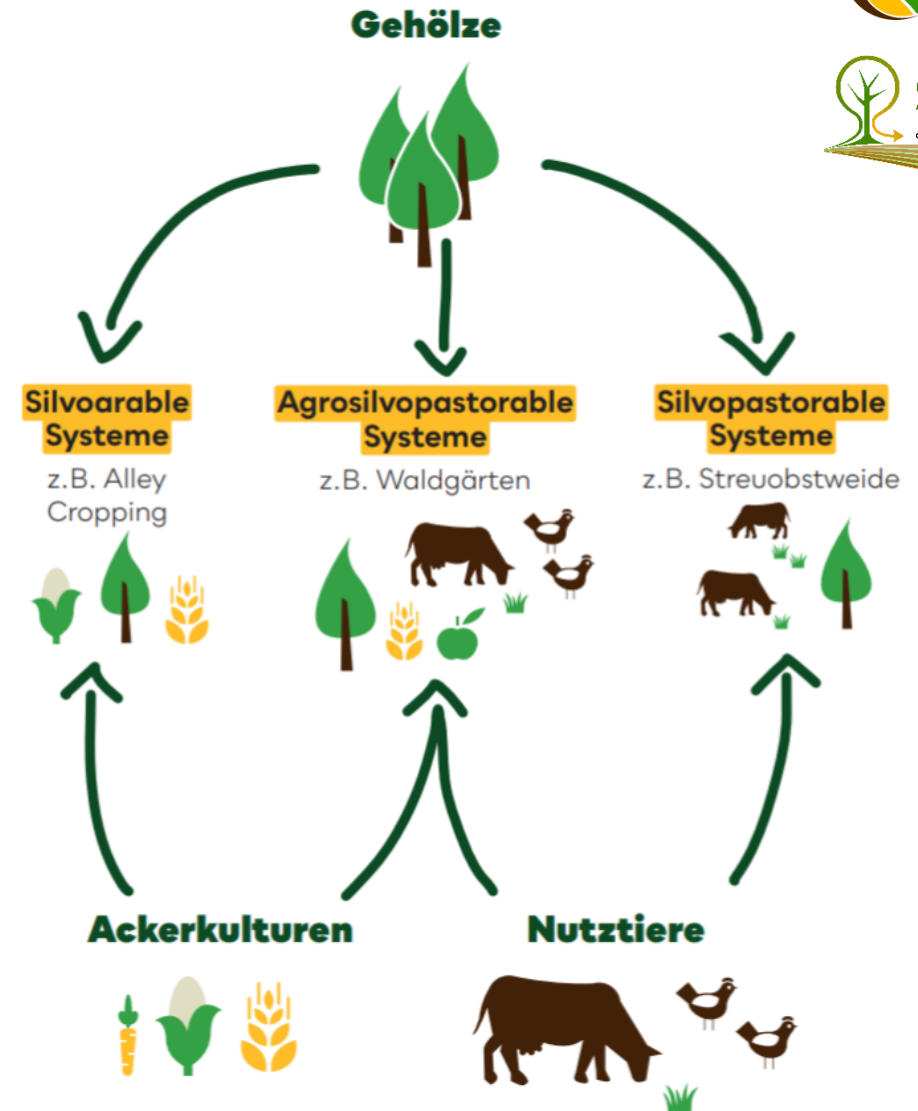




Einfluss von Agroforstsystemen und Ergebnisse aus der Wissenschaft

Agroforstsysteme

- Multifunktionale Landwirtschaft durch Kombination von
 - Gehölze
 - Ackerbau
 - Tierhaltung





Lignovis GmbH



B. Kayser



R. Hübner



R. Hübner



P. Weckenbrock



C. Böhm



R. Hübner



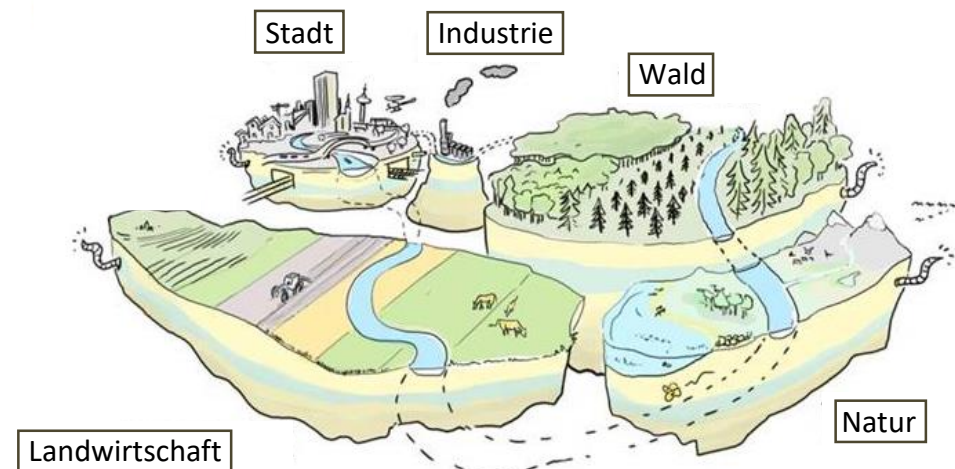
R. Hübner



H. Orenge

Agroforstforstsysteme in Deutschland

- Agroforstsysteme als System nicht neu in Deutschland (historische v.s. moderne Agroforstsysteme)
- Agroforstsysteme stärker verbreitet in Tropen und Subtropen
- Fokus auf einzelne Sektoren spiegelt sich in Deutschlands Landschaft wider



© soilmissionsupport.eu

Systemischer Ansatz?

