



# Natürliche Dynamik durch große Pflanzenfresser

Markus Handschuh

Fachtagung / Colloque spécialisé 2026:  
Natürliche Dynamik – Wie natürlich darf (und kann) es sein?  
Dynamique naturelle - jusqu'où est-elle possible et permise ?  
21. April 2026 / 21 avril 2026  
BFH-HAFL Zollikofen

# Was ist natürliche Dynamik?

- Die Veränderung und Entwicklung von Ökosystemen über die Zeit, angetrieben durch natürliche Faktoren und Prozesse wie Standortbedingungen, Störungen und Sukzession
- Die entstehende räumliche und zeitliche Heterogenität von Strukturen ermöglicht verschiedenen Arten eine Koexistenz und ist damit zentral für die Biodiversität und die Resilienz von Ökosystemen

## Wegweisende Arbeiten:

Connell JH 1978: Diversity in tropical rain forests and coral reefs: High diversity of trees and corals is maintained only in a non-equilibrium state. *Science* 199: 1302–1310.

Grime JP 1973: Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature* 242: 344–347.

## Natürliche Dynamik entsteht durch das Zusammenspiel von:

- Umweltfaktoren (Rahmenbedingungen wie lokale Standortfaktoren)
- &
- ökologische Störungen (diskrete Ereignisse, die zu Biomasseverlust & Ressourcenänderung führen)
  - ↓ bilden zusammen
- Störungsregime (= Muster in Raum und Zeit)
  - ↓ führen zu
- Sukzession • Artenumsatz • dynamisches Gleichgewicht

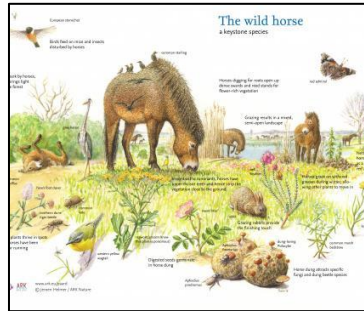
# Treiber natürlicher Dynamik

Vegetationszonen der Erde und sie prägende Störungsregime. Siehe Abbildung 1 in: Wohlgemuth, T., Jentsch, A., & Seidl, R. (Hrsg.). (2019): *Störungsökologie*. UTB-Band-Nr.: 5018. Haupt Verlag Bern. ISBN: 978-3-8252-5018-8.

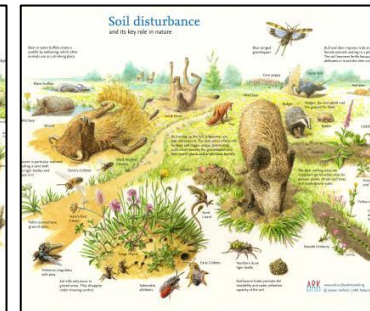
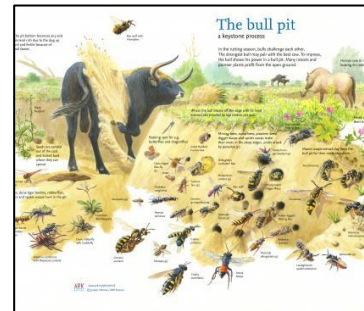
# Struktur- und habitabildende Aktivitäten großer Pflanzenfresser fördern natürliche Dynamik

Trepel et al. 2024: Meta-analysis shows that wild large herbivores shape ecosystem properties and promote spatial heterogeneity. Nature Ecology & Evolution 8: 705–716

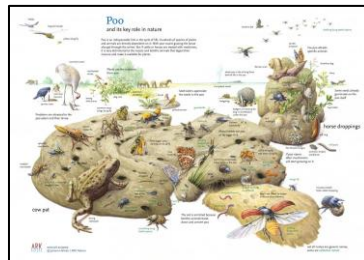
## 1. Fraß und Verbiss



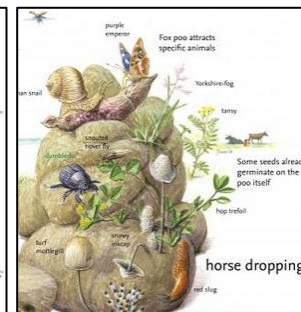
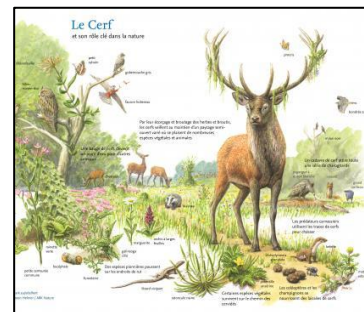
## 2. Tritt, Suhlen, Wälzen, Wühlen und Lagern



