

Agroforstsysteme

Vorteile und Herausforderungen von produktiven Gehölzen

Tag des ökologischen Landbaus 2024, Gülzow. 04.06.2024

Leon Bessert, DeFAF e.V.

Mail: bessert@defaf.de

Telefon: +49 355 752 132 45, Mobil: +49 173 803 7460

Inhalt

1. Agroforstsysteme: ein Überblick
2. Vorteile von Agroforstsystemen
3. Herausforderungen
4. Fazit & Ausblick

Agroforstsysteme - Überblick

Agroforstwirtschaft: Ein integriertes **Landnutzungssystem** mit Gehölzen!





© Christian Böhm



© Philipp Gerhardt



© Hans Pfeffer



© Christian Böhm



© Christian Böhm



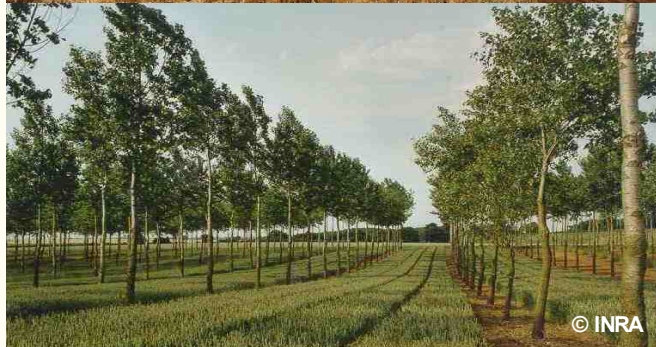
© Philipp Weckenbrock



© Christian Böhm



© Burkhard Kayser



© INRA



© Christian Böhm



© Dirk Freese



© Christian Böhm



Agroforstsysteme - Definition

Agroforstsysteme (AFS) nach Förderrecht (§4 GAP DZV)

- Gehölze bleiben Teil der landwirtschaftlichen Fläche: Status (Ackerland/Grünland) bleibt erhalten!

Grundvoraussetzungen

- Anbau der Gehölze mit dem vorrangigen Ziel der **Rohstoffgewinnung** oder **Nahrungsmittelproduktion**
- Weiter Anforderungen bezüglich Gehölzanteil und unzulässiger Baumarten