Agroforstforstsysteme in Deutschland

- Karte mit
 - Agroforstsystemen
 - Forschungseinrichtungen im Bereich Agroforstwirtschaft
 - Bildungs- und Informationsstellen
 - Personen, die an der Anlage von Agroforstsystemen Interesse haben
- 105 eingetragene Agroforstsysteme
- Gesamtfläche eingetragener Agroforstsysteme beträgt 849ha
- Flächenanteil der Agroforstgehölze beträgt 170ha
(Agroforst-Landkarte Stand 31.12.21)



Agroforstforstsysteme in Deutschland

- Etablierung von Agroforstsystemen wird mit neuer Förderperiode 2023 erstmalig auch in Deutschland rechtlich geregelt

„Ein Agroforstsystem auf Ackerland, in Dauerkulturen oder auf Dauergrünland liegt vor, wenn auf einer Fläche mit dem vorrangigen Ziel der Rohstoffgewinnung oder Nahrungsmittelproduktion [...] Gehölzpflanzen [...] angebaut werden:

1. in mindestens zwei Streifen, die höchstens 40 Prozent der jeweiligen landwirtschaftlichen Fläche einnehmen, oder
2. verstreut über die Fläche in einer Zahl von mindestens 50 und höchstens 200 solcher Gehölzpflanzen je Hektar.“

(GAP-Direktzahlungen-Verordnung – GAPDZV, §4)

**Ackerstatus
bleibt erhalten**

Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft

- DeFAF e.V. gründet sich 2019
- Ziel: Förderung der Agroforstwirtschaft in Deutschland
 - Bereitstellung von Informationen zur Agroforstwirtschaft
 - Organisation von Veranstaltungen zum Wissenstransfer und zur Vernetzung
 - Interessensvertretung in der Politik



Agroforstprojekt SIGNAL

- 1. Projekt, welches mehrere Standorte in Deutschland vergleichend betrachtet
- Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft durch Agroforstwirtschaft
- Großes Verbundprojekt
- Laufzeit: 2015-2024
- Untergliedert in 10 Teilprojekte



GEFÖRDERT VOM



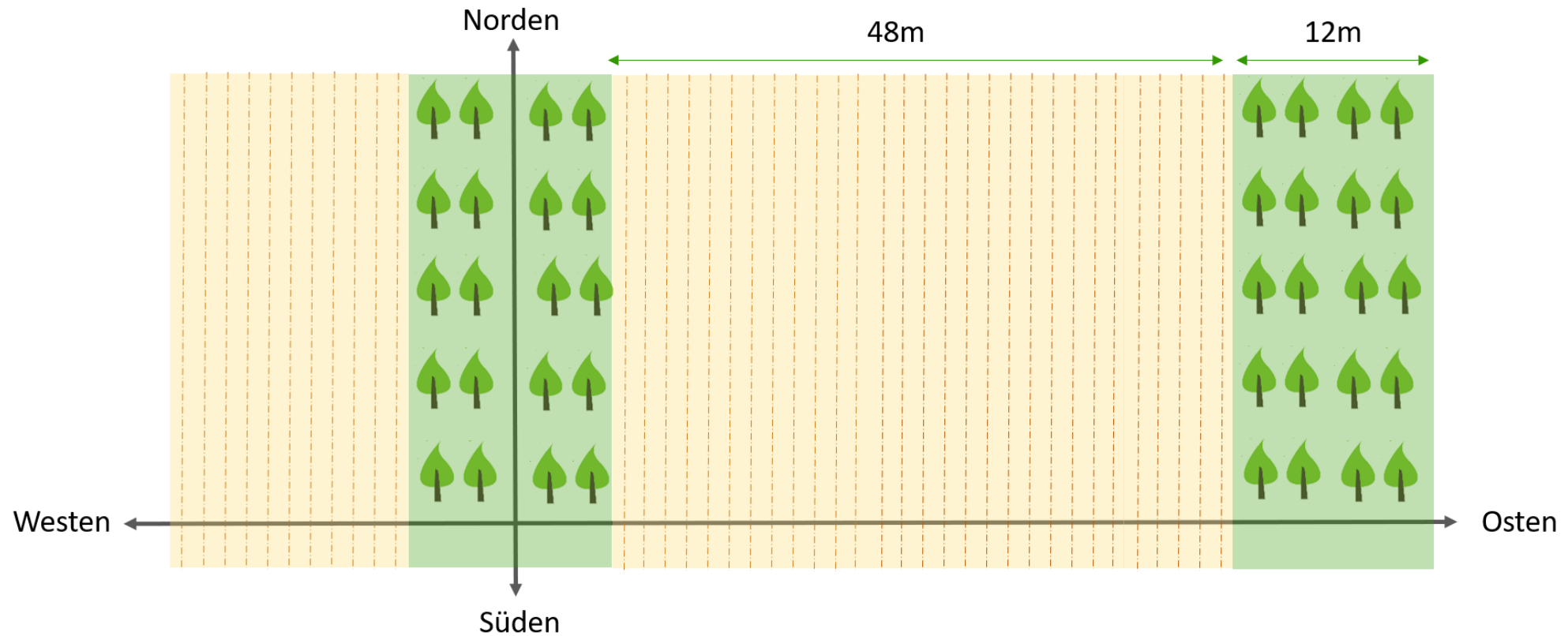
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



