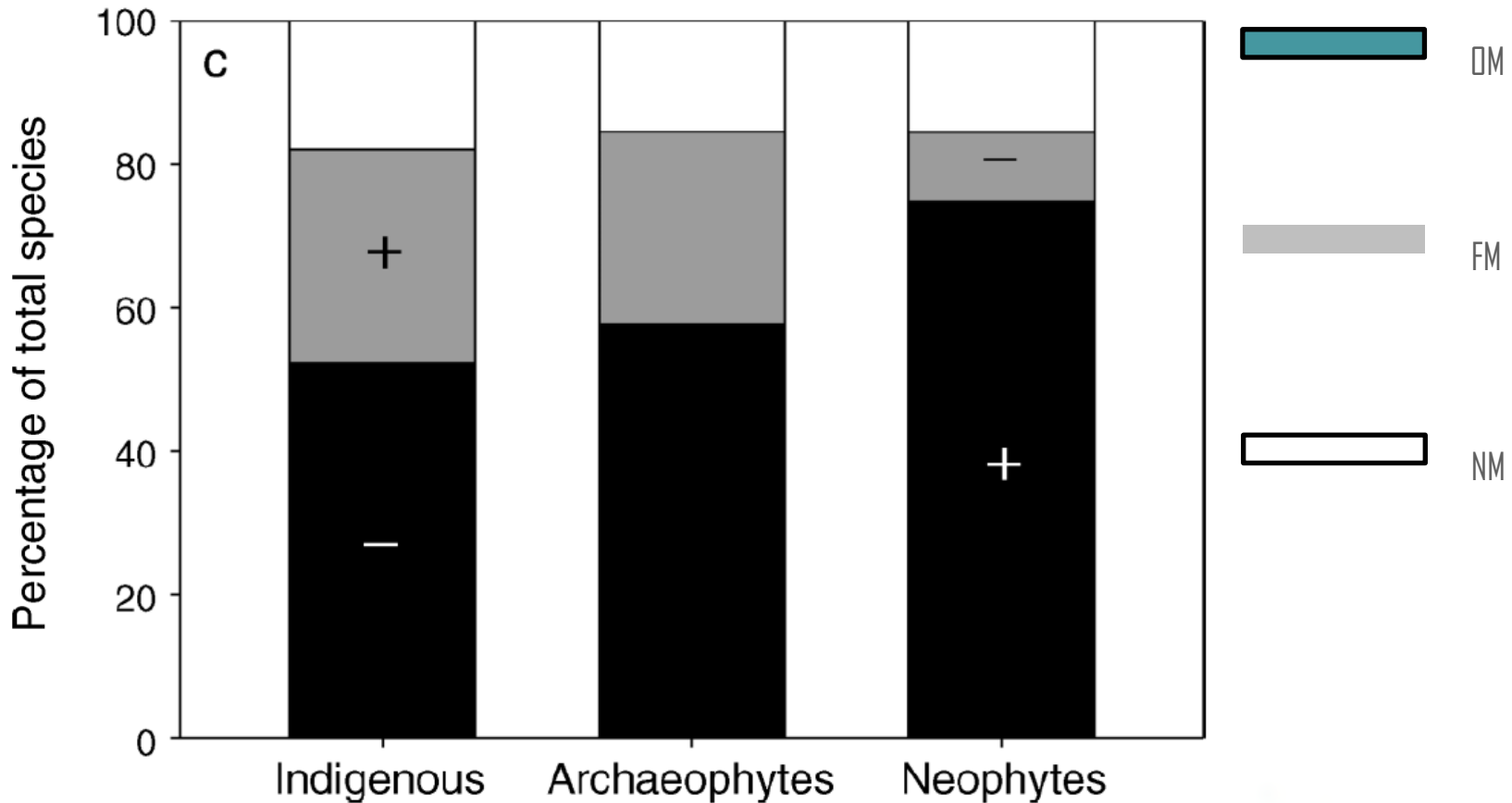


Expected values from natives → NO significant differences

Successful Invaders Co-opt Pollinators of Native Flora and Accumulate Insect Pollinators with Increasing Residence Time