## 3. Dungproduktion

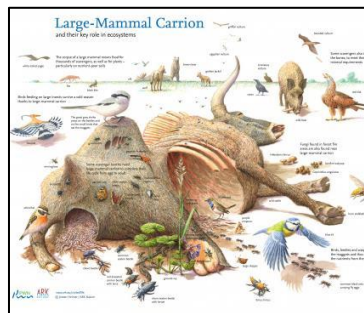


## 4. Ausbreitung von Pflanzensamen

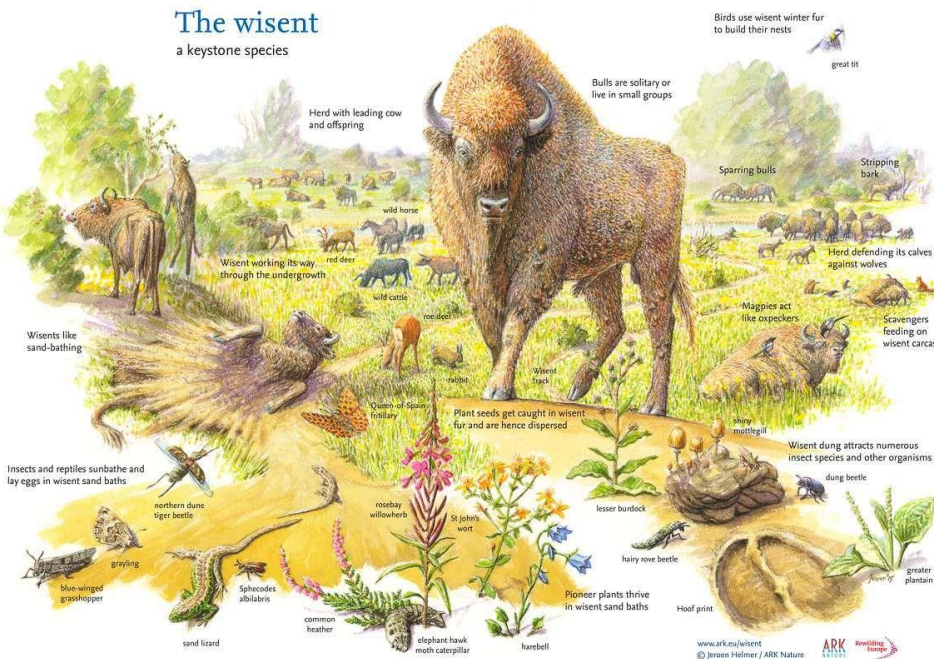


Epi- / Endozoochorie

## 5. Große Tierkadaver in der Landschaft



- Die Aktivitäten haben ökologische Auswirkungen von der Mikroskala bis auf Landschaftsebene
- Große Pflanzenfresser sind daher oft Schlüsselarten in Ökosystemen („*keystone species*“) → Arten, die im Vergleich zu ihrer geringen Häufigkeit einen unverhältnismäßig großen Einfluss auf die Artenvielfalt einer Lebensgemeinschaft ausüben



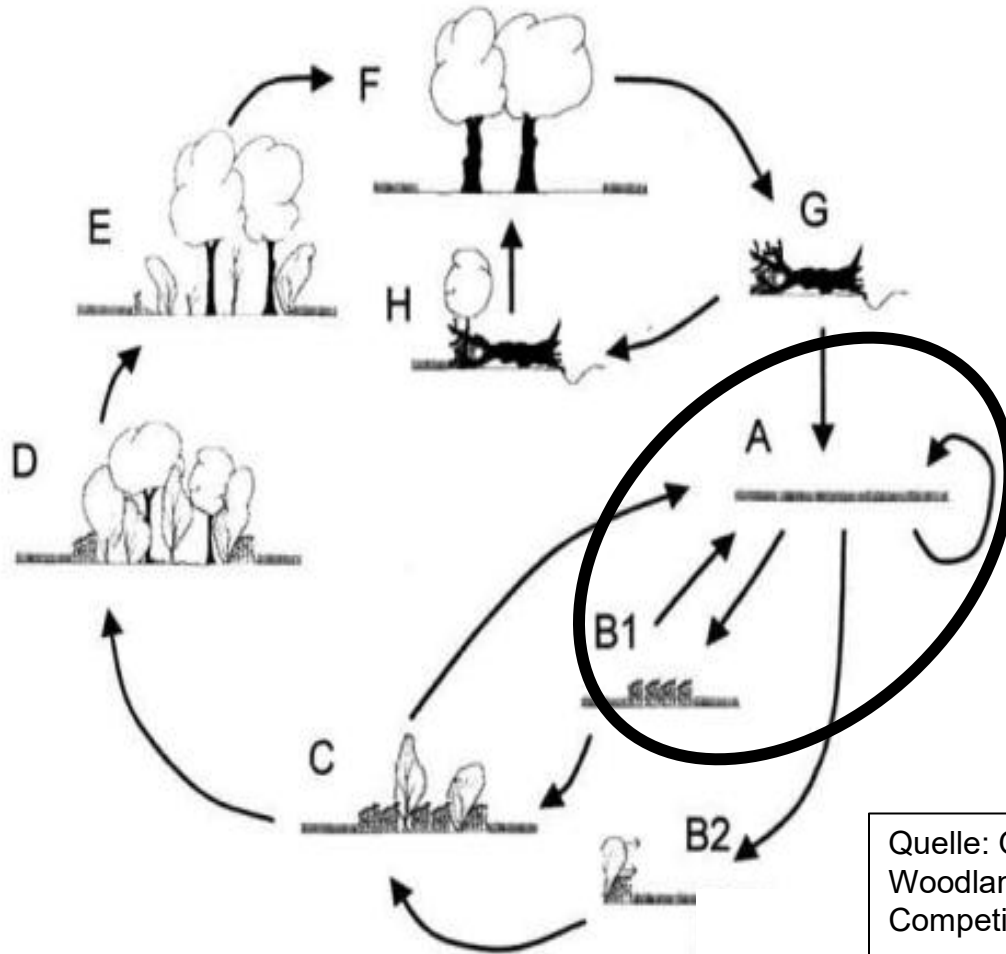
Enquist et al. 2020: The megabiota are disproportionately important for biosphere functioning. *Nature Communications* (2020) 11:699.