BONARES

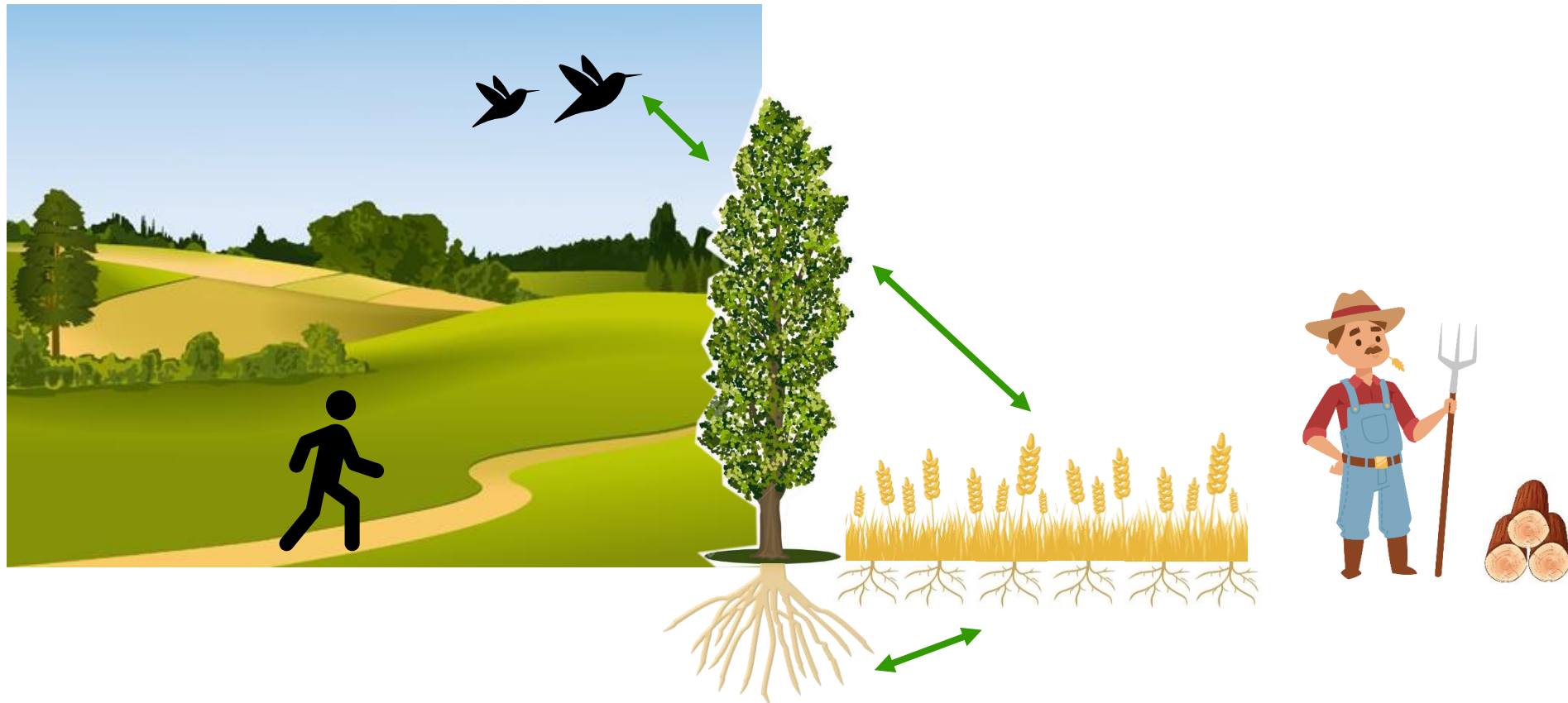


Agroforstprojekt SIGNAL



Agroforst-Design im SIGNAL-Projekt

Effekte von Agroforstsystemen



Effekte von Agroforstsystemen

- Im Projekt konnten ökologische und ökonomische Vorteile von Agroforstsystemen festgestellt werden (Veldkamp et al. 2023)