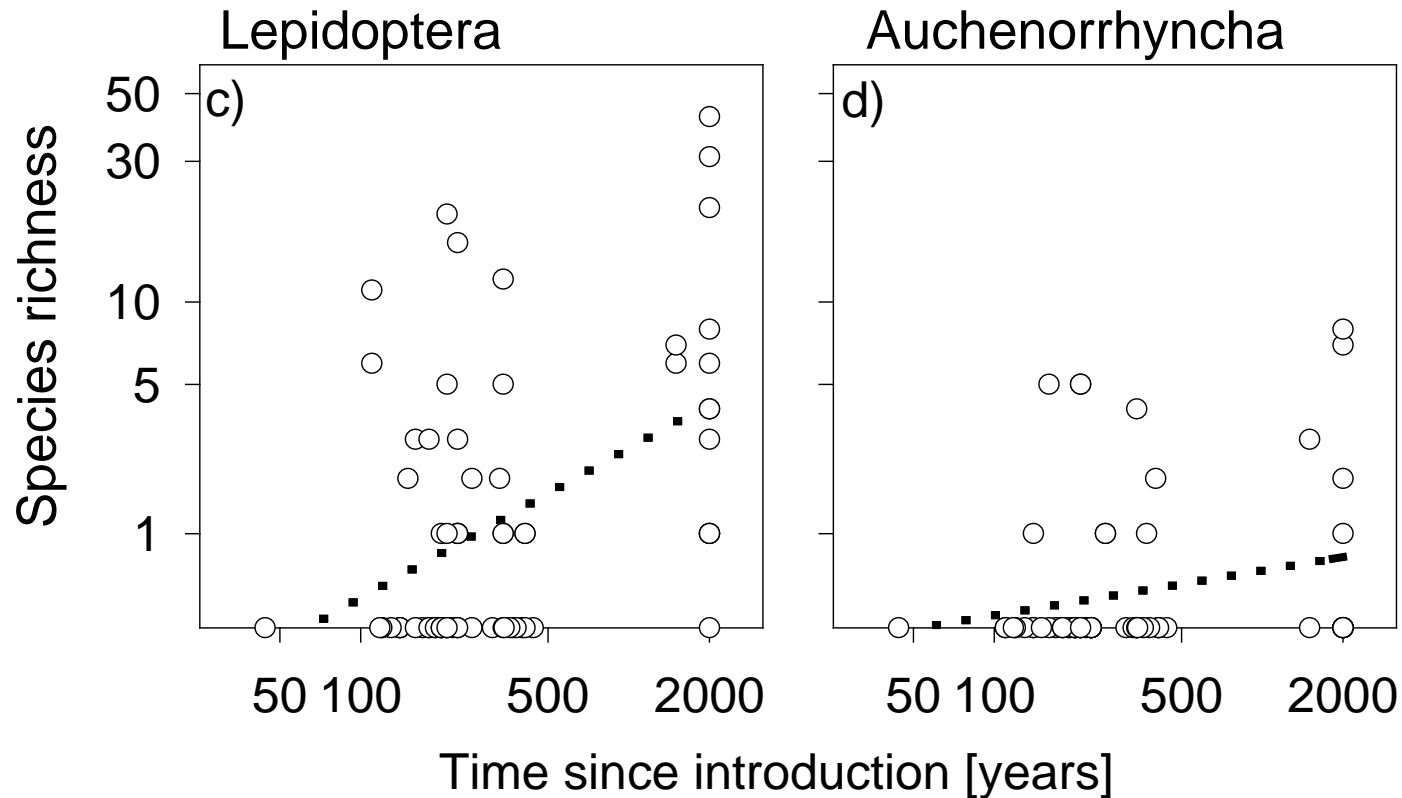
Pyšek et al. 2011, *Ecological Monographs* 81: 277–293.