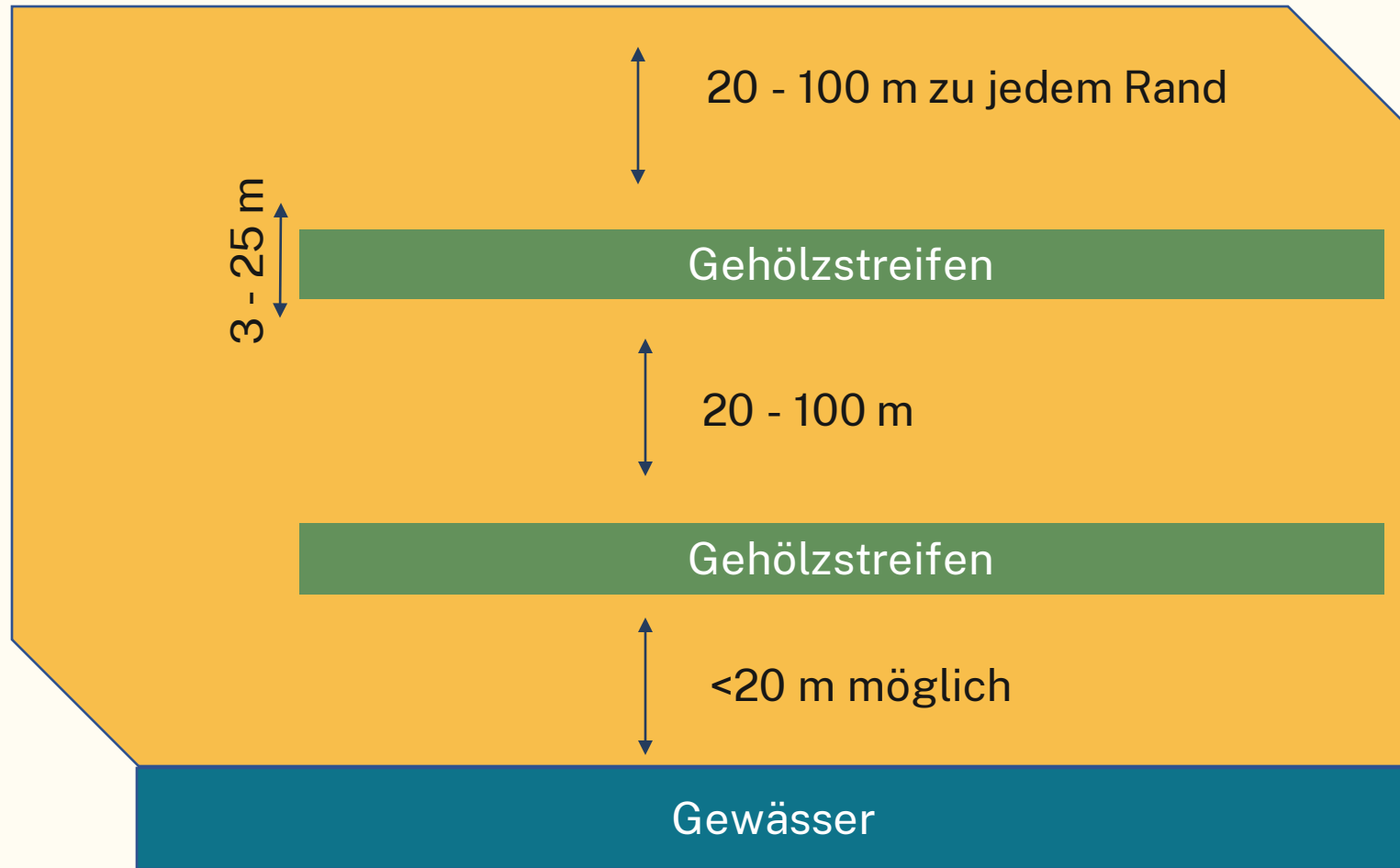
Anforderungen nach §4 GAP DZV

- Mindestens 2 Gehölzstreifen, die max. 40% der Gesamtfläche einnehmen
 - 50 – 200 Einzelgehölze / Hektar
 - Beachtung der Negativliste bei Neuanlage von Agroforstsystemen
 - Positive Prüfung eines Nutzungskonzeptes durch landwirtschaftliche Behörde (In MV **LMS Agrarberatung GmbH**)
- Gehölzart, Gehölzanteil, Nutzungszweck, Ernteintervalle

Öko-Regelung 3: Bewirtschaftung von AFS

- 200€/Hektar **Gehölzfläche**
- Acker- oder Grünlandfläche (keine Dauerkultur)
- Mindestens 2 Gehölzstreifen bei einem Gehölzflächenanteil von 2-35%
- Holzernte nur Dezember-Februar
- Analog zu Anforderungen nach §4 GAP DZV
- Zusätzliche Anforderungen zur Ausgestaltung eines Agroforstsystem

Öko-Regelung 3: Bewirtschaftung von AFS

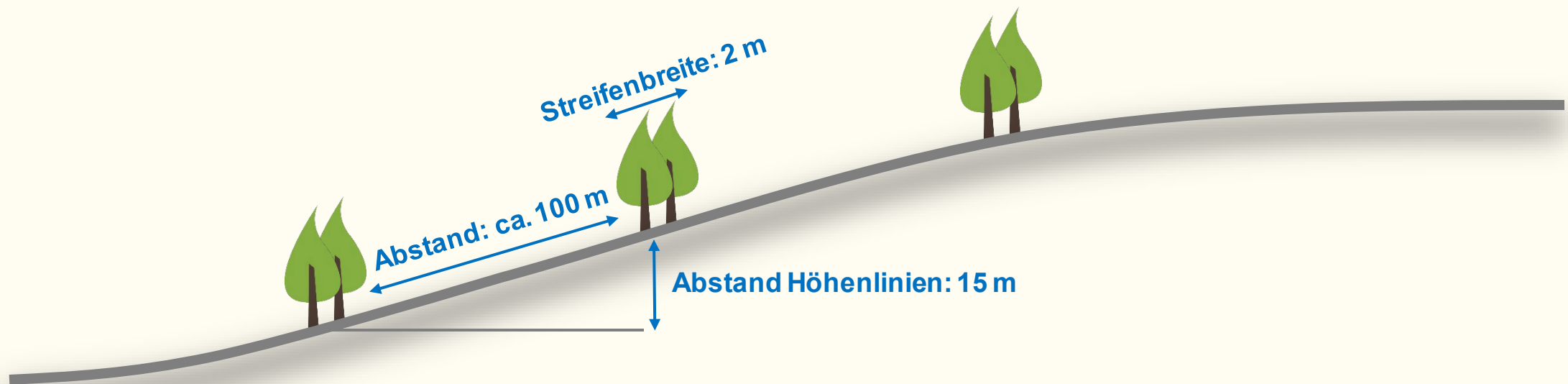


Investitionsförderung in MV (GAK)

- Bis zu **1.566 Euro** je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von Gehölzen für den **Kurzumtrieb**
- Bis zu **4.138 Euro** je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von **Sträuchern**
- Bis zu **5.271 Euro** je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von **Baumarten**, die in der **Nahrungsmittel- oder Stamm-/Wertholzproduktion** oder für beide Zwecke genutzt werden, einschließlich Sträuchern zur Unterpflanzung.

Vorteile von AFS: Schutz vor Wassererosion

Verringerung des Flächenanteil besonders erosionswirksamer Abflussbahnen von 14,3 auf 1,6 % (bei Höhenlinienabstand von 5 m auf 0,5 %)



Quelle: Anlehnend an Modellierungsergebnisse von Kontremba, C., Scheer, D., Trapp, M., Thomas, K. (2016): Hochauflösende GIS-basierte Bodenabtragsmodellierungen für ausgewählte Agrarstandorte in Rheinland-Pfalz, Bodenschutz 2/2016, 46-56.

Wasser in der Fläche halten & verteilen

- Anlage von parallelen Gehölzstreifen quer zum Hang
 - Hangabflussgeschwindigkeit reduzieren, Wasser **gleichmäßig verteilen**
 - Wasser auf den trockenen Kuppen **halten**