→ = stellt gute alternative zur bisherigen Landwirtschaft in Deutschland dar

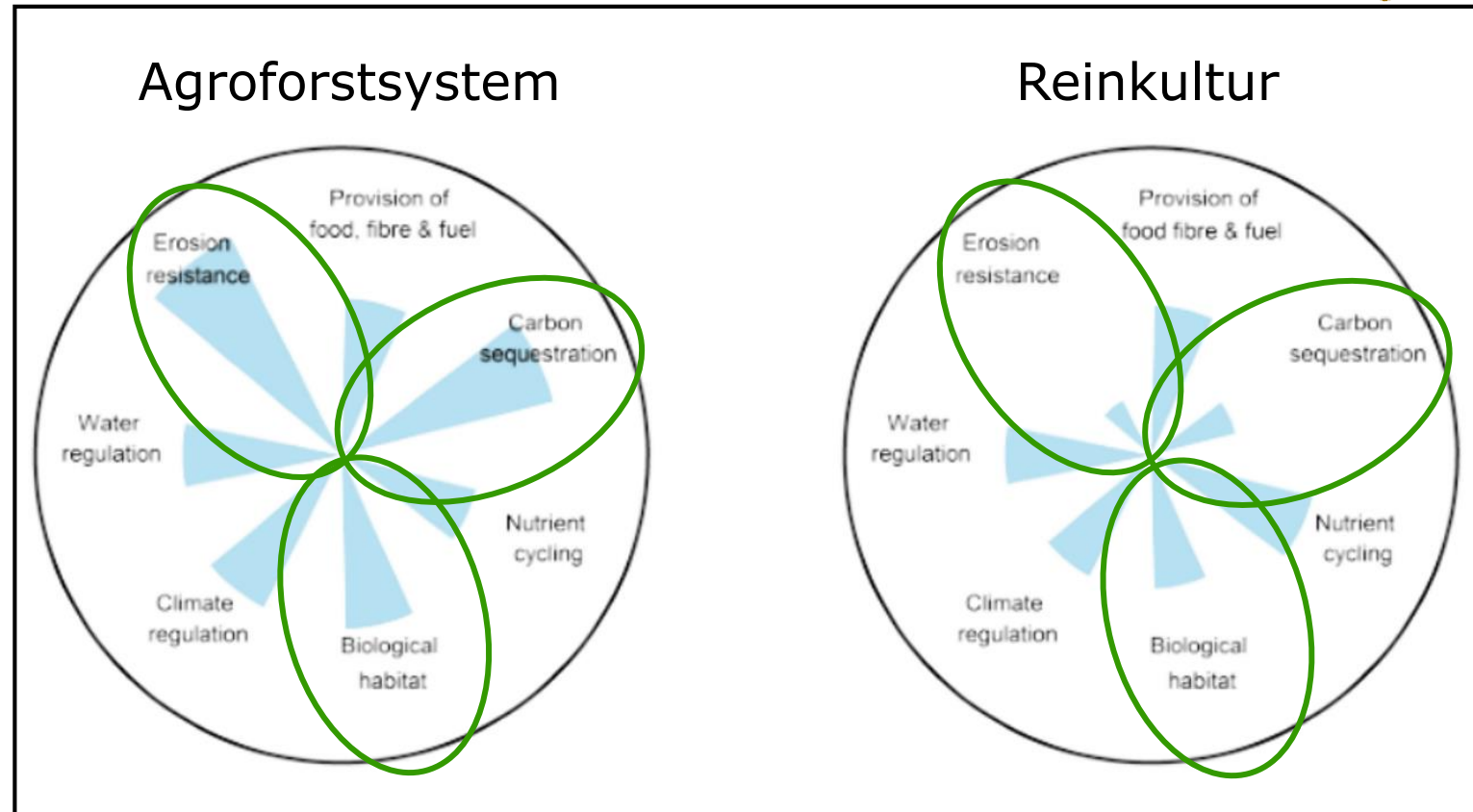


Abb. Ökosystemdienstleistungen im Vergleich (Veldkamp et al. 2023)

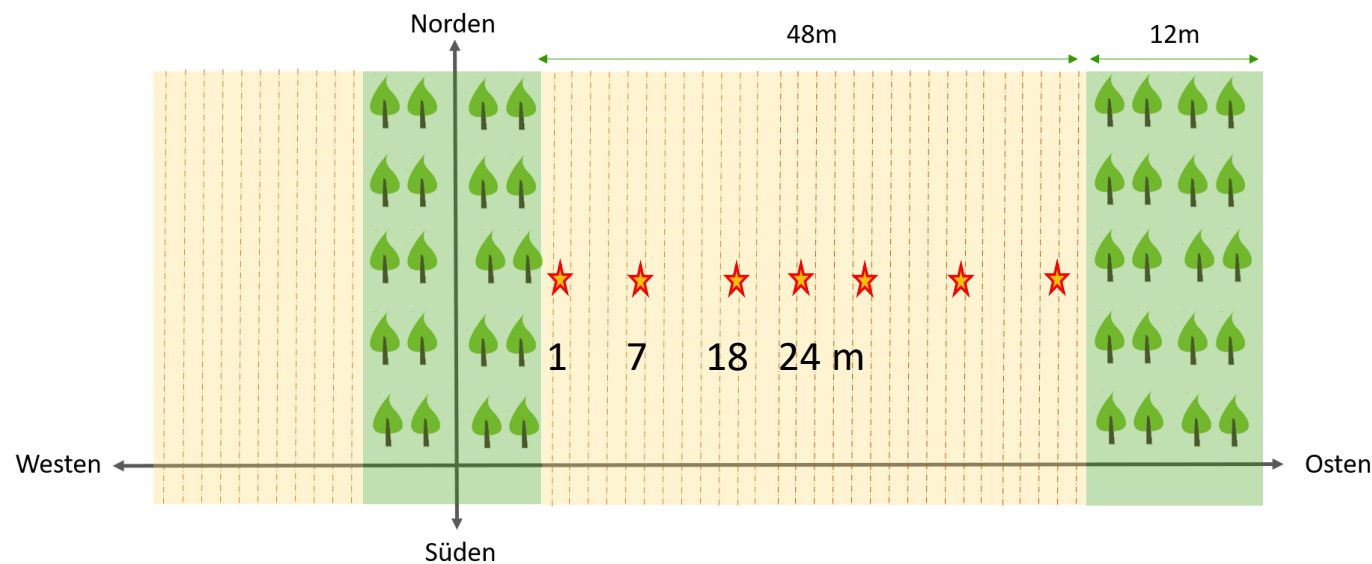
Minderung von Bodenerosion

- Winderosion ist eines der Hauptrisiken für die moderne Landwirtschaft (Borelli et al. 2014)
- Beobachtete und prognostizierte Temperaturveränderungen und Abnahme der Niederschläge aufgrund des Klimawandels können zu trockeneren Böden führen (IPCC 2021)