Mycorrhiza and Alien Plant Invasions



Hempel, S et al. (2013): *Mycorrhizas in the Central European flora - relationships with plant life history traits and ecology.* (Ecology 94:1389-1399)

Invasions in herbivores



Treiber von Invasionen:

„It's the economy, stupid!“

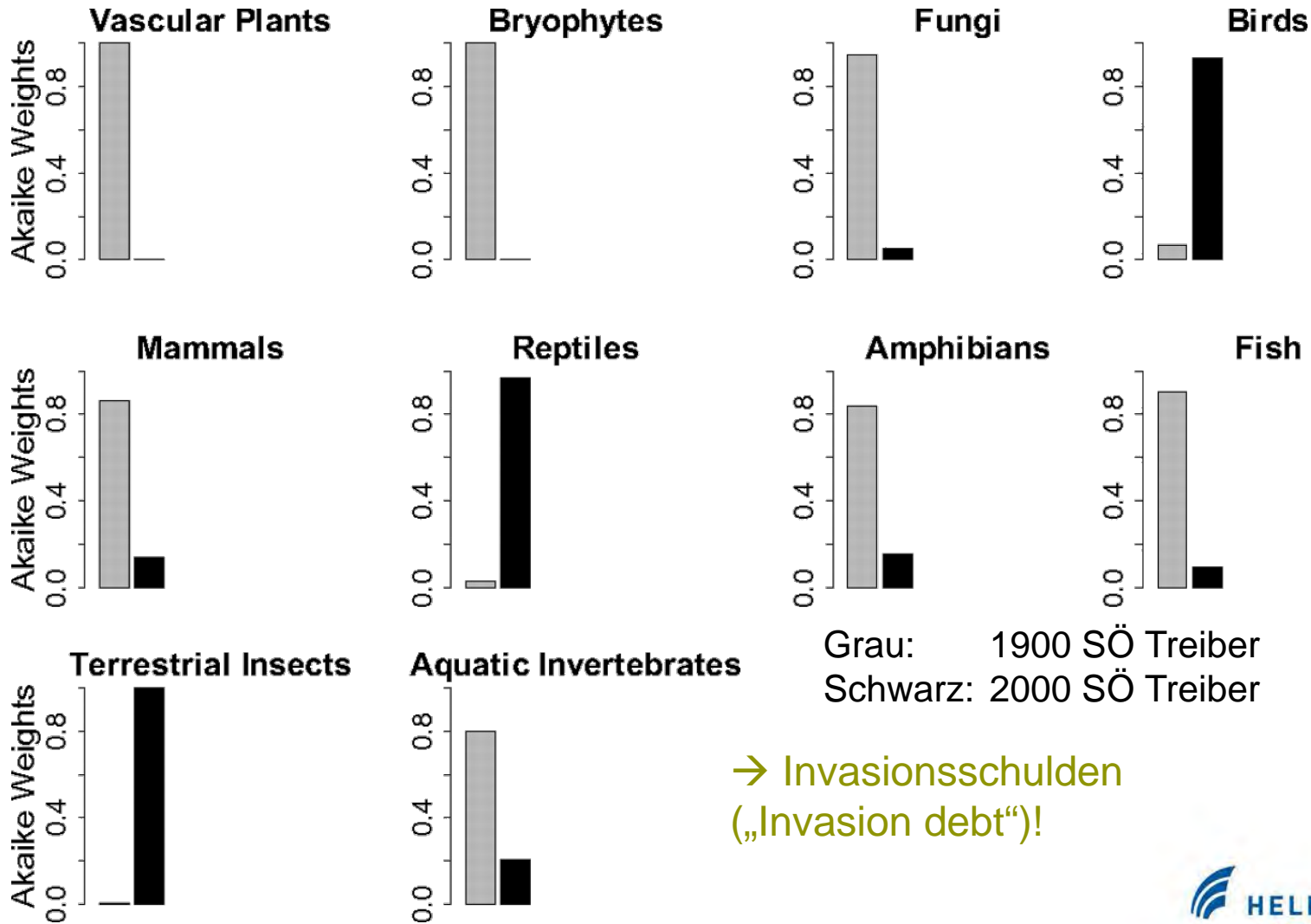
Zahl invasiver Arten in 55 Regionen Europas
aus 10 Taxonomische Gruppen