Hyvarinen et al. 2021: Megaherbivore impacts on ecosystem and Earth system functioning: the current state of the science. *Ecography* 44: 1–15.

Pringle et al. 2023: Impacts of large herbivores on terrestrial ecosystems. *Current Biology* 33: R584–R610.

**ARK**  
 REWILDING  
 NEDERLAND  
[www.webwinkel.ark.eu](http://www.webwinkel.ark.eu)

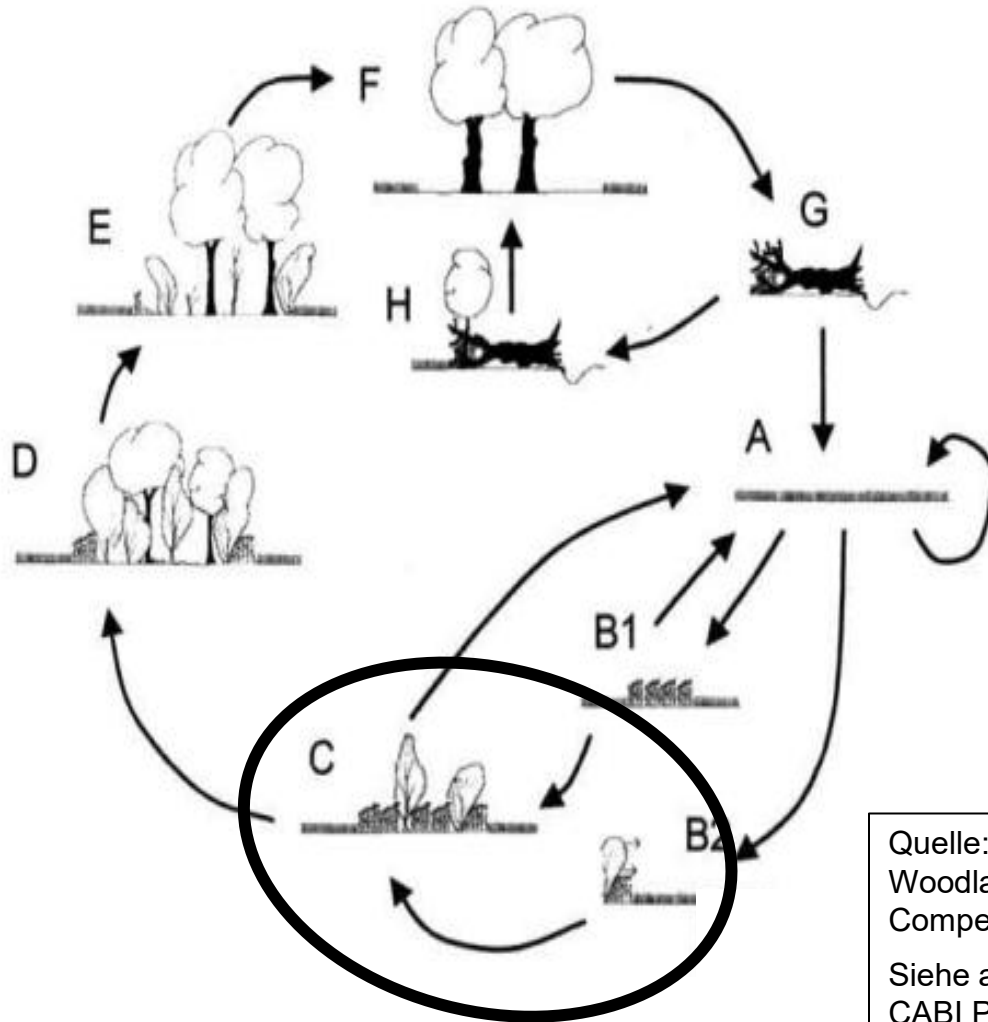
# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung