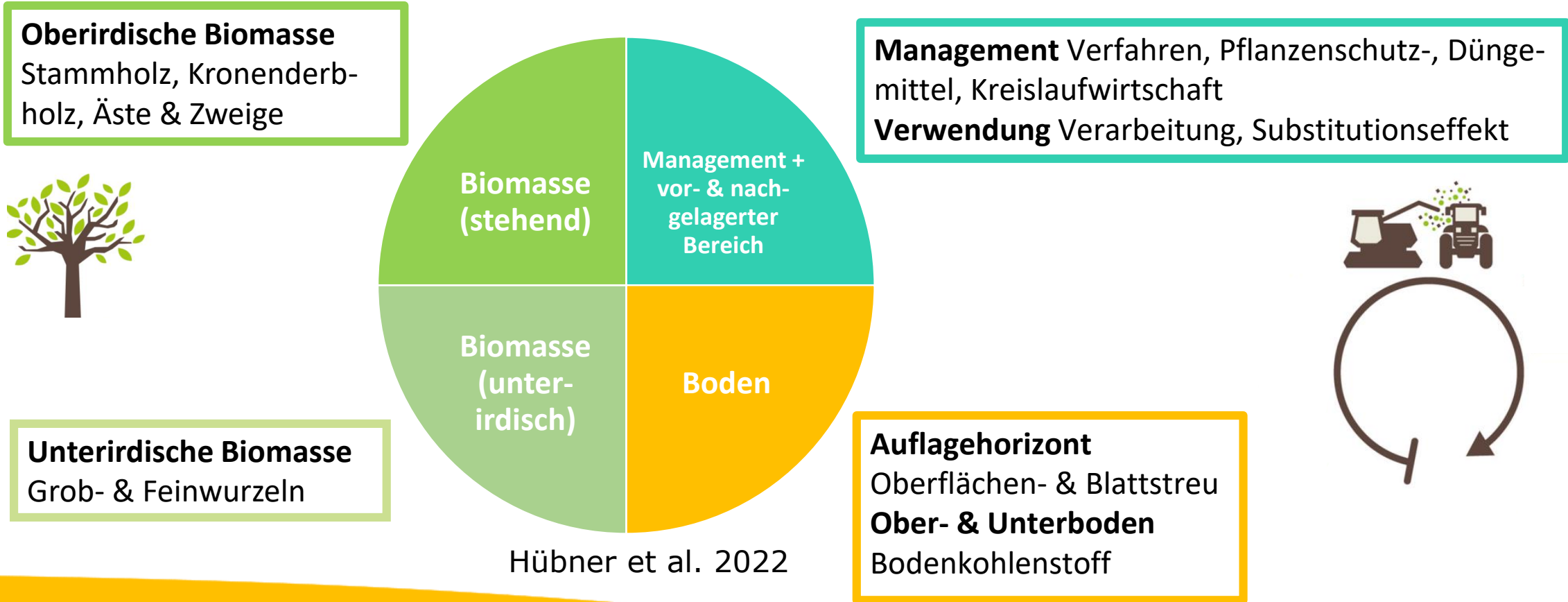


Minderung von Bodenerosion

- Windgeschwindigkeit konnte je nach Monat bis zu 63 % reduziert werden (Böhm et al. 2014)
- Starker Windschutzeffekt vor allem außerhalb der Vegetationsperiode
- Winderosionspotenzial um mehr als 80% zu reduzieren (Justus G.V. van Ramshorst 2022)
- Verdunstung um mehr als 27% reduziert (Kanzler et al. 2018)