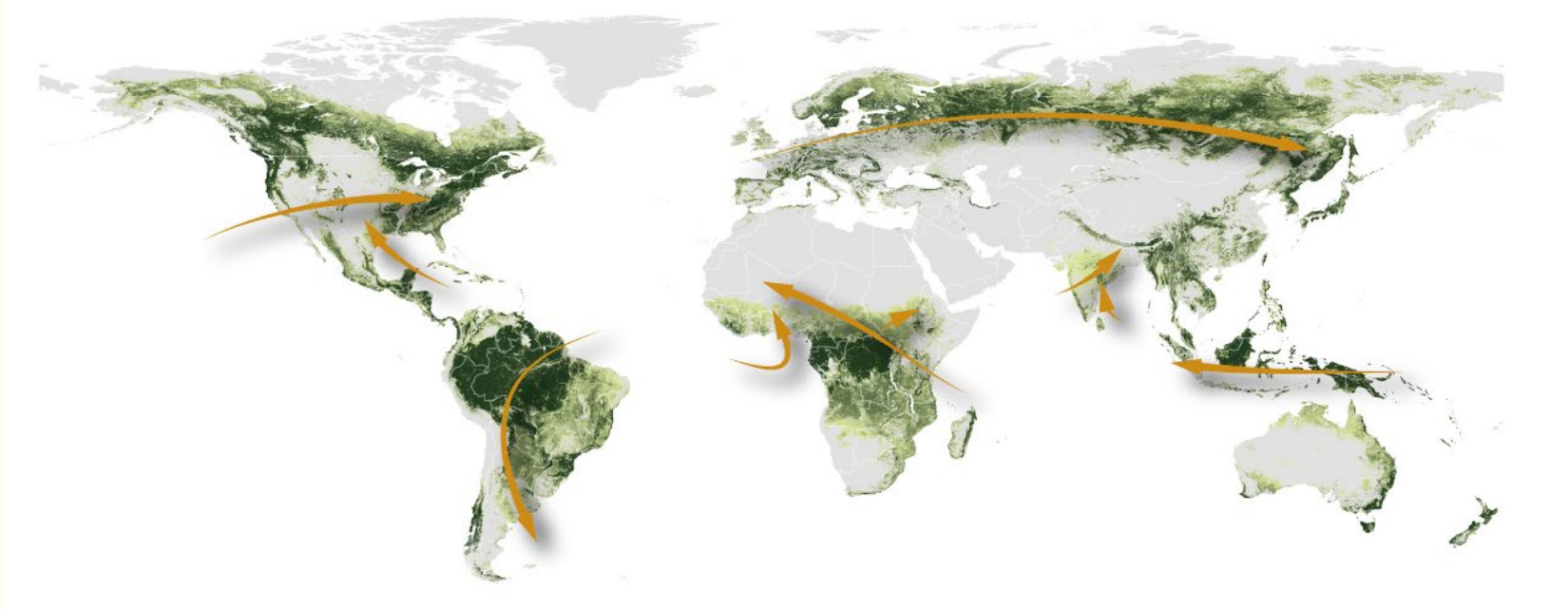


Bäume als Biotische Pumpe & Kühlapparate

Bäume **pumpen Wasser & Nährstoffe** aus tieferen Bodenschichten

- Dieses Wasser wird durch Transpiration an die Umgebung in Form von Wasserdampf abgegeben
- Ein Großteil der Niederschläge (weltweit 40-60 %) stammen aus Feuchtigkeit, die durch Evapotranspiration über Land, erzeugt wird, hauptsächlich durch transpirierende Bäume
- Kühlung der Umgebung

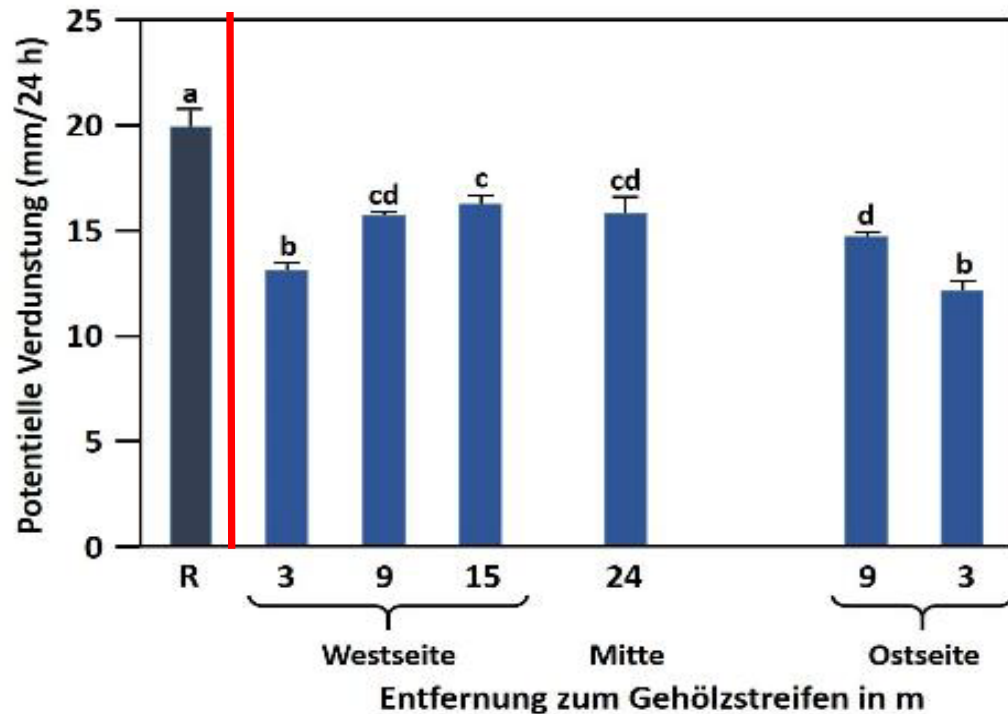
Vegetation beeinflusst Niederschläge



„Fliegende Flüsse“ in Form von Wasserdampf (Schwarzer, 2019)