4 Gruppen von Treibern:

- 5 biogeografische, 3 klimatische,
2 Landnutzung, 3 sozio-ökonomische
- Sozioökonomie (Bevölkerungsdichte,
nationaler Reichtum) war der wichtigste
Treiber für alle Taxa gemeinsam,
Gefäßpflanzen, Pilze, Vögel, Insekten
- SÖ war wichtig für Moose, Säuger,
aquatische Evertebraten
- Landnutzung war der wichtigste Treiber
für Reptilien

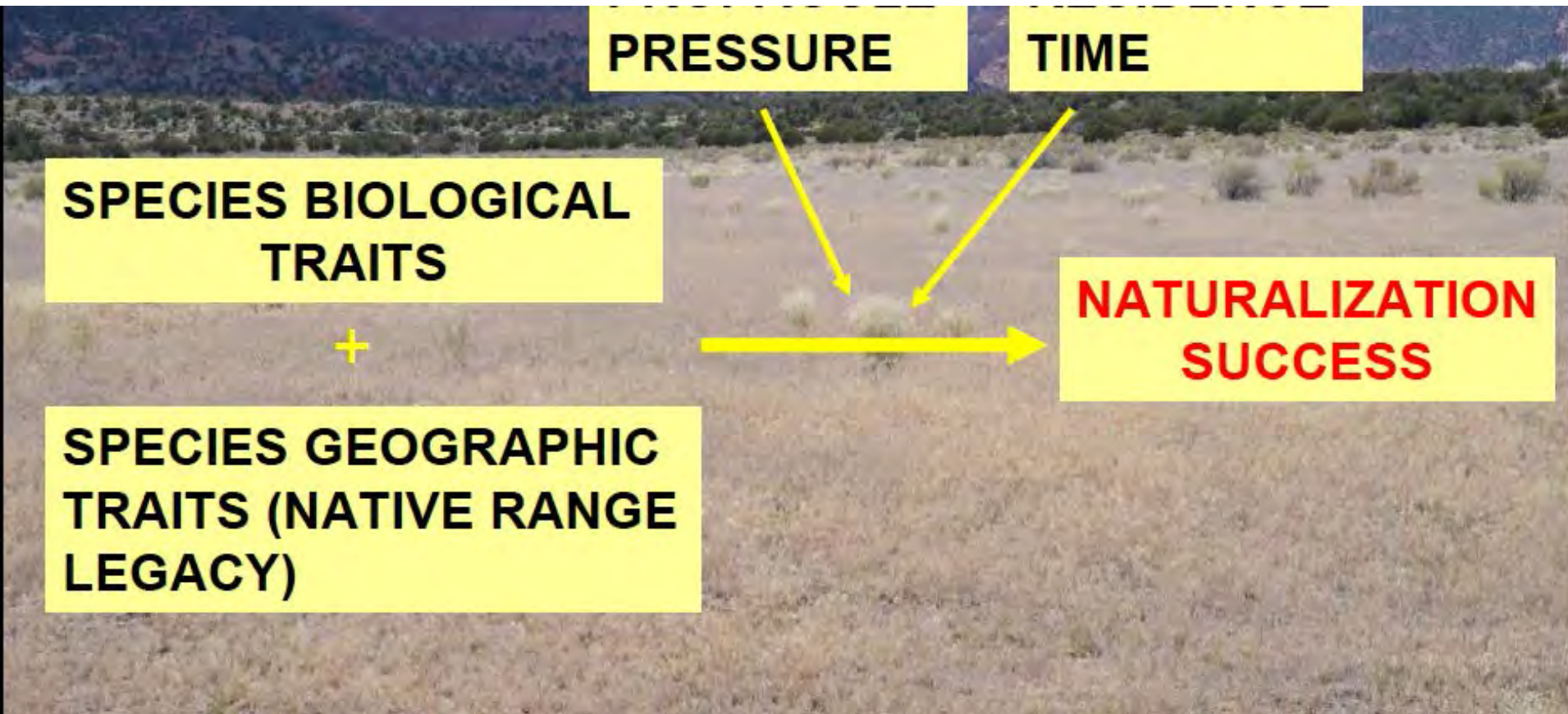


... die Ökonomie der „guten alten Zeit“ ...