Stabiler Weidewiesen  
 → besondere  
 Bedeutung von  
 Grasfressern

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.  
 Siehe auch: Vera 2000: Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Wallingford, UK.

# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung

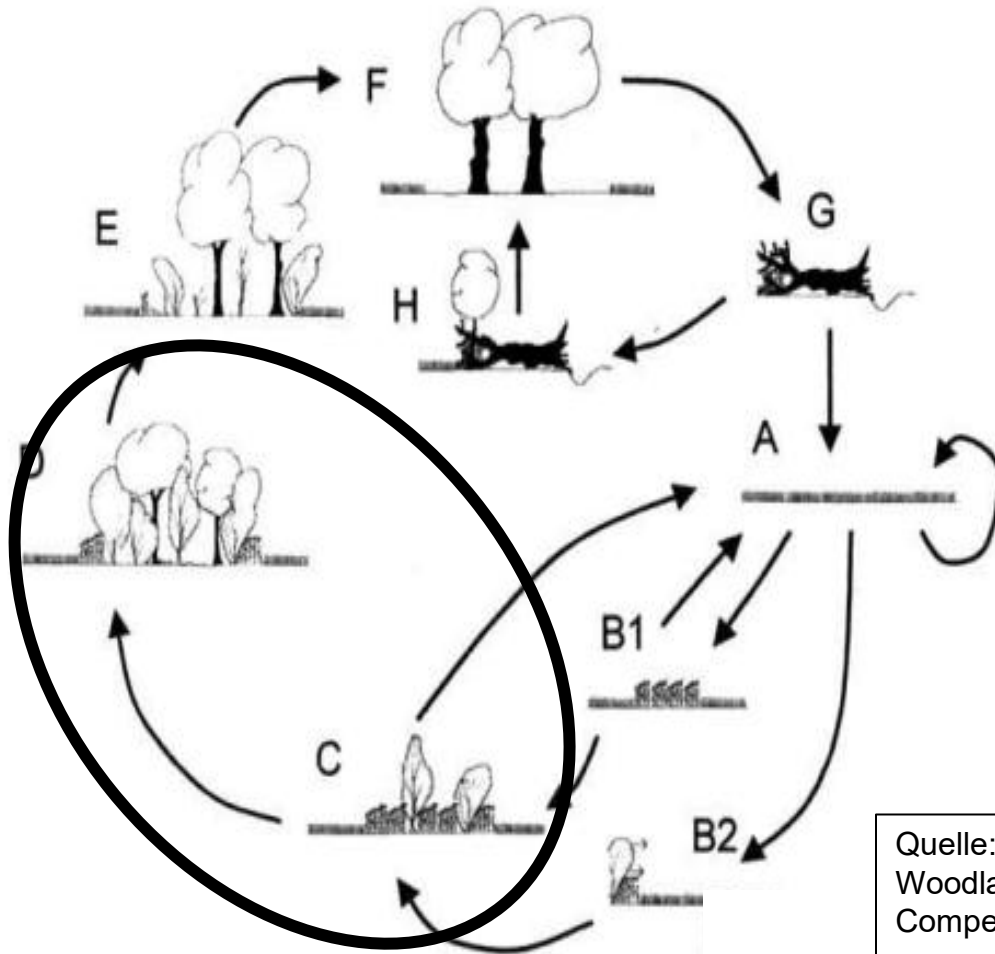


Aufkommen von Disteln und dichten Dornenbüschen (z. B. an Geilstellen) ermöglicht die Ansiedlung von weidesensiblen Baumarten in deren Schutz (z. B. durch sog. „Hähersaat“)

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.

Siehe auch: Vera 2000: Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Wallingford, UK.

# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung

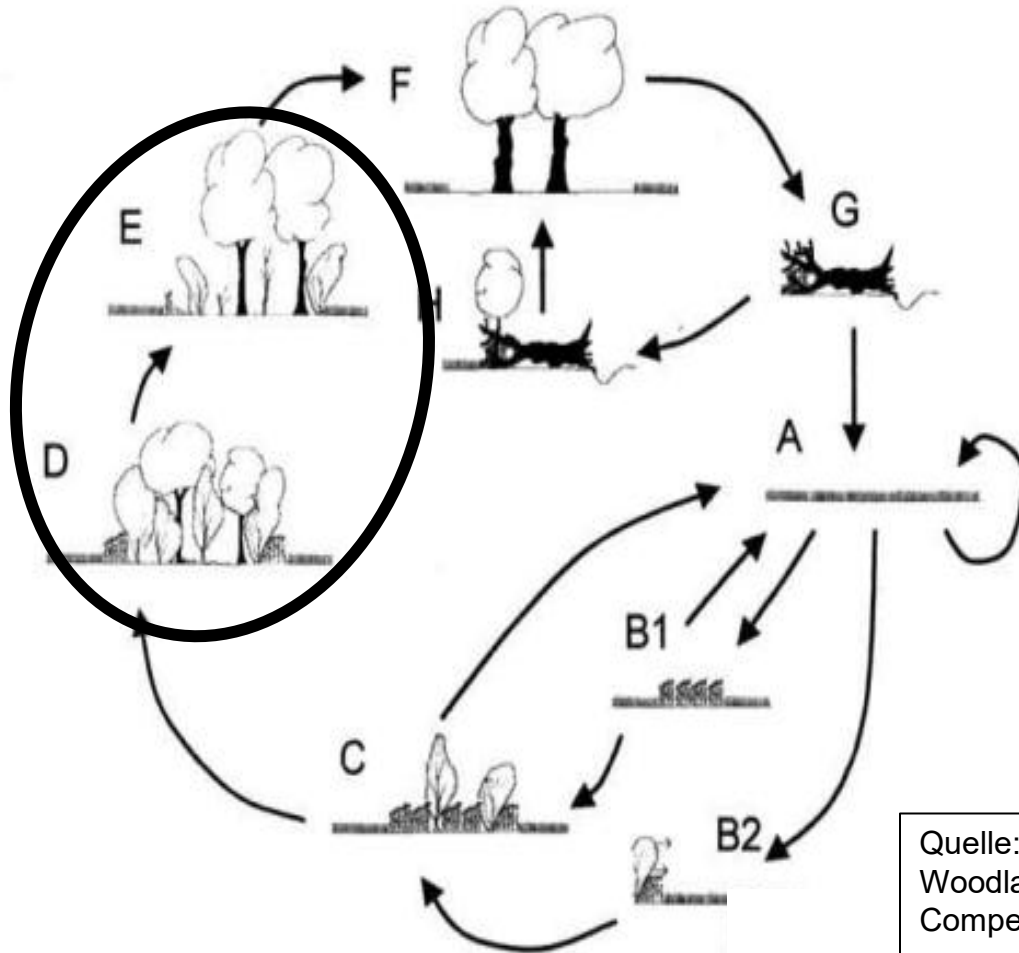


Aufwachsen von Bäumen im Schutz von „Dornenburgen“

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.

Siehe auch: Vera 2000: *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Wallingford, UK.

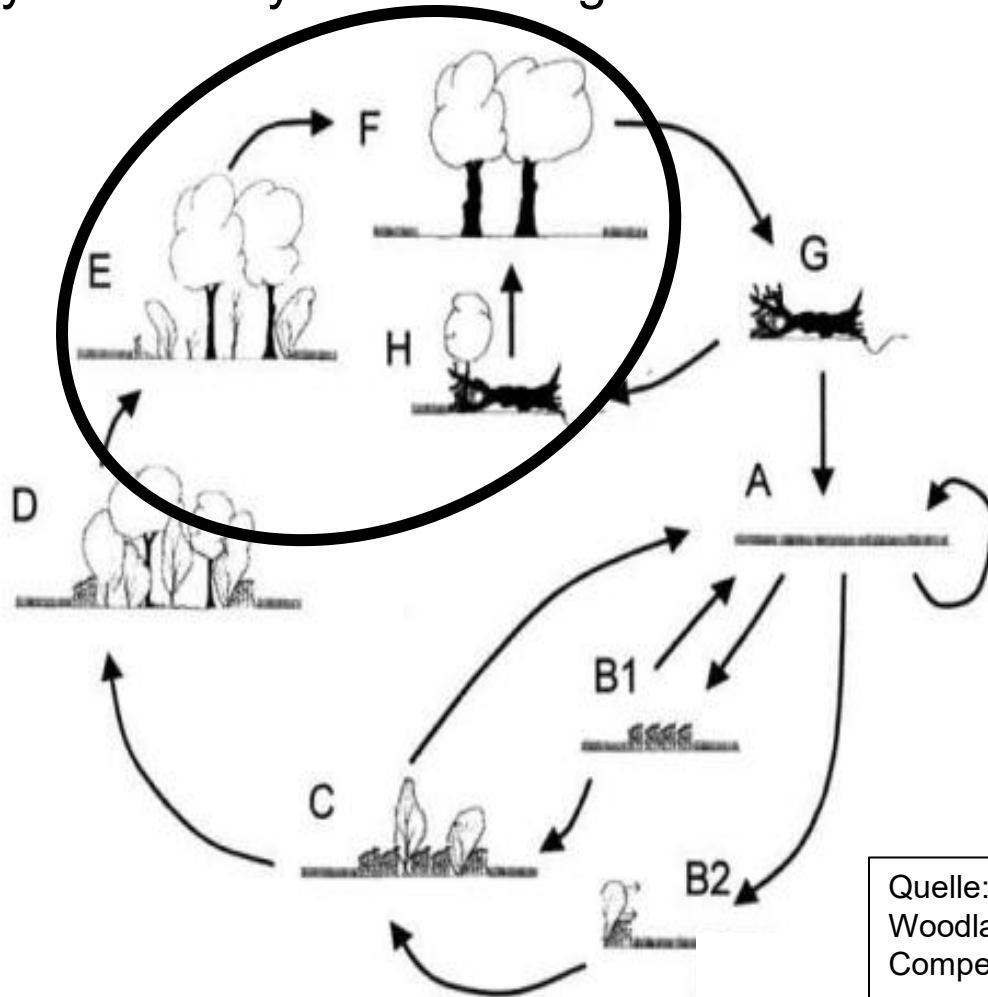
# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung



