Effekte von Energieholzstreifen in der Landwirtschaft

Brandenburger Energieholztag 25.08.2022

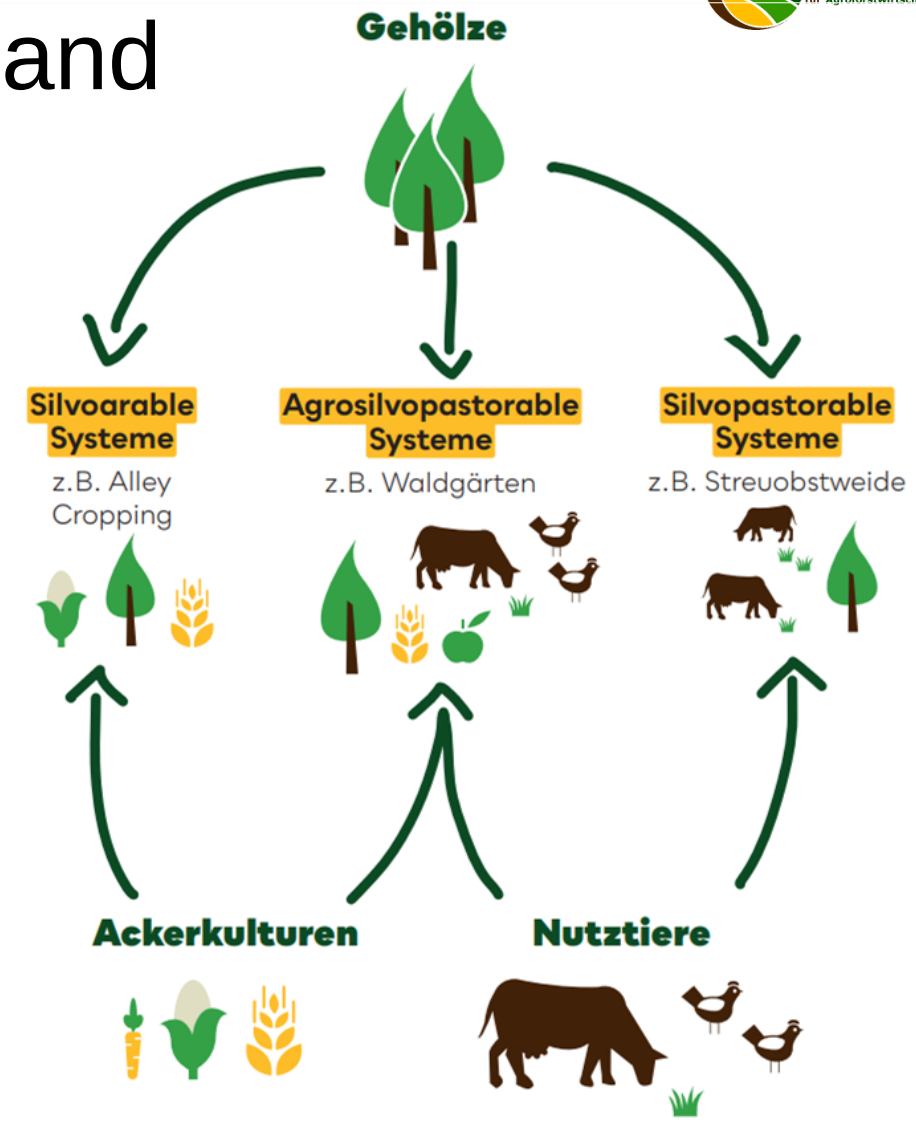
Gliederung

- Agroforstsysteme in Deutschland
- Agroforstprojekt SIGNAL
- Mikroklimatische Effekte
- Effekte auf Bodenfruchtbarkeit
- Effekte auf Pflanzengesundheit
- Effekte auf Gesamtproduktivität
- Effekte auf Erträge der Kulturpflanze
- Fazit

Agroforstforstsysteme in Deutschland

- Agroforst ~~=~~ Kurzumtriebsplantage (KUP)?