Klimawirksamkeit von Agroforstsystemen



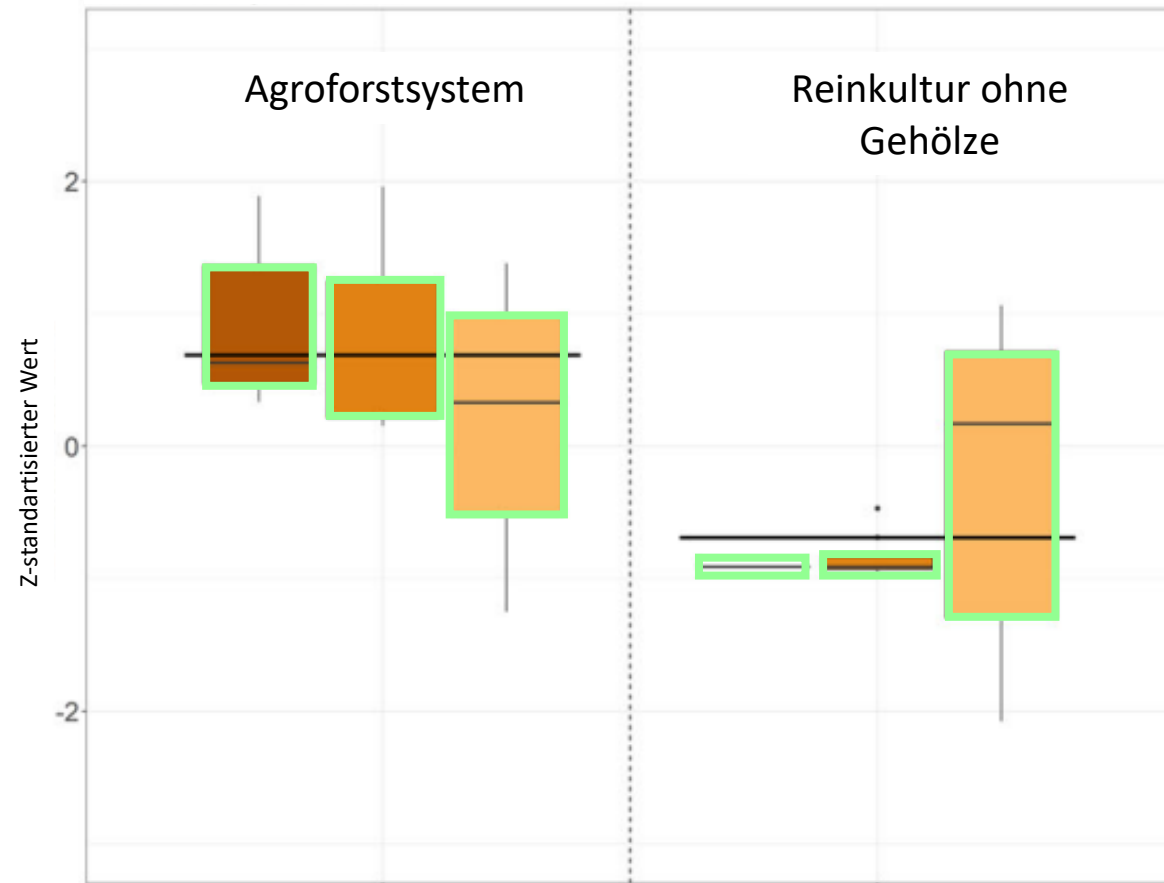
Klimawirksamkeit von Agroforstsystemen

- Keine (mineralische) Düngung in Gehölzstreifen erforderlich → Lachgasemissionen werden reduziert
- Reduzierter Kraftstoffeinsatz
- Holzhackschnitzel zur energetischen Nutzung können fossile Energiequellen ersetzen (Gruenewald et al. 2007)
- Möglichkeit zur innerbetrieblichen Verwendung, auch als Pflanzenkohle oder Einstreu → Ausbau regionaler Kreisläufe



Klimawirksamkeit von Agroforstsystemen

- Zunahme von oberirdischer Nettoprimärproduktion und der Wurzelmasse
 - Keine Veränderung in Gehalten vom organischen Kohlenstoff im Boden
- andere Studien berichten von Zunahme ab 15 Jahren (Cardineal R. et al. 2015)



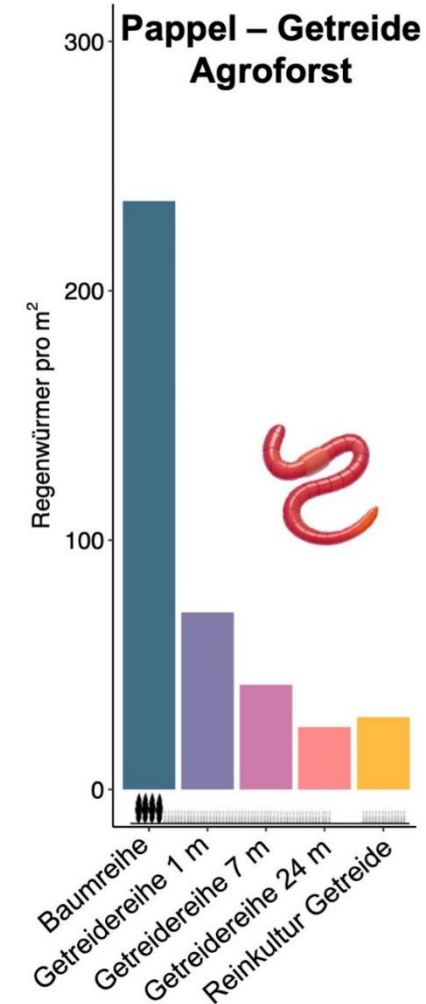
Kohlenstoff-Sequestrierung (Veldkamp et al. 2023)