→ Invasionsschulden
(„Invasion debt“)!

Traits of CE invasive plants in North America



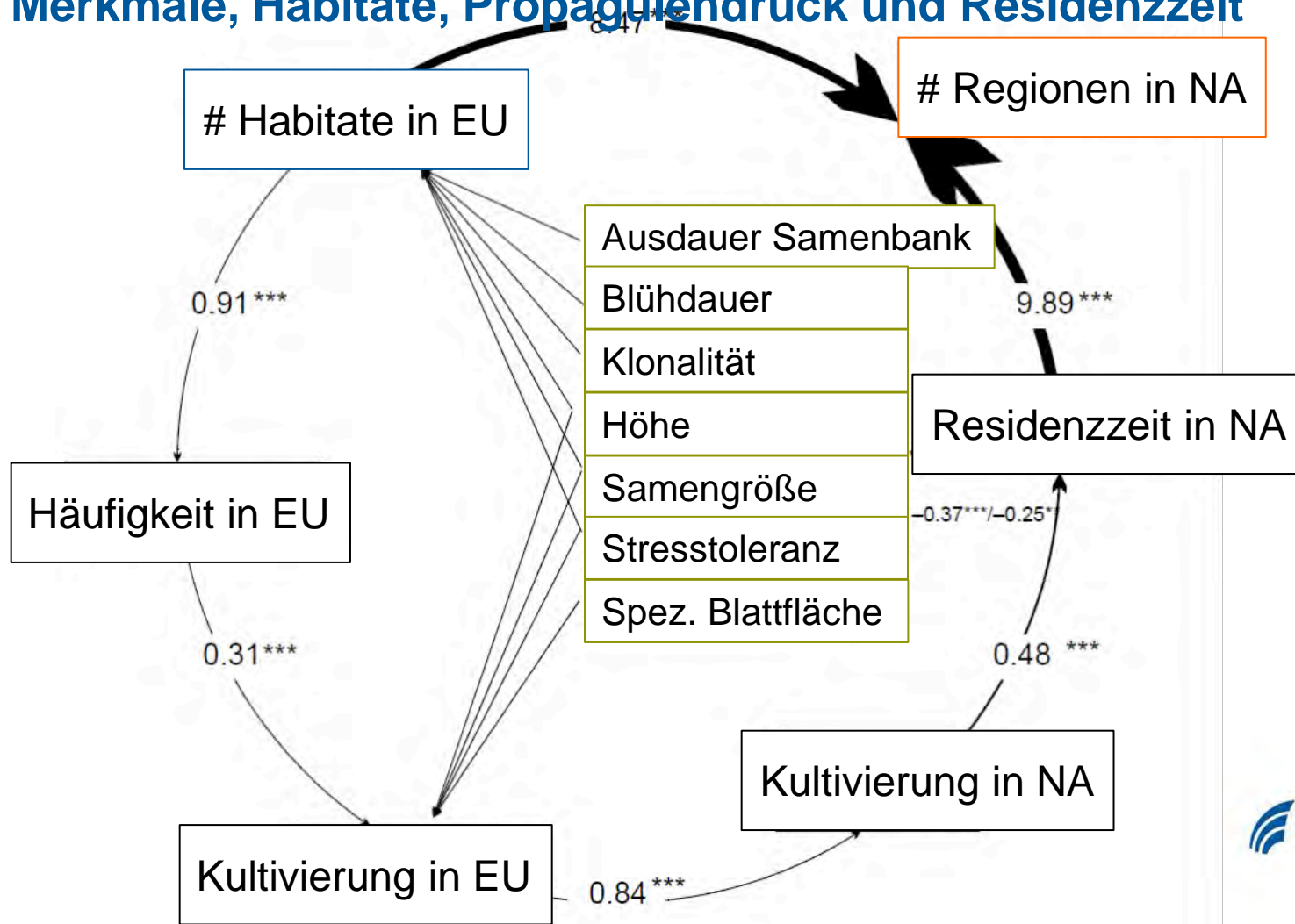
Traits of CE invasive plants in North America