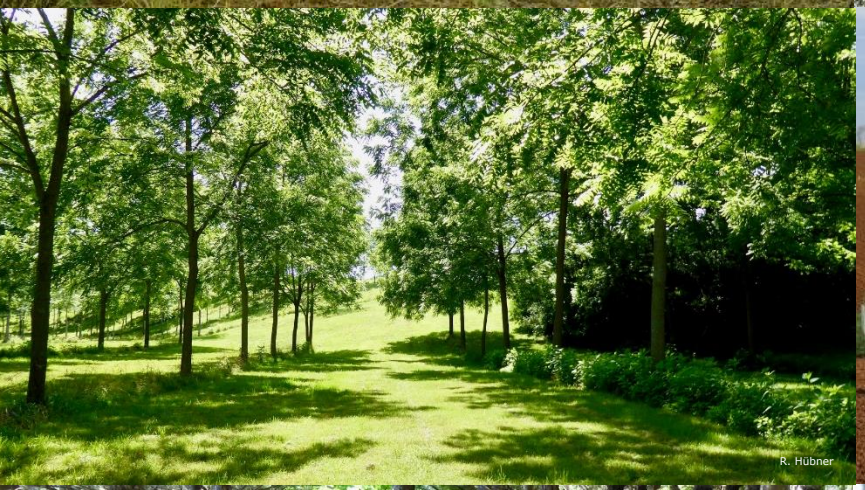
- Multifunktionale Landwirtschaft durch Kombination von:
  - Gehölze
  - Ackerbau
  - Tierhaltung



Lignovis GmbH

B. Kayser

R. Hübner


R. Hübner

P. Weckenbrock

C. Böhm

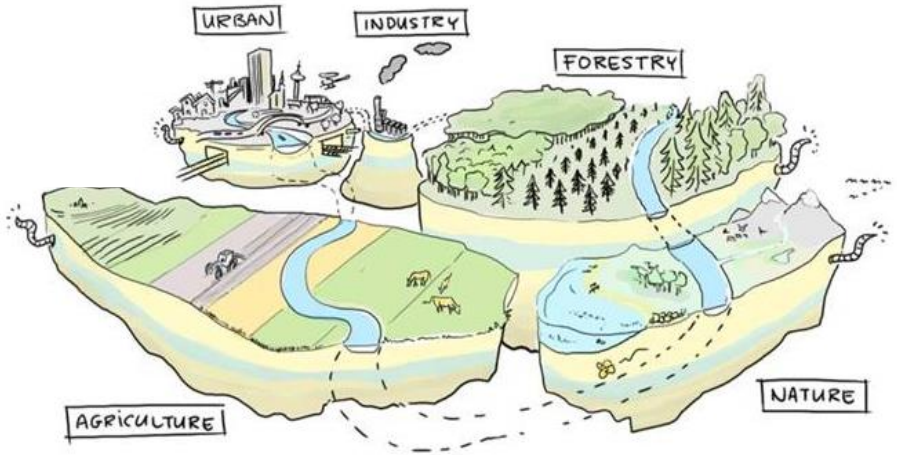
R. Hübner

R. Hübner

C. Morhart

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

- Agroforstwirtschaft bekommt aktuell viel Aufmerksamkeit
- Auf Feldtagen und Tagungen als Schwerpunkt-Thema, z.B. auf:
  - Ökofeldtage 2022 mit Schwerpunkt Agroforst
  - Online GÄA-Wintertagung 2022 mit Schwerpunkt Agroforst
  - Lüneburger Bodentage 2022 mit Agroforst-Tag

J. Günzel

I. Frenzel

Agroforstforstsysteme in Deutschland

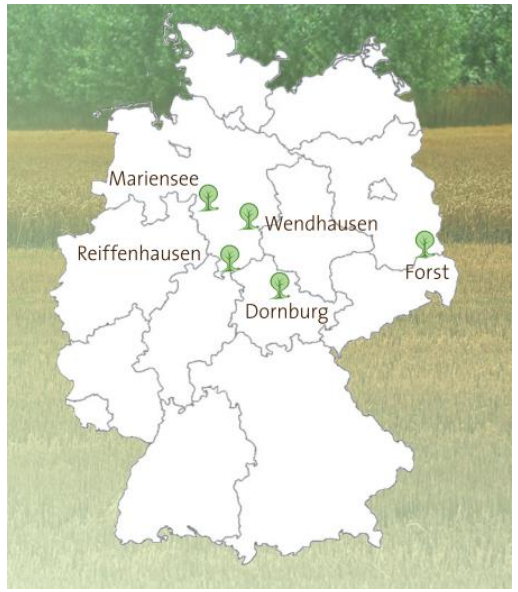
- In den Medien, z.B. in:
  - Artikel in Fachzeitschriften wie z.B. Stiftung Ökologie & Landbau, Zeitschrift der Agrarsozialen Gesellschaft
  - Berichte im TV wie z.B. in der Tagesschau am 13.08.22, MDR Umschau am 09.08.22, NDR am 22.07.22,…
- Mit der GAP ab 2023 sind Agroforstsysteme definiert und zählen zur beihilfefähigen landwirtschaftlichen Fläche