Durch Aufwachsen der Bäume allmähliches Ausdunkeln des schützenden Buschwerks

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.  
 Siehe auch: Vera 2000: Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Wallingford, UK.

# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung

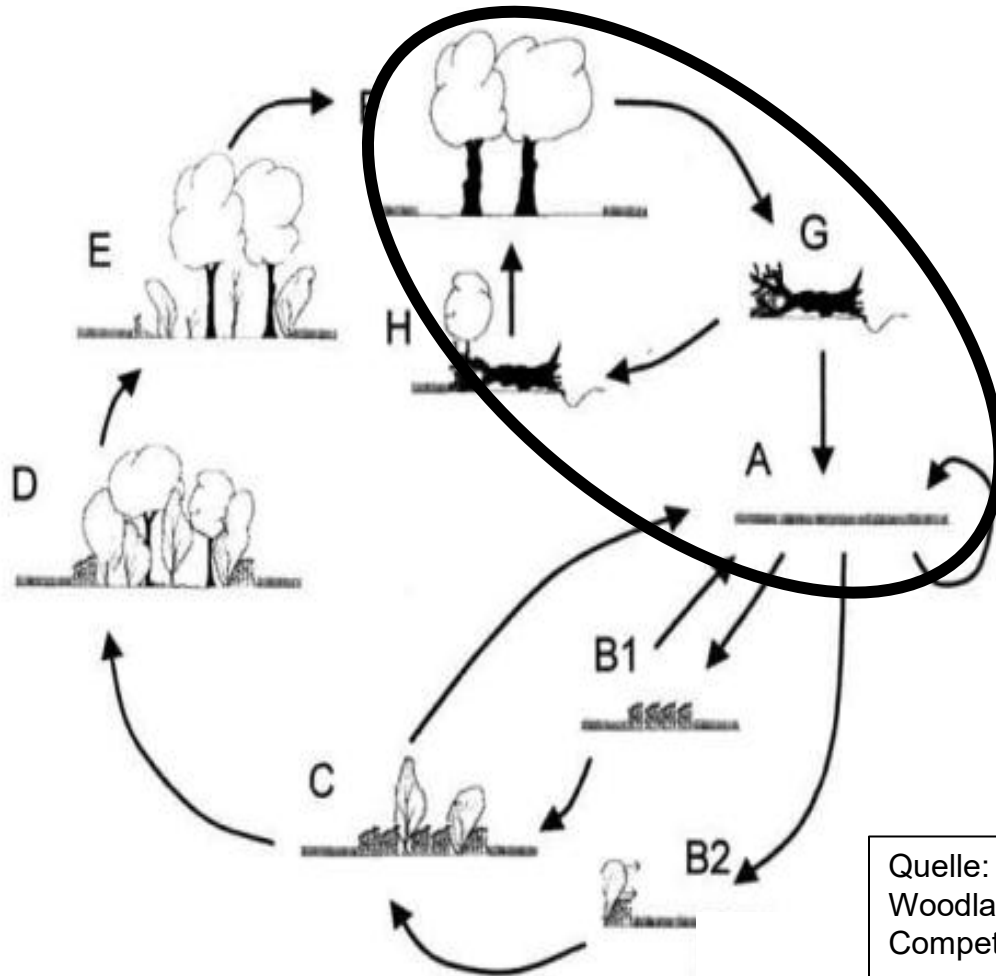


Durch Aufwachsen der Bäume allmähliches Ausdunkeln des schützenden Buschwerks → wieder zugänglich für große Pflanzenfresser (z. B. zum Schutz vor Hitze/Insekten) → keine Verjüngung weidesensibler Baumarten mehr außer in Totholzverhauen

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.

