

# Ökosystemdienstleistungen von Bodenschutzanlagen

## Literaturstudie

Thomas Weninger, Peter Strauss  
Klimagrün Abschlusskonferenz  
Slavonice, 30. September 2020



EUROPÄISCHE UNION

# Grundidee

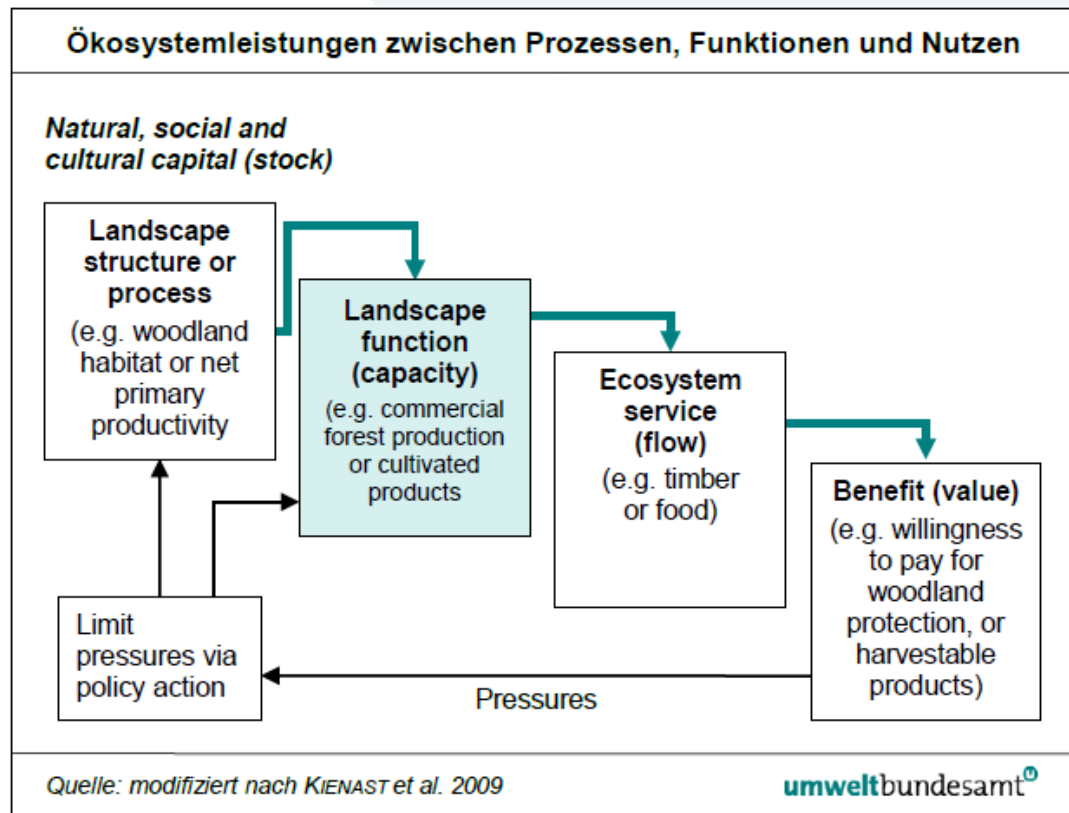


- multifunktionelle Landschaft – Funktionen bekannt?