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

Agroforstprojekt SIGNAL

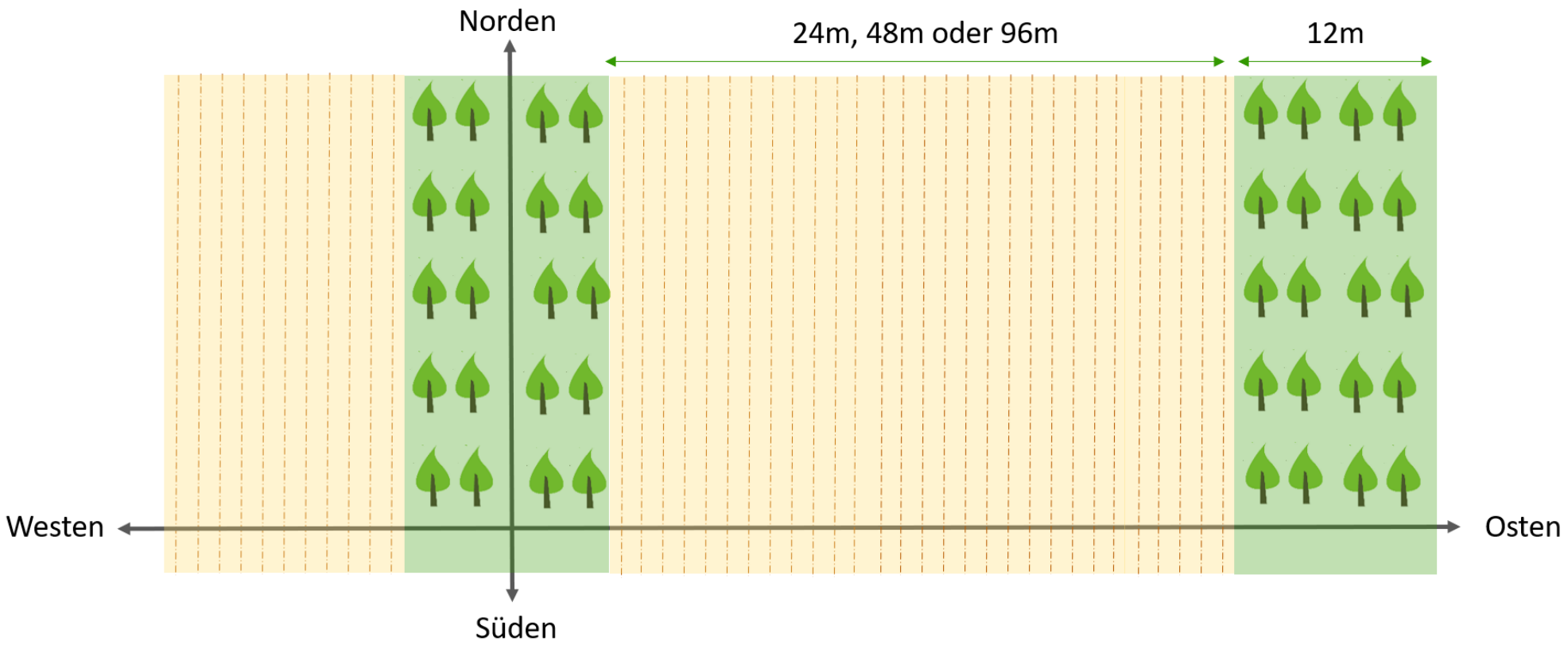
- Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft durch Agroforstwirtschaft
- Laufzeit: 2015-2024
- 1. Projekt, welches mehrere Standorte in Deutschland vergleichend betrachtet
- Feldgassen-Systeme mit Pappelstreifen als Agroforstsystem
- Untergliedert in 10 Teilprojekte