Hohe Verdunstung führt zu niedrigem atmosphärischem Druck → Feuchte Luft fließt vom Meer aufs Land (Makariewa & Gorshkov, 2007)

Klimaanpassung & Ertragsstabilität

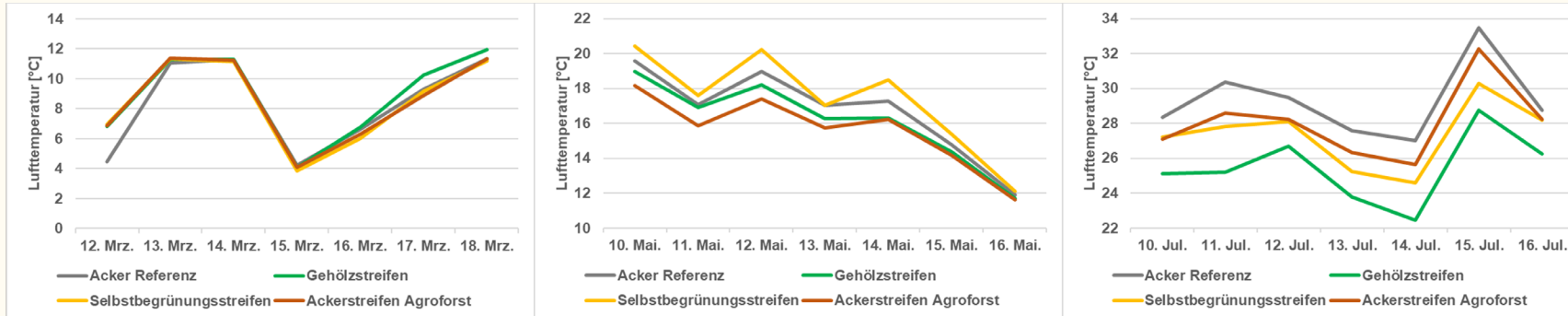


Potentielle Verdunstung (Evaporation nach Piche) innerhalb von 24 Stunden (exemplarischer Sommertag)

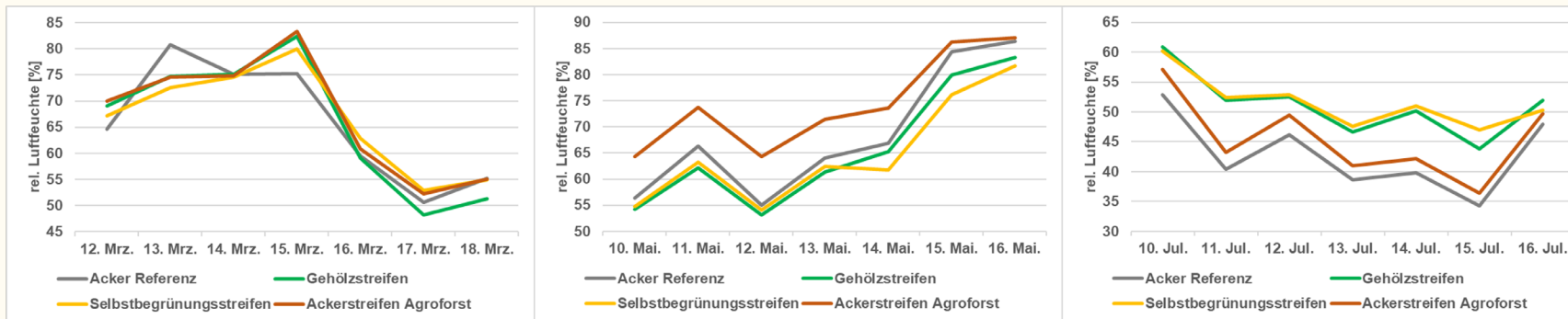
Messungen in einem Agroforstsystem in Südbrandenburg und auf einem benachbarten Ackerschlag ohne Gehölzstreifen (R = Referenz)

Quelle: Kanzler M., Böhm C., Mirck J., Schmitt D., Veste, M. (2019): Microclimate effects on evaporation and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield within a temperate agroforestry system. *Agrof. Sys.* 93, 1821-1841, verändert

Klimaanpassung & Ertragsstabilität



Bodennahe Lufttemperatur in Abhängigkeit des Habitattyps während drei verschiedener Zeiträume von Mitte März bis Mitte Juli 2023 am Standort Neu Sacro (n = 3)



Bodennahe relative Luftfeuchte in Abhängigkeit des Habitattyps während drei verschiedener Zeiträume von Mitte März bis Mitte Juli 2023 am Standort Neu Sacro (n = 3)

Quelle: Böhm et al., 2023: Stabilisierung und Erhöhung von biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen auf Agrarflächen durch Schaffung vielfältiger agroforstlicher Nutzungsstrukturen