Hecken als Bodenschutzanlagen näher beleuchtet

# Intention

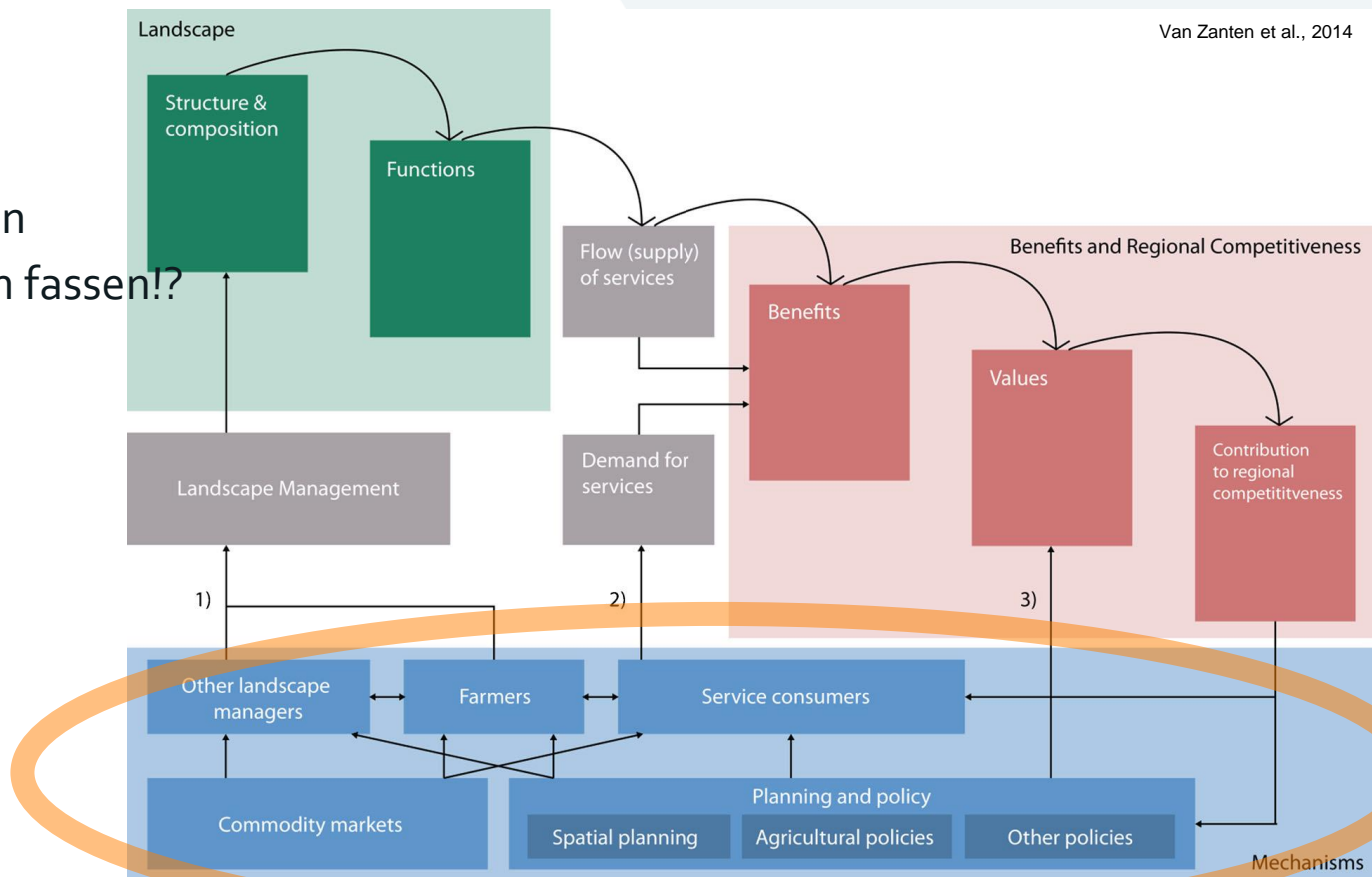
- Nutzen, Vorteile in Worte und Zahlen fassen!?
- Konzept Ökosystemdienstleistungen (ÖSDL)



# Intention

- Nutzen, Vorteile in Worte und Zahlen fassen!?

- Konzept ÖSDL
- Zusammenspiel Ökosysteme <-> Gesellschaft



# Inhalt Studie

- 12 relevante ÖSDL von Hecken ausgewählt
- entsprechen Klassifikation von EU Kommission und österr. Umweltbundesamt
- qualitative Literaturstudie