Effekte auf Bodenfruchtbarkeit

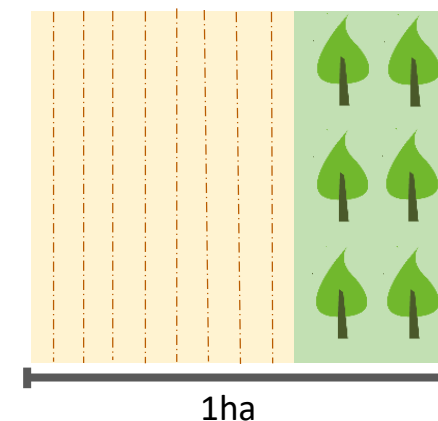
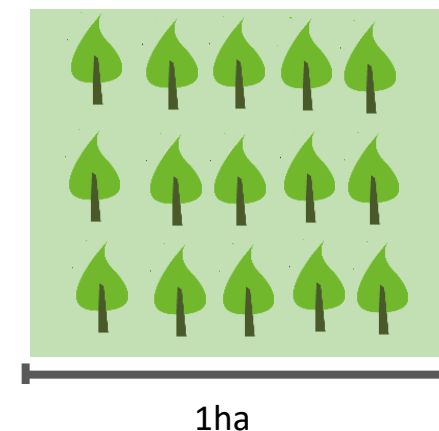
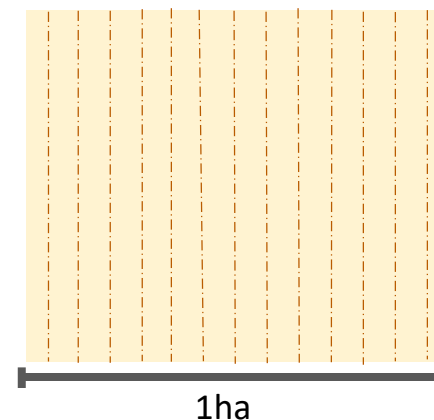
- Regenwürmer als Schlüsselindikator für Bodenfruchtbarkeit
- Baumreihen in Agroforstsystemen beherbergen bis zu 12-mal mehr Regenwürmer als Ackerland
- Positive Effekte der Baumreihen reichen in die Getreidereihen hinein
- Agroforst fördert das Vorkommen von Tiefengräbern wie *Lumbricus terrestris*

(Vaupel et al. 2023)



Effekte auf Gesamtproduktivität

- Produktivitätsindikator LER = Land Equivalent-Ratio / Land-Äquivalent-Verhältnis
- Agroforstsysteme sind insgesamt produktiver als Reinkulturen oder KUP (Sesermann et al. 2018)
- Kulturen können von Effekten der Gehölze profitieren
- Randreihen der Bäume ca. 43% höhere Erträge als Bäume im Bestandsinneren (Böhm et al. 2020)
- Maximalwerte wurden erreicht, wenn >75 % der Landfläche mit einer Komponente modelliert wurde (Sesermann et al. 2019)



Effekte auf Erträge der Kulturpflanze

- Unterschiede in Gesamterträgen zwischen Reinkultur und Agroforstsystem abhängig vom Standort, Kultur und Jahr
- Im Agroforstsystem nahe der Baumreihen geringerer Ertrag im Vergleich zur Feldmitte
- Effekte auf Ertrag reichen bis zu 7m ins Feld



Mindererträge von Mais nahe der Gehölzstreifen (Wendhausen)

Effekte auf Erträge der Kulturpflanze

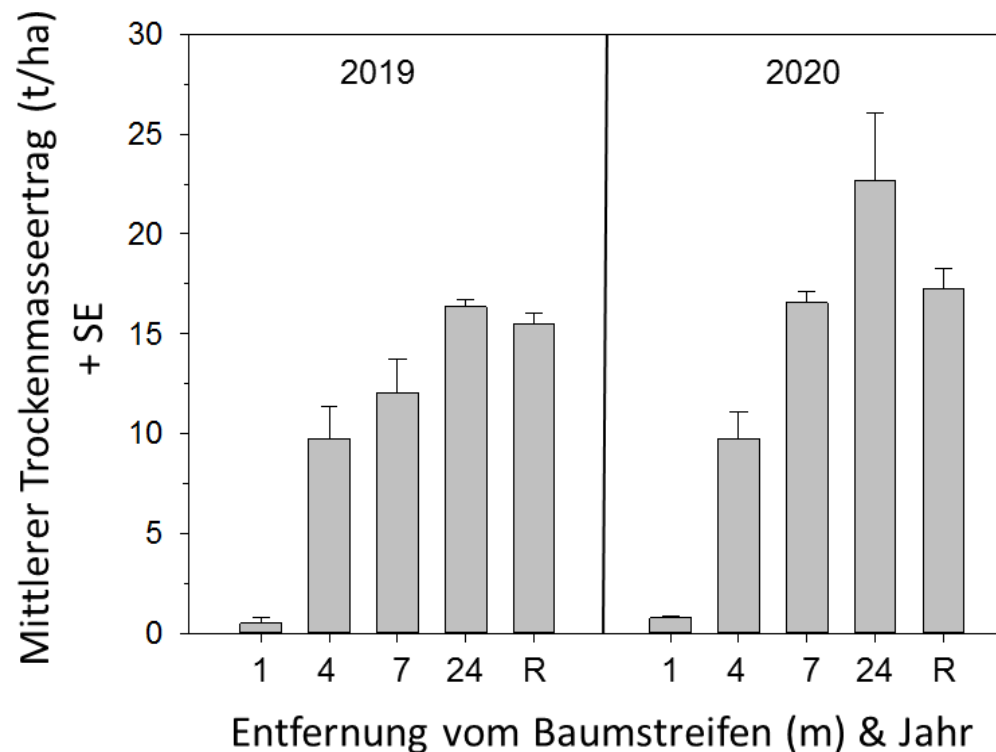
- Unterschiede in Gesamterträgen zwischen Reinkultur und Agroforstsystem abhängig vom Standort, Kultur und Jahr
- Im Agroforstsystem nahe der Baumreihen geringerer Ertrag im Vergleich zur Feldmitte
- Effekte auf Ertrag reichen bis zu 7m ins Feld



Wintergerste nahe der Gehölzstreifen (Forst)

Effekte auf Erträge der Kulturpflanze

- Unterschiede in Gesamterträgen zwischen Reinkultur und Agroforstsystem abhängig vom Standort, Kultur und Jahr
- Im Agroforstsystem nahe der Baumreihen geringerer Ertrag im Vergleich zur Feldmitte
- Effekte auf Ertrag reichen bis zu 7m ins Feld
- Kompensation von geringeren Erträgen am Rand in Agroforstsystemen möglich
(Swieter et al. 2018)



Mittlere Mais-Erträge in Wendhausen, Auszug aus Abschlussbericht Signal II

Fazit

- Agroforstsysteme stellen in Deutschland eine gute Alternative zur bisherigen Landwirtschaft dar
- Erosionsschutz, Kohlenstoffspeicherung und Biodiversität werden in Agroforstsystemen verbessert



Potenzieller Lösungsansatz für aktuelle Probleme wie erhöhte Flächenkonkurrenz, Verlust an Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität, Klimawandel, ...