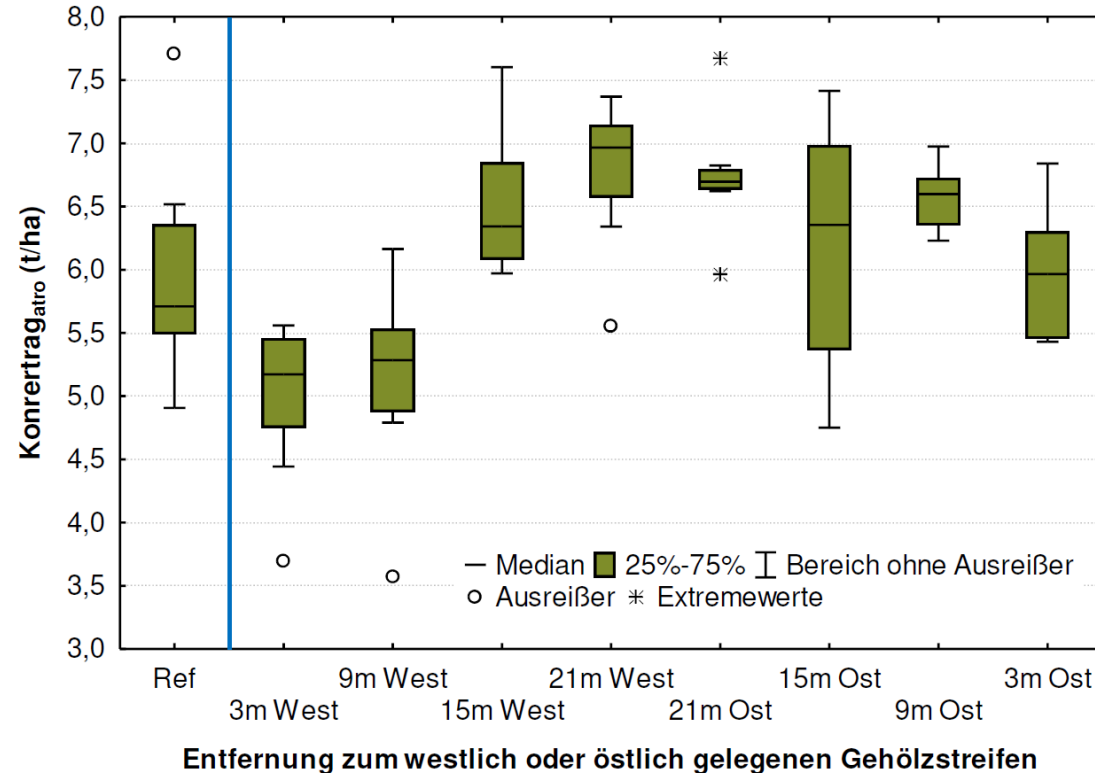


© Christian Böhm

Klimaanpassung & Ertragsstabilität

5,7 t/ha (Referenz)

6,2 t/ha (AFS)



Kornertrag Wintergerste auf 48 m breitem Ackerstreifen

Messungen in einem Agroforstsystem in Südbrandenburg und auf einem benachbarten Ackerschlag ohne Gehölzstreifen (Ref = Referenz)

Quelle: Böhm et al. (2020): Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen. Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN, Loseblatt # 35

Land-Äquivalent-Verhältnis

$$LER = \frac{\text{Ertrag Gehölzkultur auf Agroforstfläche}}{\text{Ertrag Gehölzkultur auf Reinkulturfläche}} + \frac{\text{Ertrag Ackerkultur auf Agroforstfläche}}{\text{Ertrag Ackerkultur auf Reinkulturfläche}}$$

- Relative Landfläche, die für eine Einzelkultur notwendig ist im Vergleich zum Anbau im Agroforstsystem (AFS)
- Kompensation des Ertrages durch Verlust von Ackerfläche durch höheren Ackerfruchtertrag im AFS
- Beispiel: 10m Gehölzfläche, 48m Ackerstreifen (17% zu 83%) mit Wintergerste in Brandenburg → LER = 1,1: Für einen Anbau in Reinkultur wären 1,1 ha notwendig im Vergleich zu AFS mit 1ha

Quelle: Böhm et al. (2020): Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen. Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN, Loseblatt # 35

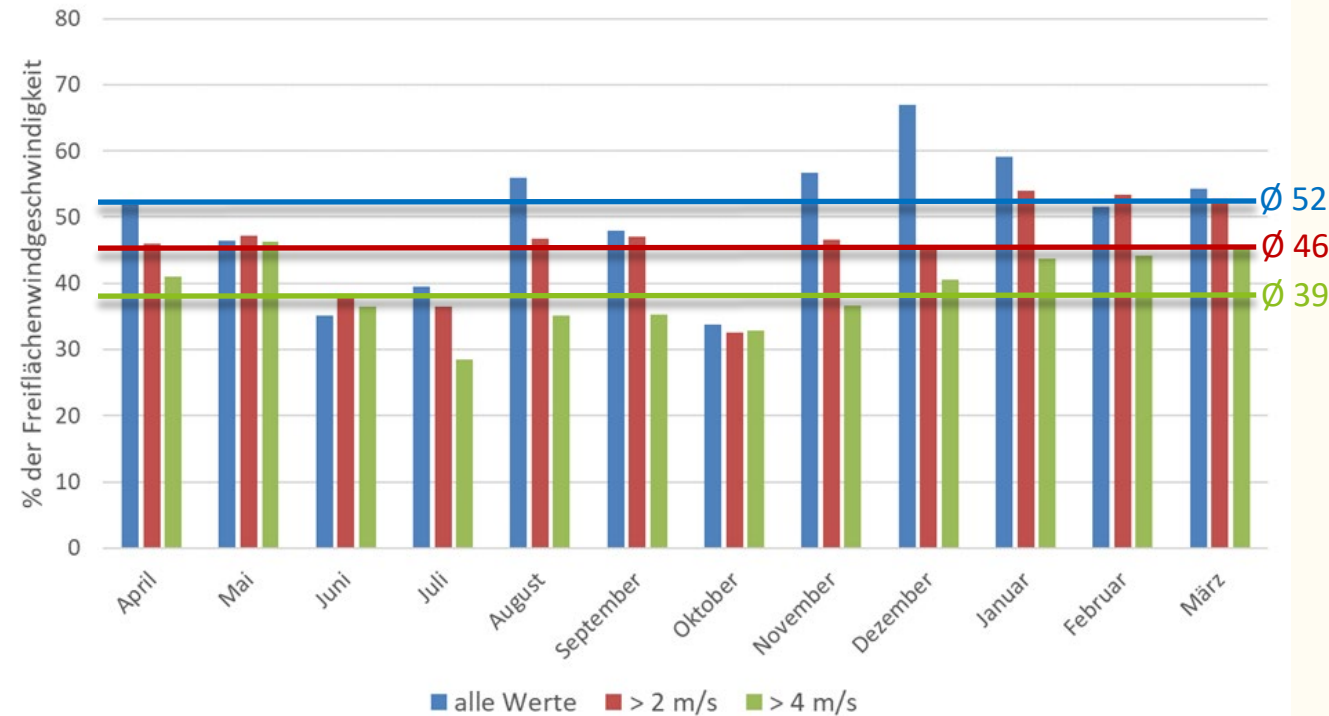
Vorteile von AFS- Schutz vor Winderosion