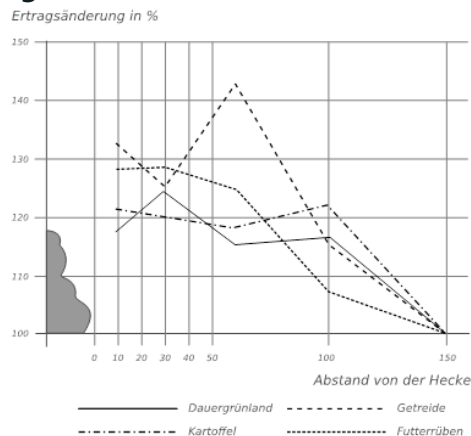
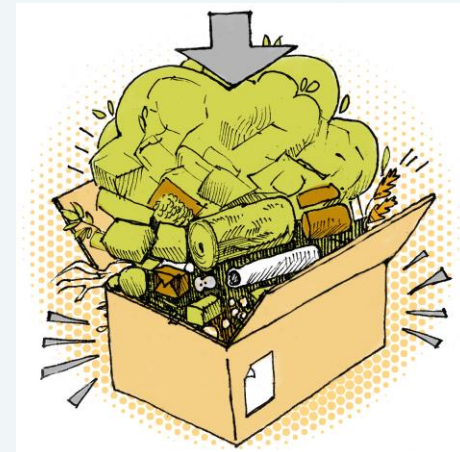
Gruppe	Untergruppe	Erklärung
Bereitstellend	<u>Produktion von Biomasse</u>	Essbare Pflanzen, kultiviert oder wild; Fasern, Material - kultiviert oder wild; Heilkräuter; Wildtiere zur Ernährung
	<u>Genetische Ressourcen und Biodiversität</u>	Samen, Sporen, etc zum Populationserhalt; Individuelle Gene
Regulierend	<u>Regulieren von Nähr- und Schadstoffkreisläufen</u>	Abbau, Umwandlung, Filtration, Stabilisierung von Schadstoffen; durch Organismen oder physikalische Eigenschaften
	<u>Regulation atmosphärischer Belastungen</u>	Reduktion von Lärm, Geruch, Luftschadstoffen; visuelle Abgrenzung
	Regulation physikalischer und chemischer Bedingungen	<u>Erosionsverminderung, Wasserhaushalt in Qualität und Quantität</u> , Erhalten der Bodenfruchtbarkeit, <u>Kohlenstoffkreislauf</u> , Windschutz, Luftreinhaltung, Mikro- und Mesoklima
	Regulation biologischer Bedingungen	<u>Bestäubung, Lebensraum, Schädlings- und Krankheitskontrolle</u>
Kulturell	<u>Direkte physische Interaktion</u>	Ermöglichen von Aktivitäten zur Förderung von Gesundheit und Wohlergehen
	<u>Direkte psychische Interaktion</u>	Ermöglichen von Intellektuellen Tätigkeiten wie Forschung, Wissensvermittlung, Erhalt von Kulturgut, Landschaftsästhetik





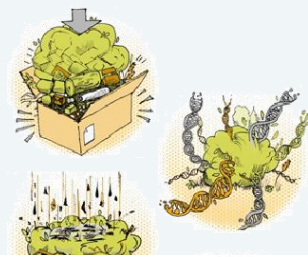
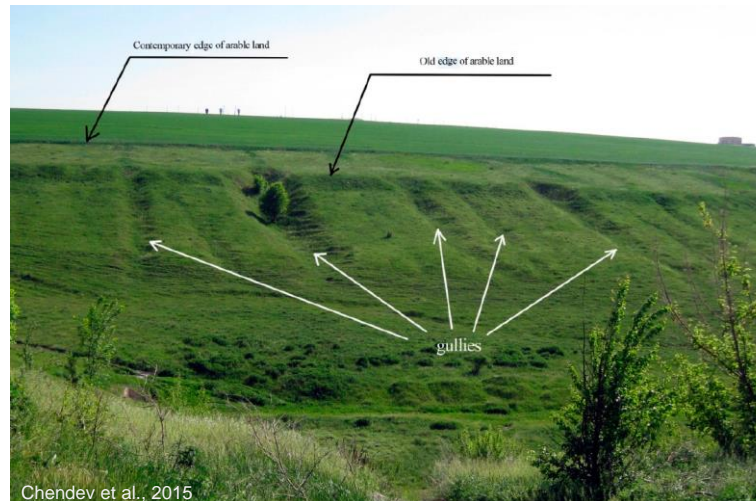
# Ausgewählte Beispiele

- Biomasse, Ertrag
  - Auswirkungen auf angrenzende Äcker sehr variabel, je nach Kultur, Standort, Bearbeitung, Witterung...
  - Diversifikation der Produktpalette möglich (Früchte, Biomasse,...)



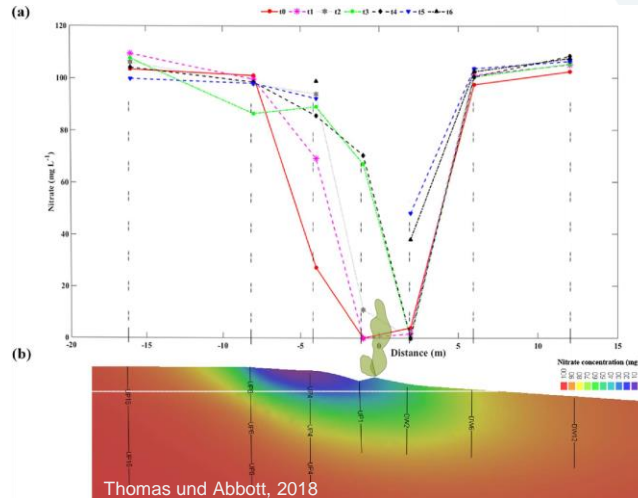
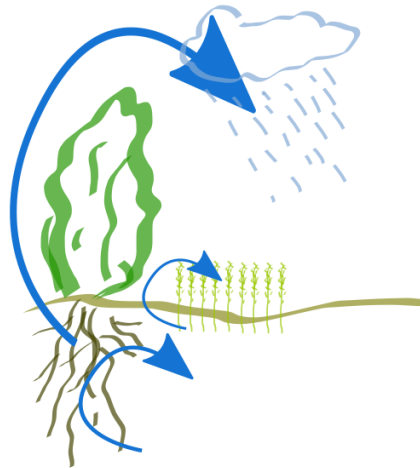
# Ausgewählte Beispiele