- Multifunktionalität und Vielfältigkeit von Agroforstsystemen birgt viel Potenzial



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Deutscher Fachverband für
Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V.
Karl-Liebknecht-Str. 102
03046 Cottbus

Isabelle Frenzel
Tel: 0355 / 752 132 44
frenzel@defaf.de

Quellen

- Cardinael, R. et al. (2019): High organic inputs explain shallow and deep SOC storage in a long-term agroforestry system – combining experimental and modeling approaches. *Biogeosciences* 15, 297–317.
- Borrelli, P.; Ballabio, C.; Panagos, P.; Montanarella, L. (2014): Wind erosion susceptibility of European soils. *Geoderma*, 232–234, 471–478.
- Beule L., Lehtsaar E., Rathgeb A., Karlovsky P. (2019): „Crop Diseases and Mycotoxin Accumulation in Temperate Agroforestry Systems“. *Sustainability* 11(10), 2925; doi:10.3390/su11102925. Access via link <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/10/2925>
- Beule L, Arndt M, Karlovsky P (2021) Relative Abundances of Species or Sequence Variants Can Be Misleading: Soil Fungal Communities as an Example. *Microorganisms* 2021, 9, 589. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9030589>
- Beule L., Karlovsky P. (2021): Early response of soil fungal communities to the conversion of monoculture cropland to a temperate agroforestry system. *PeerJ* 9:e12236 <https://doi.org/10.7717/peerj.12236>
- Böhm C, Kanzler M, Freese D (2014): Wind speed reductions as influenced by woody hedgerows grown for biomass in short rotation alley cropping systems in Germany. *Agroforestry Systems* 88, 579-591.
- Gruenewald H., Brandt B.K.V., Schneider B.U., Oliver B., Kendzia G., Hüttl R.F. (2007): Agroforestry systems for the production of woody biomass for energy transformation purposes. *Ecol Eng* 29, 319–328.

Quellen

- Hübner, R., C. Böhm, G. Eysel-Zahl, W. Kudlich, E. Kürsten, N. Lamersdorf, C. A. Meixner, C. Morhart, T. Peschel, P. Tsonkova & M. Wiesmeier (2022): "Kohlenstoffzertifizierung in der Agroforstwirtschaft?! Potentiale, Erfassung und Handlungsempfehlungen." *Berichte über Landwirtschaft* 100(2): 1-33.
- IPCC. Summary for policymakers. In *Climate Change (2021): The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., et al., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 2021; pp. 3–32.
- Kanzler M., Böhm C., Mirck J., Schmitt D., Veste M., (2018): Microclimate effects on evaporation and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield within a temperate agroforestry system. *Agroforst Syst.* <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0289-4>
- Van der Heijden M.G.A., Bardgett R.D., van Straalen N.M., *The Unseen Majority* (2008): Soil Microbes as Drivers of Plant Diversity and Productivity in Terrestrial Ecosystems. *Ecol. Lett.*, 11, 296–310, doi:10.1111/j.1461-0248.2007.01139.
- Van Ramshorst, J.G.V. et al. (2022): Reducing Wind Erosion through Agroforestry: A Case Study Using Large Eddy Simulations. *Sustainability* 14, 13372. <https://doi.org/10.3390/su142013372>
- Vaupel et al. (2022): Tree-distance and tree-species effects on soil biota in a temperate agroforestry system. *Springer. Plant Soil.* <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05932-9>
- Veldkamp, E. et al. (2023): Multifunctionality of temperate alley-cropping agroforestry outperforms open cropland and grassland. *Communications earth & environment* 4:20, <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00680-1>

Grafikquellen Folie 10

Bauer:

[Free download Boy Cartoon . - CleanPNG / KissPNG](#)

Holz:

<https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/000/359/219/original/a-set-of-wood-vector.jpg>

[clipart feld umwelt - Suchen \(bing.com\)](#)

<https://th.bing.com/th/id/OIP.FkkdhW6MYryFBLv33MvZuwHaFk?pid=ImgDet&rs=1>

[pappel clip art - Google Search](#)

<https://previews.123rf.com/images/msvetlana/msvetlana1608/msvetlana160800010/61726013-freistehende-baum-pappel-mit-gr%C3%BCnen-bl%C3%A4ttern-auf-einem-wei%C3%9Fen-hintergrund.jpg>

[weizen clipart - Suchen \(bing.com\)](#)

<https://creazilla-store.fra1.digitaloceanspaces.com/cliparts/59523/wheat-field-clipart-md.png>

Baum

[wurzel clipart - Suchen \(bing.com\)](#)

<https://webstockreview.net/images/clipart-flower-root-1.gif>