Siehe auch: Vera 2000: *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Wallingford, UK.

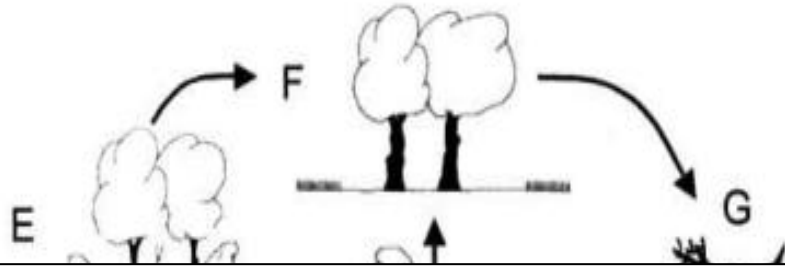
# Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung



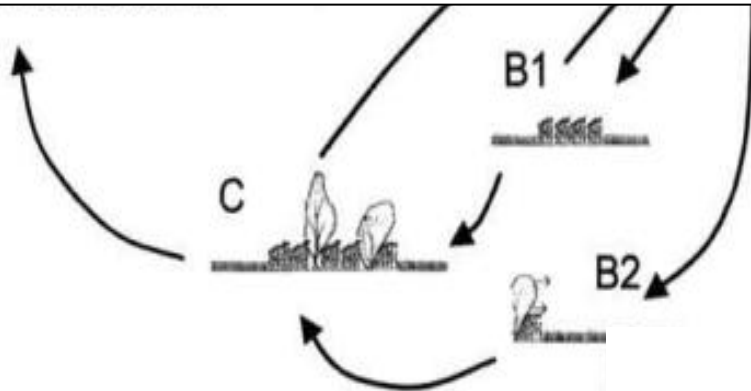
Aufgrund fehlender Verjüngung → Zusammenbruch des Bestandes und Neuentstehung von Weiderasen

Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.  
 Siehe auch: Vera 2000: Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Unter habitatbildend wirksamem Großherbivoreneinfluss etabliert sich ein zyklisches System der Vegetationsentwicklung



**Phasen unterschiedlicher Vegetationszustände, die sich räumlich und zeitlich ablösen → dynamisches Mosaik („*patch dynamics*“)**



Quelle: Olf et al. 1999: Shifting Mosaics in Grazed Woodlands Driven by the Alternation of Plant Facilitation and Competition. *Plant Biol.* 1(1999): 127–137.

Siehe auch: Vera 2000: *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Wallingford, UK.

# Resultat: Durch natürliche Dynamik geprägte Lebensräume

„Räumlich und zeitlich dynamisches Mosaik aller denkbaren Zwischenstadien aus Wald und Offenland“ (Bunzel-Drücke et al. 2001: Der Einfluß von Großherbivoren auf die Naturlandschaft Mitteleuropas. [https://www.science-e-publishing.de/project/lv-twkw/images/pdfs/Grossherbivoren\\_Mitteleuropas.pdf](https://www.science-e-publishing.de/project/lv-twkw/images/pdfs/Grossherbivoren_Mitteleuropas.pdf))

„Lichter Wald und offene Vegetation prägten das gemäßigte Wald-Biom vor dem Erscheinen von *Homo sapiens*“ (Pearce et al 2023: Substantial light woodland and open vegetation characterized the temperate forest biome before *Homo sapiens*. Science Advances 9: eadi9135. CC-BY 4.0)



Zeichnungen. B. Stokkermans

Dadurch lassen sich auch in Europa nahezu endemische Wirbeltierarten des Offenlands erklären, z. B. Wiesenpieper oder Braunkehlchen (Stichwort: “Kulturfolger”)

- Strukturreiches Wald-Offenland-Mosaik bietet den meisten einheimischen Tier- und Pflanzenarten die besten Lebensbedingungen – nicht allein die freie Landschaft und auch nicht allein der geschlossene Wald
- Starke Rückgänge lichtliebender Tier- und Pflanzenarten aufgrund dichter und dunkler werdender Wälder in ME seit mind. 200 Jahren, nochmals verstärkt seit der strikten Trennung von Wald und Weide im 19. Jhdt.