- Schutz vor Bodenerosion durch Wind und Wasser
  - Abschwächen der erodierenden Kräfte, Stabilisieren des fruchtbaren Oberbodens
  - bis zu 90% Abminderung → 70 – 140 €/ha.a (Borrelli et al., 2018)



# Ausgewählte Beispiele

- Regulieren des Wasserkreislaufes
  - Verminderte Austrocknung – kleiner und Mikro-Wasserkreislauf
  - Filterfunktion, Rückhalt von Oberflächenabfluss

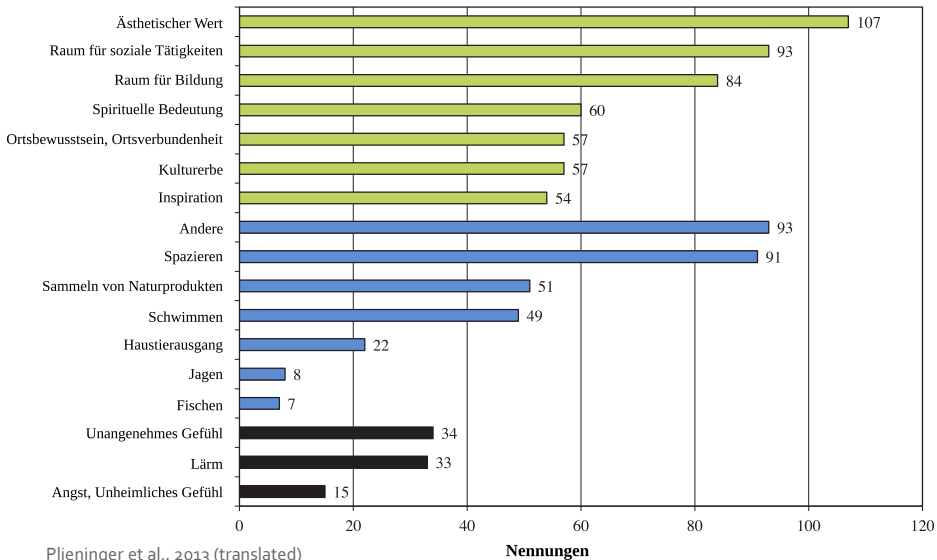




# Ausgewählte Beispiele

- Kulturelle Dienstleistungen

– Erholung, Forschung, Bildung, Gesundheit, Therapie, Kulturerbe



Plieninger et al., 2013 (translated)



Thomas Weninger, 30. September 2020

# Ausgewählte Beispiele

- Genetische Ressourcen, Biodiversität, Lebensraum, Bestäubung, Regulieren von Schädlingen

- Artenverlust mit dramatischer Geschwindigkeit
- Bewertung über Opportunitätsansatz: Kosten für Verlust?

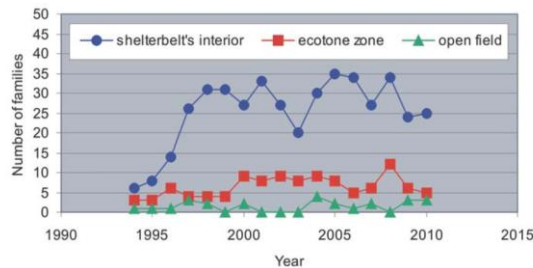


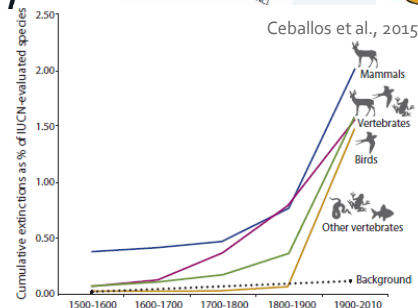
Figure 5. Number of insect families wintering in young shelterbelts and in adjacent crop fields (after Kędziora and Kayzer 2012)  
Kędziora, 2015