Species' biological traits

- (1) **life history**: annual, monocarpic perennial herb, polycarpic perennial herb, shrub, tree;
- (2) **life strategy**: competitive, ruderal and stress tolerant;
- (3) **plant height**, as reported in the national flora;
- (4) **clonality**, scored from 2–7, with annuals scored as 0 and non-clonal perennials as 1;
- (5) **ploidy level**: diploid, polyploid, and diploidized polyploid;
- (6) **nuclear genome size** (DNA amount);
- (7) **length of the flowering period** (number of months)
- (8) relative importance of **seed reproduction** on a semiquantitative scale 1–4;
- (9) sex type, describing whether one or two plants are needed for **sexual reproduction**;
- (10) **pollen vector**: insects, wind, selfing;
- (11) number of pollen vectors;
- (12) **propagule size** is the length of the dispersal unit (seed or fruit);
- (13) **seed bank persistence**: transient, short-term persistent; long-term persistent;
- (14) **dispersal vector**: ants, other animals (epizoochory, endozoochory), wind, water, and self;
- (15) the number of dispersal vectors
- (16) **specific leaf area** (SLA), and
- (17) **leaf dry matter content** (LDMC).

(Wie) Kann man „Problemarten“ vorhersagen?

Häufigkeit von EU-Arten in Nord-Amerika: Merkmale, Habitate, Propagulendruck und Residenzzeit



Pyšek et al. 2015. *Ecology*, 96: 762-774

LTER-Untersuchungsgebiete und Biologische Invasionen

Gibt es eine räumliche Koinzidenz?

- Invasionen in LTER-Gebieten
- Terrestrisch – Aquatisch
- Pflanzen – Tiere
- Naturnah - Naturfern

Wie erheben?

Räumlich:

- Dauerbeobachtungsflächen
- Zufällige Suche
- Regelmäßige Suche
(z. B. Raster, stratifizierte Probennahme)
- Gezielte Suche

Zeitlich:

- Zeitintervalle

Erhebungsprotokolle?

Warum in diesem Netzwerk?

- Räumliche Abdeckung
- Zeitliche Abdeckung
- Repräsentativität der Ökosysteme
- Relevanz der Ökosysteme
 - „Anfälligkeit“ der Ökosysteme für Invasionen
 - Bedeutung der Ökosysteme für Funktionen

Verursacher oder Indikator der Probleme (Driver or Passenger)

- Langzeituntersuchungen → Ursache und Wirkung
- Verändert sich die Umwelt (z. B. Störungen, N-Eintrag)
→ Biol. Invasionen
- Biol. Invasionen → Umweltveränderungen
(z. B. Stickstoffhaushalt, Verdrängung Einheimischer)

Früherkennung vs. Langzeituntersuchungen

Früherkennung/Anwendungsbezug:

- Eradikation
- Eindämmung

Langzeituntersuchungen/Systemverständnis:

- Dynamik
- Auswirkungen

→ Was sind die Forschungsfragen?

Gebietsfremd = Problem?

- Wie hoch ist der Anteil der „Problemarten“ in den tax. Gruppen?
- Wer wird beeinträchtigt?
- Wem nützen die Arten?
- Erbringen sie ggf. erwünschte Funktionen unter Globalem Wandel?
- Können sie einheimische Arten funktionell ersetzen?
- Homogenisierung (taxonomisch, phylogenetisch, funktionell)?