Foto: M. Handschuh



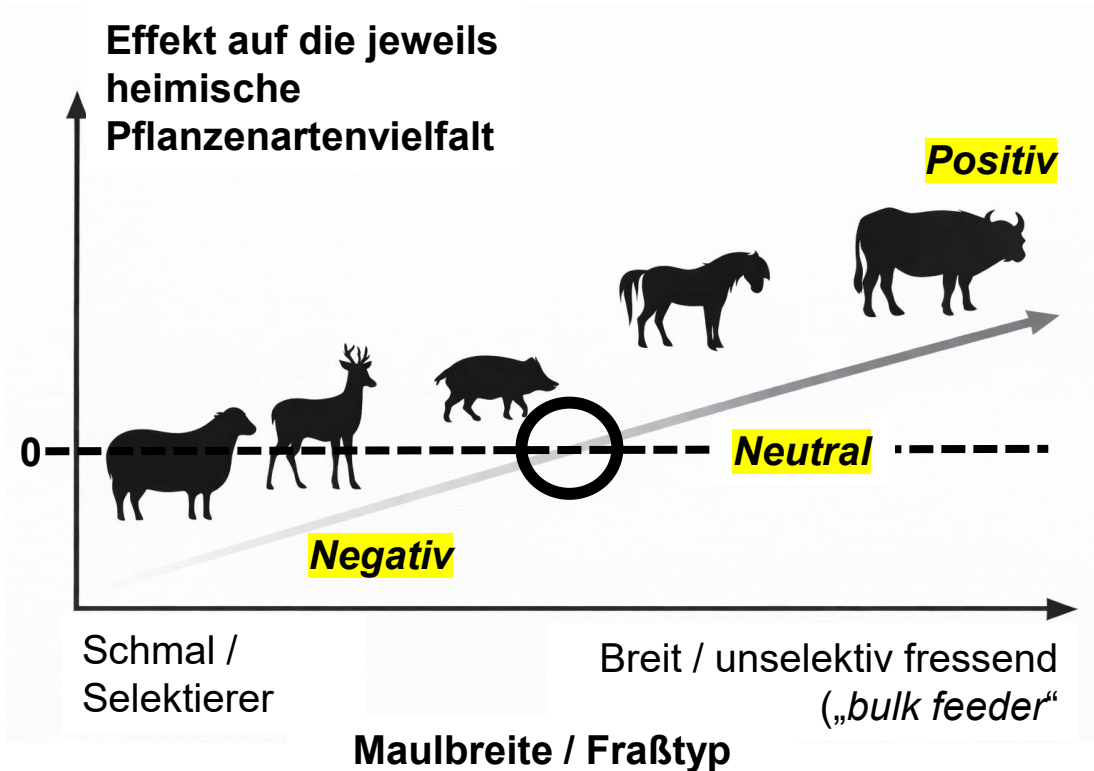
Foto: F. Anger

- Czyżewski & Svenning 2025: Temperate forest plants are associated with heterogeneous semi-open canopy conditions shaped by large herbivores. *Nature Plants* 11 (2025): 985–1000.
- Czyżewski et al. 2026: Revisiting Europe's temperate forests: Palaeoecological evidence for an herbivory-driven woodland-grassland mosaic biome. *Biological Conservation* 316 (2026) 111749.
- Vild et al. 2024: Long-term shift towards shady and nutrient-rich habitats in Central European temperate forests. *New Phytologist* 242: 1018–1028.
- Midolo et al. 2026: Sixty years of plant community change in Europe indicate a shift toward nutrient-richer and denser vegetation. *Science Advances* 12: eaeb2493 (2026).
- Wu et al. 2026: Widespread expansion of tree cover compromises European biodiversity capacity. *Research Square*: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6427353/v1>.
- Häusler et al. 2025: Managing light and nutrients to restore plant diversity in temperate woodlands. *Biological Conservation* 306 (2025) 111130.
- Schulze-Hagen 2004: Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. *Charadrius* 40(3): 97–121.

# Wichtig: Zusammensetzung der Herbivorenfauna

**Metastudie** → Auswertung von 221 Untersuchungen weltweit:

Lundgren et al. 2024: Functional traits—not nativeness—shape the effects of large mammalian herbivores on plant communities. *Science* 383: 531–537.



# Wichtig: Zusammensetzung der Herbivorenfauna

Saulnier et al. 2026: Seeing yew for the forest: a call to action for improving conservation and restoration of the European yew (*Taxus baccata* L.). *Trees, Forests and People* 23 (2026) 101093. CC-BY 4.0



Fotos: M. Saulnier

“The restoration of ... feral cattle and horses (for which yew is highly poisonous), could play an essential role in yew conservation by creating light gaps and opening up the environment, thereby counterbalancing the artificial demographic pressures imposed by deer (García and Obeso, 2003; Svenning et al., 2024).”

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Frage ans Publikum:

Wie natürlich sind unsere heutigen Naturwaldreservate und welche Prozesse schützen wir darin?