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

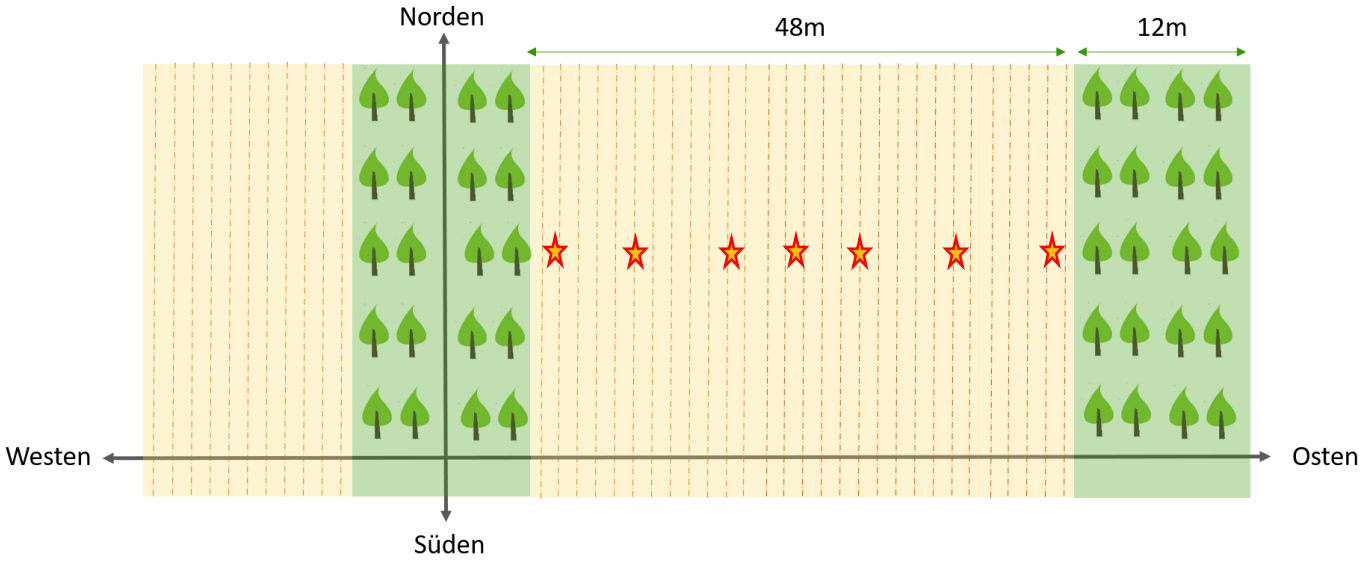
Agroforstprojekt SIGNAL



Agroforst-Design im SIGNAL-Projekt

Mikroklimatische Effekte

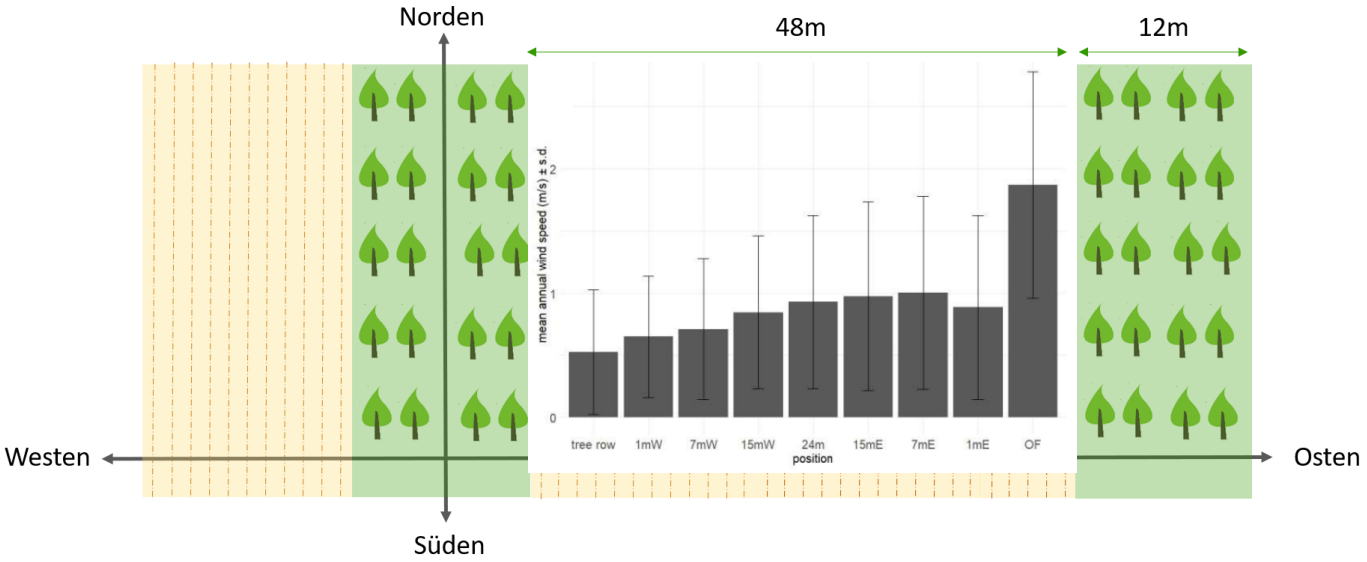
- Kontinuierliche Ermittlung der mikroklimatischen Parameter durch Wetterstationen
  - Globalstrahlung
  - Lufttemperatur
  - Luftfeuchtigkeit
  - Windgeschwindigkeit und –richtung