Gehölzstreifen reduzieren Windgeschwindigkeit und schützen vor Winderosion!

Anlage von AFS quer zur Windrichtung = Erfüllung von GLÖZ 5
Gefährdungsklasse Kwind (LWK Niedersachsen)
→ Winderosionsgebiete

Vorteile von AFS- Schutz vor Winderosion



Mittlere **Reduktion der Windgeschwindigkeit** auf einem 48 m breiten Ackerfruchtstreifen in Bezug zur Freifläche (Referenz) in Abhängigkeit des Monats

Messzeitraum = 20. April 2017 bis 20. März 2018

Quelle: Böhm C., Kanzler M., Domin T. (2020): Auswirkungen von Agrarholzstrukturen auf die Windgeschwindigkeit in Agrarräumen. Innovationsgruppe AUFWERTEN, Loseblattsammlung, Loseblatt # 3

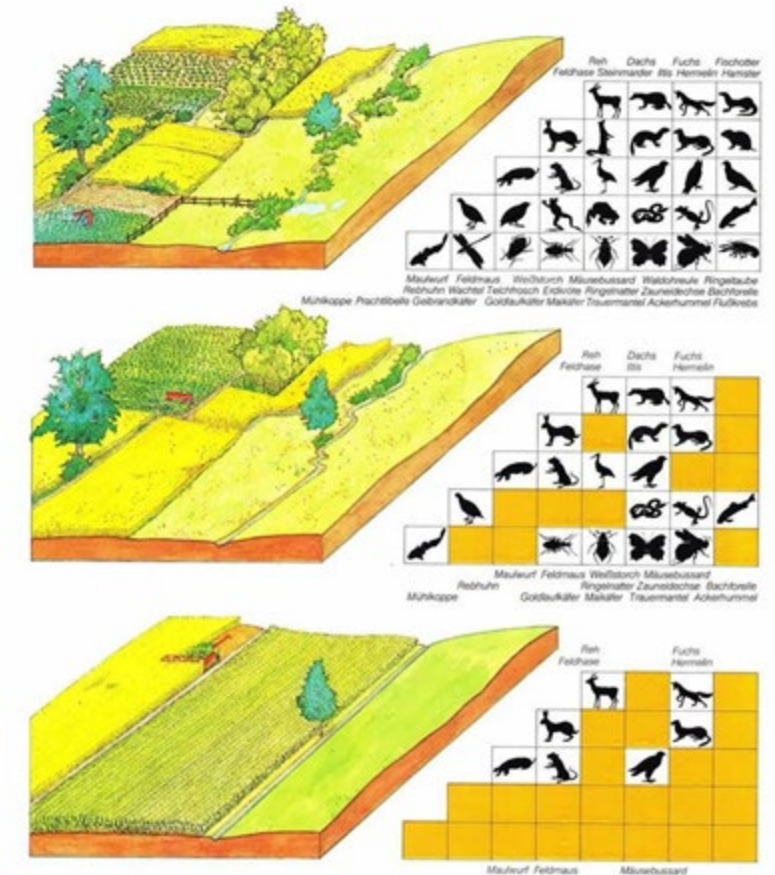
Förderung der biologischen Vielfalt

- Positiver Effekt auf die Biodiversität von Tieren aufgrund von verringerter Störung im Gehölzbereich
- Gehölzstreifen bieten temporären **Lebensraum** und **vernetzen Habitate** (Zitzmann et al., 2022, Ehritt 2020)
- Gehölzstreifen fungieren als **Pufferstreifen** zwischen landwirtschaftlicher Fläche und sensiblen Naturschutzgebiete (Strohm, 2012)



Förderung der biologischen Vielfalt

- Erhöhte **Landschaftskomplexität fördert Insektenvielfalt** (Marja et al., 2022)
- Effekte hängen vom jeweiligen AFS ab!
- **Langfristigkeit:** Kurzumtrieb oder langjährige Wertholz- bzw. Obst- und Nuss Produktion
- **Schaffung von Ökotonen** (Übergangsbereiche zwischen verschiedenen Lebensräumen)
- Diversität der Gehölzarten



Quelle:
<https://www.pulsdererde.org/wp-content/uploads/2019/02/19-09-Agrarlandschaft-mit-Artenvielfalt.jpg>