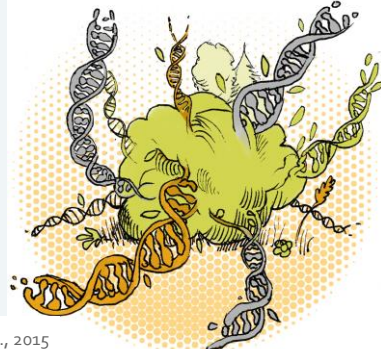
Deutscher Verband für Landschaftspflege, 2006

RESEARCH ARTICLE  
ENVIRONMENTAL SCIENCES  
**Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction**  
Gerardo Ceballos,<sup>1\*</sup> Paul R. Ehrlich,<sup>2</sup> Anthony D. Barnosky,<sup>3</sup> Andrés García,<sup>4</sup> Robert M. Pringle,<sup>5</sup> Todd M. Palmer<sup>6</sup>

2015 © The Author, some rights reserved; exclusive license American Association for the Advancement of Science. Distributed under a Creative Commons Attribution NonCommercial License 4.0 International (CC BY-NC) 10.1126/sciadv.1400523



Ceballos et al., 2015



Thomas Weninger, 30. September 2020

# Bewertungen

- Flussgrößen, relativ zu freiem/heckenlosem Feld

	Crop yield	C stock in soil	N interception: surface	N interception: subsurface	P interception	Soil sediments interception	Pest control: predator density	Pest control: predator diversity
<b>General effect</b>	<b>0.85</b>	<b>1.15</b>	<b>3.19</b>	<b>1.52</b>	<b>3.06</b>	<b>11.5</b>	<b>NS</b>	<b>1.70</b>
Intercept-only model	[-0.22, -0.09] ( $p < 0.001$ )	[0.08, 0.19] ( $p < 0.001$ )	[0.93, 1.50] ( $p < 0.001$ )	[0.10, 0.75] ( $p = 0.0112$ )	[0.63, 1.62] ( $p < 0.001$ )	[1.21, 3.67] ( $p < 0.001$ )	$N = 5$ $n = 13$	[0.06, 1.00] ( $p = 0.0762$ ) <sup>a</sup>
	$N = 11$ $n = 343$	$N = 10$ $n = 80$	$N = 8$ $n = 49$	$N = 3$ $n = 71$	$N = 9$ $n = 36$	$N = 9$ $n = 25$		$N = 4$ $n = 10$

- van Vooren et al., 2017

- Monetär – wenige Studien bis jetzt, starke Vereinfachungen

- Kulhreshta et al., 2019: 1 kanad. Provinz, externer Nutzen min. € 0,20/Pflanze
- Alam et al., 2014: Konzeptstudie, Mischung Agroforst/Hecken, Kanada: \$ 2 700,-/ha.a, 1/3 Ernteerträge, 2/3



**Table 2** Indicators and economic values of ecosystem services of tree-based intercropping system

TBI ecosystem services	Indicators	Indicator quantity	Economic value (\$ ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )	References
Nutrient mineralization	N input	7 kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	3.8	Thevathasan and Gordon (2004); Zhang (1999); Rivest et al. (2009); Toor et al. (2012); USDA <sup>a</sup>
	P input	11.42 kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	7.5	
	K input	21.22 kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	13.5	
	Change in yield (timber)	0.162 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	6.4	
Water quality	N decontamination	11 kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	93.5	Olewiler (2004)
	P decontamination	7.5 kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	459	Olewiler (2004)
	Sediment dredging	–	5.6	Wilson (2008a)
Soil quality	Earthworms	2.5 ton ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	125	Sandhu et al. (2008); Price (1999)
	Invertebrates	1 ton ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	50	Pimentel et al. (1995, 1997)
Pollination	Yield changes (crop)	1.47 ton ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	24.1	Morse and Calderone (2000); Toor et al. (2012)
Biological control	Pest infestation levels	–	75	Kellermann (2007)
Air quality	Pollutant removal	1.67 kg/tree	462	Wilson (2008a)
Windbreak	Productivity change	1.47 ton ha <sup>-1</sup>	39.2	Brandle et al. (2004, 2009)
Timber provisioning	Annual yield	3.5 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	140	Toor et al. (2012)
Agriculture provisioning	Annual yield	1.47 ton ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	784.9	Toor et al. (2012)
Climate regulation	Carbon sequestration	8.3 Mg CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	356.9	Unpublished data



Děkuji!  
Danke!

Literaturliste und weitere Auskünfte auf Anfrage erhältlich

Thomas Weninger  
Bundesamt für Wasserwirtschaft  
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt  
[www.baw.at/wasser-boden-ikt.at](http://www.baw.at/wasser-boden-ikt.at)  
[thomas.weninger@baw.at](mailto:thomas.weninger@baw.at)