  - photosynthetisch aktive Strahlung



Mikroklimatische Effekte

- Windgeschwindigkeit konnte um mehr als das 6-fache verringert werden
- Potenzielle Verdunstung war auf Ackerstreifen in Reinkultur ohne Gehölze 40% höher
- Bodenwassergehalt war auf Ackerstreifen in Reinkultur ohne Gehölze um über 20% geringe

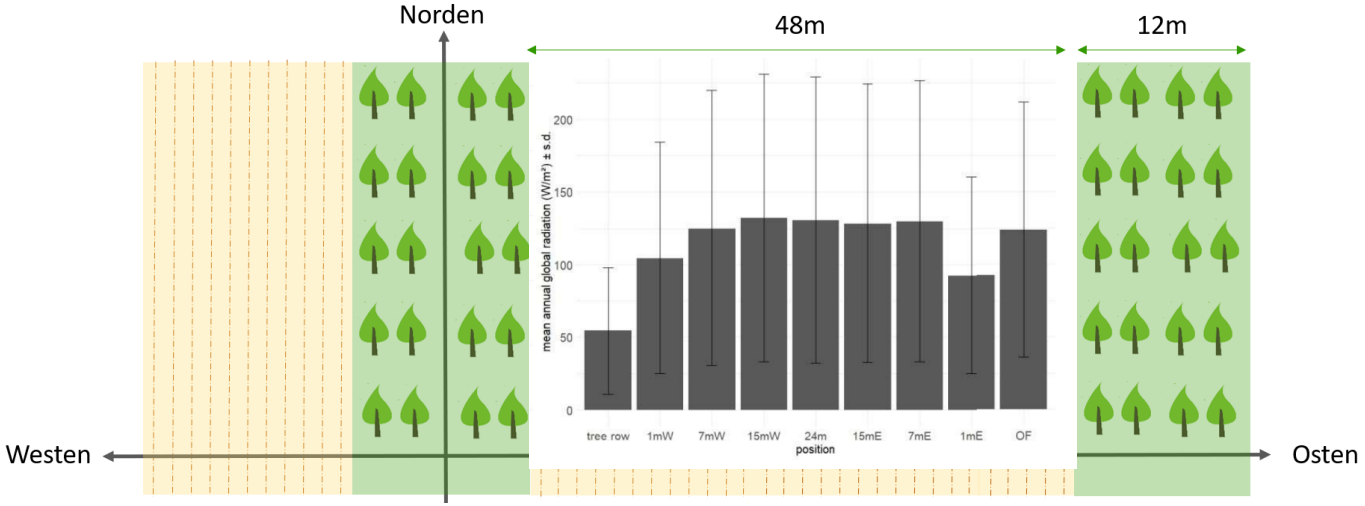
(Majaura et al. 2021)