Förderung der biologischen Vielfalt

Etwa 1/3 aller Insektenarten Deutschlands nutzen Gehölze (Schuch et al., 2024)



Förderung der biologischen Vielfalt

- Gehölzstreifen fördern die **Vielfalt** von **Bakterien** und **Regenwürmern**
 - Überwiegend durch **Eintrag von organischem Material über Laubstreu** und der **Abwesenheit von Bodenbearbeitung**
 - Erhöhter Anteil von Ectomykorrhiza-Pilzen (Vaupel et al., 2023)
 - Mehr Holz-zersetzende Mikroorganismen (Beule & Karlovsky, 2021)



Vorteile Zusammenfassung

- AFS als gutes Instrument zur Klimaanpassung und Resilienz Steigerung
- Schutz vor Wind- und Wassererosion & Verbesserung des Mikroklimas
- Verbesserung der biologischen Vielfalt (Nützlingsförderung)
- Weiter Vorteile: Humusanreicherung über Blattstreu, C-Speicherung, Filterfunktion (z.B. Reduzierung Nitrat-Eintrag in Gewässer), zusätzliche Wertschöpfung, verbessertes Tierwohl (Schattenwirkung, natürliches Habitat)

Herausforderungen - Konkurrenzeffekte

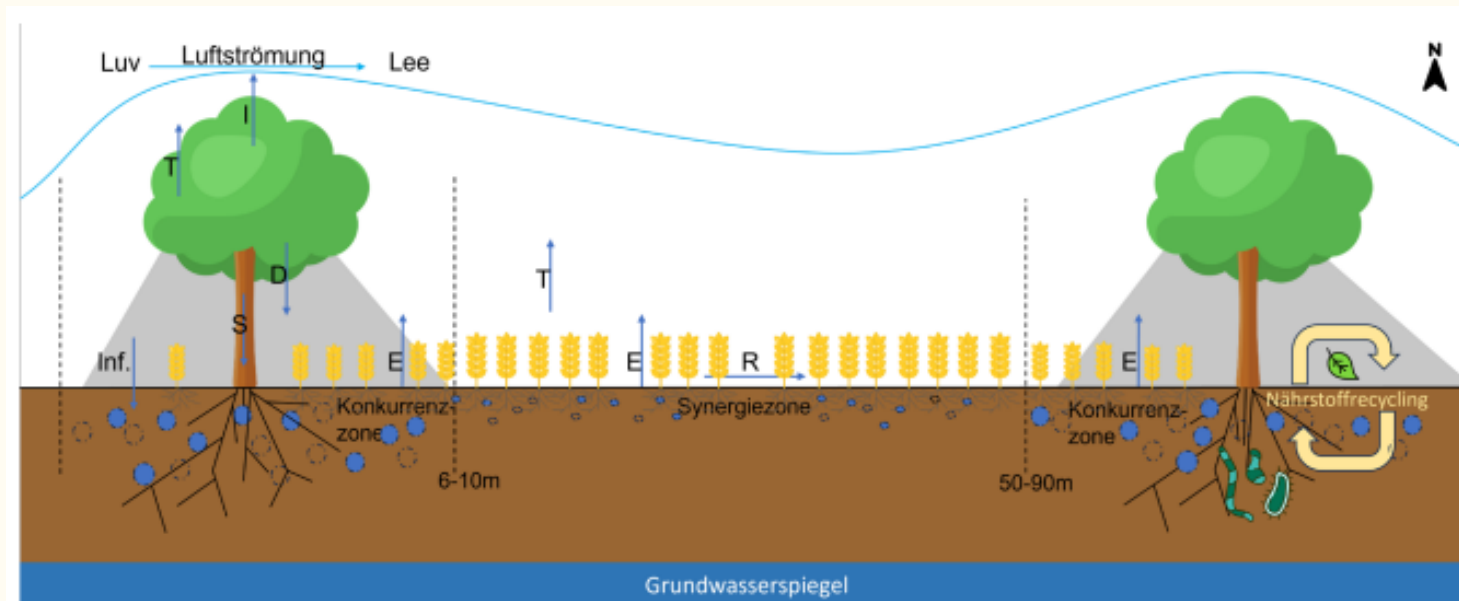


Abb. 1: Schematische Darstellung eines Agroforstsystems und seinen Zonen, bestehend aus Getreide und Bäumen, inklusive Luftströmungen, Windrichtung, Wasserhaushalt (I=Interzeption, T= Transpiration, D= durchfallender Niederschlag, S= Stammabfluss, E= Evaporation, Inf.= Infiltration, R= Run-off (Oberflächenabfluss)), Porenräume ((blaue) Kreise groß/klein) und Himmelsrichtung (Diese Grafik wurde unter Verwendung von Ressourcen von smashigstocks, mikan933 und Muhammed_Usman von Flaticon.com erstellt)

Herausforderungen – Bewirtschaftung

- Zusätzliche Kosten & Aufwand (Planung, Etablierung, Pflege, Ernte)
- Absatz der Gehölz-Produkte (Holz, Früchte, Nüsse etc.)
- Anpassung Bewirtschaftung (quere Bodenbearbeitung → weitere Ackerstreifenbreite, möglichst kleine Winkel)
- Noch keine angemessene Honorierung. Aber: Förderung wird ausgebaut, verschiedene Ansätze der werden erprobt (Bsp. Vivocarbon)

Herausforderungen - Regularien

- AFS sind neu für Behörden: Viel Kommunikationsbedarf
- Bürokratische Hürden für Förderung
- Naturschutzbehördliche Vorgaben
- Wasserbehördliche Vorgaben