Mikroklimatische Effekte

- Geringste jährliche Durchschnittswerte der Globalstrahlung im Gehölzstreifen
- Globalstrahlung nahm zur Mitte der Ackergasse hin zu und erreichten dort höhere durchschnittliche Jahreswerte als auf der Referenz

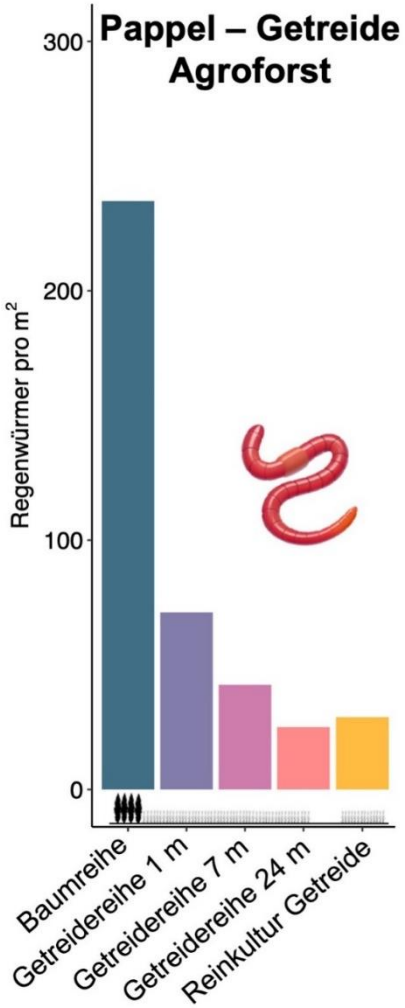
(Majaura et al. 2021)



Effekte auf Bodenfruchtbarkeit

- Regenwürmer als Schlüsselindikator für Bodenfruchtbarkeit
- Baumreihen in Agroforstsystemen beherbergen bis zu 32-mal mehr Regenwürmer als Ackerland
- Positive Effekte der Baumreihen reichen in die Getreidereihen hinein
- Agroforst fördert das Vorkommen von Tiefengräbern wie Lumbricus terrestris

(Vaupel& Beule unveröffentlicht)



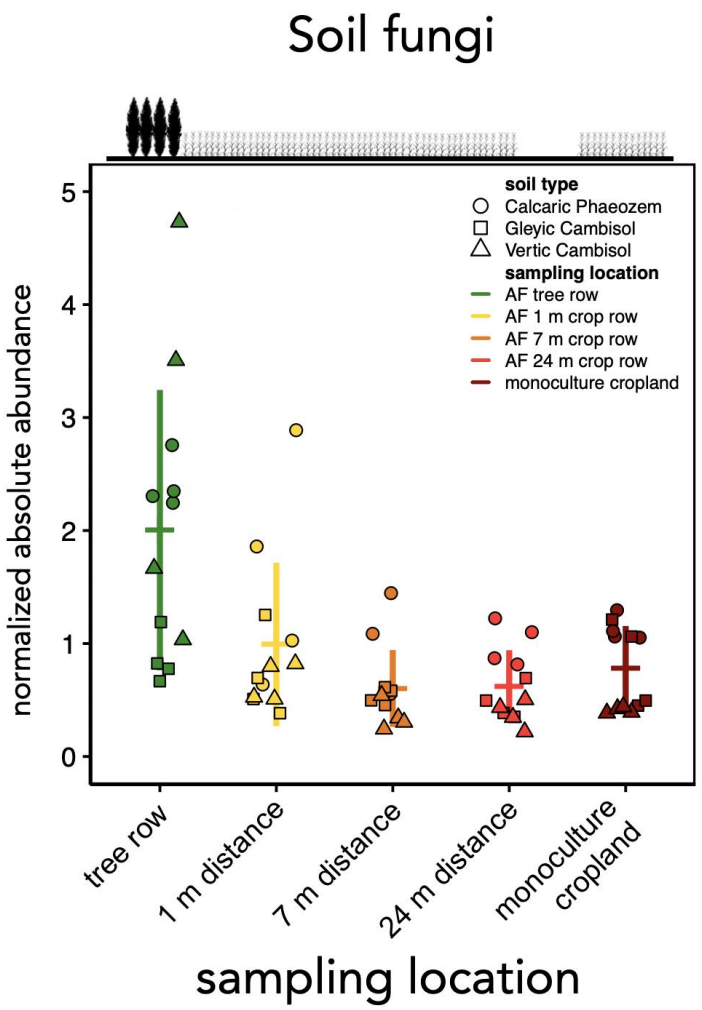
Effekte auf Bodenfruchtbarkeit

- Mikroorganismen als Indikator für Bodenfruchtbarkeit (van der Heijden et al. 2008)
- Häufigkeit, Zusammensetzung und Funktion von Bodenbakterien und-Pilzen verändern sich in Agroforstsystemen
- Veränderungen konnten nach Anlage eines Agroforstsystem nach einem halben Jahr festgestellt werden (Beule et al. 2021)

https://www.waldwissen.net/assets/wald/boden/wsl_waldboden_merkblatt/wsl_waldboden_merkblatt_lupe.jpeg

Effekte auf Bodenfruchtbarkeit

- Vor allem Pilze profitieren von Agroforstsystemen
- Effekte dehnen sich auch in benachbarten Getreidereihen aus



Effekte auf Bodenfruchtbarkeit

- Vor allem Pilze profitieren von Agroforstsystemen
- Effekte dehnen sich auch in benachbarten Getreidereihen aus
- Basidiomycota wurden durch Baumreihen um bis zu Faktor 300 gefördert
  (Beule et al. 2021)

→ Gesamtdiversität wird durch Agroforstsysteme erhöht

Effekte auf Pflanzengesundheit

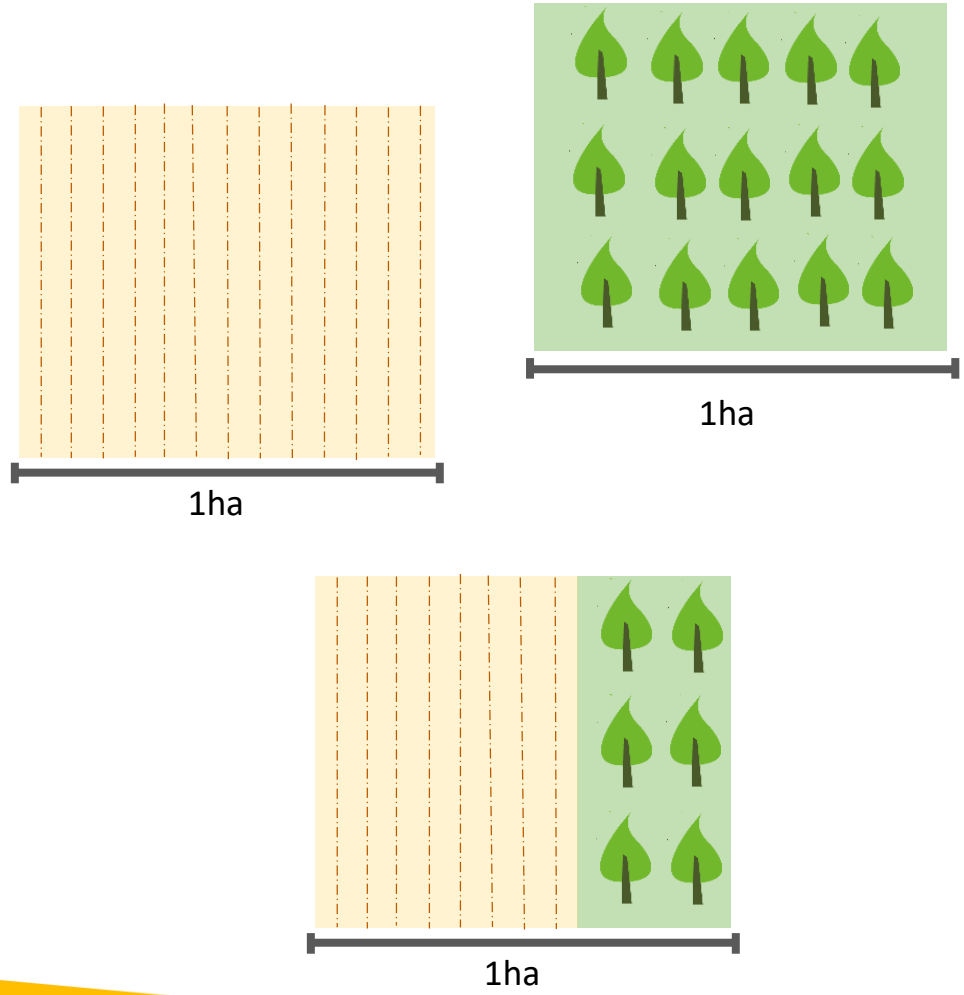
- Pflanzengesundheit und Lebensmittelsicherheit ist in Agroforstsystemen gewährleistet (Beule et al. 2019)
  - Keine Auswirkung auf die Infektion von Weizen und Raps mit den wichtigsten Pathogenen (L. maculans und L. biglobosa, S. sclerotiorum)
  - Potentielle Unterdrückung pathogenener Pilze bei Raps mit V. longisporum und bei Weizen mit F. tricinctum
  - Keine Mycotoxinbelastung oberhalb der Grenzwerte