Herausforderungen – Langfristigkeit

- Bei Pachtflächen gilt es Absprachen mit Verpächtern zu treffen
 - Realisierbar, aber aufwendig
- Langfristige (Investitions-) Entscheidung
 - Späte Renditen
 - Erhöhtes finanzielles Risiko bei gleichzeitig höherer Resilienz

Fazit & Ausblick

- Die Anlage von Agroforstsystemen lohnt sich langfristig
 - Vorteile werden erst nach einigen Jahren spürbar (abhängig von Gehölzart)
 - Schnellwachsende Pioniergehölze (bsp. Pappel) als guter Einstieg
- Professionelle Beratung & Planung mit viel know-how unbedingt notwendig
 - Beratungsnetzwerk
 - Agroforst-Akademie

DeFAF e.V. Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft

Ziel: Förderung der Agroforstwirtschaft in Deutschland

- Gemeinnütziger und unabhängiger Verein, 2019 gegründet
- Bildung, (Erst)beratung von Landbewirtschaftenden und anderen Zielgruppen
- Netzwerkbildung & Lobbyarbeit

Arbeitsstruktur

- 8 thematische Fachbereiche – ehrenamtlich & Regionalgruppen im Aufbau
- Geschäftsstelle in Cottbus mit derzeit 6 Mitarbeitenden



www.defaf.de



Agroforst-Akademie

Verschiedene Bildungsangebote zur Agroforstwirtschaft

Agroforst-Praxiskurse

- 2-tägige Seminare mit Exkursion
- Überblick zu verschiedenen AFS: welches passt zu meinem Betrieb?
- Möglichkeit eine kostenlose Planung im Rahmen des Agroforst-Planungskurses
- www.agroforst-akademie.de





Mitarbeiten!

Mitglied werden!

Spenden!



Vielen Dank!

Deutscher Fachverband für
Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V.
Karl-Liebkecht-Str.102
03046 Cottbus
Tel: 0355 / 752 132 43
info@defaf.de
www.defaf.de



Literatur

Beule, L., Karlovsky, P. (2021): "Tree Rows in Temperate Agroforestry Croplands Alter the Composition of Soil Bacterial Communities." PLoS ONE, 16, e0246919. DOI10.1371/journal.pone.0246919.

Böhm, C., Birkhofer, K., Bessert, L., Van Dorsten, P., 2023. Stabilisierung und Erhöhung von biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen auf Agrarflächen durch Schaffung vielfältiger agroforstlicher Nutzungsstrukturen. www.agroforst-info.de/sebas; https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2024/03/A0-Poster_SEBAS.pdf

Böhm, C., Kanzler, M., Pecenka, R., 2020. Loseblatt #35 Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen.

Böhm, C., Kanzler, M., Domin, T., 2020. Loseblatt #3 Auswirkungen von Agrarholzstrukturen auf die Windgeschwindigkeit in Agrarräumen.

Ehritt, J., 2020. Untersuchungen zu Auswirkungen von Agroforstsystemen auf Vertreter ausgewählter Ordnungen der Insekten (No. 12), Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie. https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/12_Insekten.pdf

Heyen, S., 2024, DeFAF Themenblatt #7 Konkurrenz- und Synergieeffekte in Agroforstsystemen <https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2024/03/2024-Themenblatt7-Konkurrenz-Synergie-Web.pdf>

Literatur

- Kanzler, M., Böhm, C., Mirck, J., Schmitt, D., Veste, M., 2019. Microclimate effects on evaporation and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield within a temperate agroforestry system. *Agroforest Syst* 93, 1821–1841. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0289-4>
- Kotremba, C., Scheer, D., Trapp, M., Thomas, K., 2016. Hochauflösende GIS-basierte Bodenabtragmodellierungen für ausgewählte Agrarstandorte in Rheinland-Pfalz. *Bodenschutz* 5. <https://doi.org/10.37307/j.1868-7741.2016.02.05>
- Makarieva, A.M., Gorshkov, V.G., 2007. Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11, 1013–1033. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1013-2007>
- Marja, R., Tschardtke, T., Batáry, P., 2022. Increasing landscape complexity enhances species richness of farmland arthropods, agri-environment schemes also abundance – A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 326, 107822. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107822>
- Schuch, S., Kahnis, T., Floren, A., Dorow, W.H.O., Rabitsch, W., Goßner, M.M., Blank, S.M., Liston, A., Segerer, A.H., Sobczyk, T., Nuß, M., 2024. Die Bedeutung von Gehölzen für einheimische, phytophage Insekten. *Natur und Landschaft* 99, 174–179. <https://doi.org/10.19217/NuL2024-04-02>

Literatur

Schwarzer, S., 2021. Mit Vegetation und Böden die kleinen Wasserkreisläufe stärken und das Klima kühlen. UN environment programme.

Strohm, K., 2012. Kurzumtriebsplantagen aus ökologischer und ökonomischer Sicht. <https://www.econstor.eu/handle/10419/65853>

Vaupel, A., Bednar, Z., Herwig, N., Hommel, B., Moran-Rodas, V.E., Beule, L., 2023. Tree-distance and tree-species effects on soil biota in a temperate agroforestry system. Plant Soil. <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05932-9>

Zitzmann, F., Fritze, M.-A., Kuruppu, J., Reich, M., 2022. Entwicklung der Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) einer Kurzumtriebsplantage über einen Zeitraum von 9 Jahren. AngCar 1–14. <https://doi.org/10.54336/AC1401>