https://www.transgen.de/data/media/226/1200x900f.jpg

https://www.botanikus.de/fileadmin/Bilder/Giftpflanzen/Raps_5.jpg

Effekte auf Gesamtproduktivität

- Produktivitätsindikator LER =Land Equivalent-Ratio / Land-Äquivalent-Verhältnis
- Agroforstsysteme sind insgesamt produktiver als Reinkulturen oder KUP (Sesermann et al. 2018)
- 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 (Swieter et al. 2018)
- Effekte auf Ertrag reichen bis zu 7m ins Feld
- Kompensation von geringeren Erträgen am Rand in Agroforstsystemen z.T. möglich

Schematische Darstellung Ertragsverteilung innerhalb eines Agroforstsystems

Fazit

- Mikroklima wird durch Agroforstsysteme beeinflusst: Windreduktion um das 6-fache
- Bodenfruchtbarkeit wird durch Agroforstsysteme gesteigert: Regenwurmpopulation und Häufigkeit von Mikroorganismen nimmt zu
- Agroforstsysteme habe keine oder tendenziell positive Effekte auf die Pflanzengesundheit und Lebensmittelsicherheit
- Gesamtproduktivität (LER) in Agroforstsystemen ist höher als in Reinkultur-Systemen
- Geringere Erträgen der Kulturpflanze nahe der Gehölzreihen, teilweise Kompensation möglich

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

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

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

Quellen

- Böhm C., Kanzler M., Pecenka R., (2020): Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie. Loseblatt #35
- 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
- Beuschel R., Piepho H.-P., Joergensen R.G., Wachendorf C. (2019): Similar Spatial Patterns of Soil Quality Indicators in Three Poplar-Based Silvo-Arable Alley Cropping Systems in Germany. *Biol Fertil Soils*, *55*, 1–14, doi:10.1007/s00374-018-1324-3.
- 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., Karlovsky P. (2021): Early response of soil fungal communities to the conversion of monoculture cropland to a temperate agroforestry system. PeerJ9:e12236 https://doi.org/10.7717/peerj.12236

Quellen

- Majaura M., Freese D. (2021): Schlussbericht Teilprojekt E – SIGNAL Sustainable Intensification of Agriculture through Agroforestry. FKZ: 031B0510E
- Seserman D.M., Veste M., Freese D., Swieter A., Langhof M.(2018): Benefits of agroforestry systems for land equivalent ratio - case studies in Brandenburg and Lower Saxony, Germany. 4th European Agroforestry Conference – Agroforestry as Sustainable Land Use
- Sesermann D.-M., Freese D., Swieter A., Langhof M., Veste M.(2019): Trade-Off between Energy Wood and Grain Production in Temperate Alley-Cropping Systems: An Empirical and Simulation-Based Derivation of Land Equivalent Ratio. Agriculture 9, 147, doi:10.3390/agriculture907014
- Swieter A., Langhof M., Lamerre J., Greef J.M. (2018): „Long-term yields of oilseed rape and winter wheat in a short rotation alley cropping agroforestry System". Agroforestry Systems, 1-12. https://doi.org/10.1007/s10457-018-0288-5
- 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.x.