

Elea Egger¹, Patricia Leopold², Dr. Wiebke Niether¹, Prof. Dr. John Clifton-Brown².
¹Professur für ökologischen Landbau mit dem Schwerpunkt nachhaltige Bodennutzung, Justus-Liebig Universität Gießen
²Professur für Wachsende Rohstoffe und Bioressourcen, Justus-Liebig Universität Gießen
 *Kontaktadresse Autorin: elea-theresa.egger@en.uni-giessen.de

1 Hintergrund

- 2024: Wärmstes Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen; globale Durchschnittstemperatur erstmals +1,6 °C über vorindustriellem Niveau [1]
- Klimawandel führt zu mehr Extremwetter (Dürre, Hitze, Starkregen)
→ steigende Risiken für Ernteausfälle [2]
- Landwirtschaft braucht Anpassungsstrategien, um widerstandsfähiger zu werden

Agroforstsysteme bieten wichtige Ökosystemleistungen:

- **Mikroklima:** Ausgleich von Temperatur und Luftfeuchtigkeit
- **Boden & Wasser:** Schutz vor Erosion, bessere Wasserspeicherung
- **Biodiversität:** Förderung von Pflanzen- und Tierarten
- **Klimaschutz:** Speicherung von Kohlenstoff, mögliche Senke für Methan [3]



Abb. 1 & 2: Silvoarables Agroforstsystem (Anlage 2020) mit gemischten Gehölzen auf dem Gladbacherhof (Mittelhessen)

2 Fragestellung

Analyse des Mikroklimas und Ertragsstabilität in einem Agroforstsystem

„Tragen Agroforstsysteme zur Verbesserung landwirtschaftlicher Produktivität und zur Anpassung an den Klimawandel bei?“

→ Fokus: Stabilisierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit

3 Material & Methoden

- **Feldversuch:** 9 Wochen: 03. Mai – 09. Juli 2024
- **Standort:** Silvoarables Agroforstsystem (Anlage 2020) mit gemischten Gehölzen (u.a. Pappeln, Apfel, Wertholzbäume), Reihenabstand 18m, Gladbacherhof (Mittelhessen) (Abb. 1&2)
- **Messpunkte:** 3 in „Baummitte“, je 3 in 2,5 m Abstand östlich & westlich („Baumrand“), 1 Referenzpunkt (RP) im Ackerstreifen, jeweils 10cm & 100cm über dem Boden (Abb. 3)
- **Mikroklimatische Messungen mit selbstgebauten und kommerziellen Sensoren:**
 - Temperatur (Trocken-/Feuchttemperatur) → relative Luftfeuchtigkeit (RH) & Dampfdruckdefizit (VPD) (Abb.5)
 - Strahlungsverteilung (LED-Sensoren); gemessen an „Baumrand“ & „Baummitte“
 - Vegetationsparameter: Blattflächenindex (LAI), Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR); gemessen bei „Feldrand“, „Feldmitte“, „Baumrand“, „Baummitte“
 - Ertragserhebung des Luzerne-Klee-Grasgemenges mit 0,5 m² Schnitten (Abb.4)

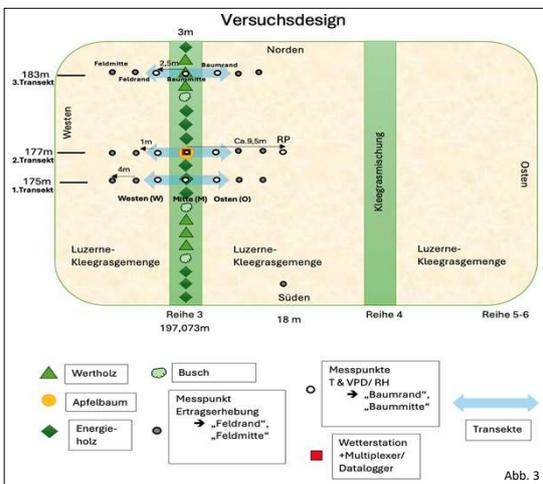
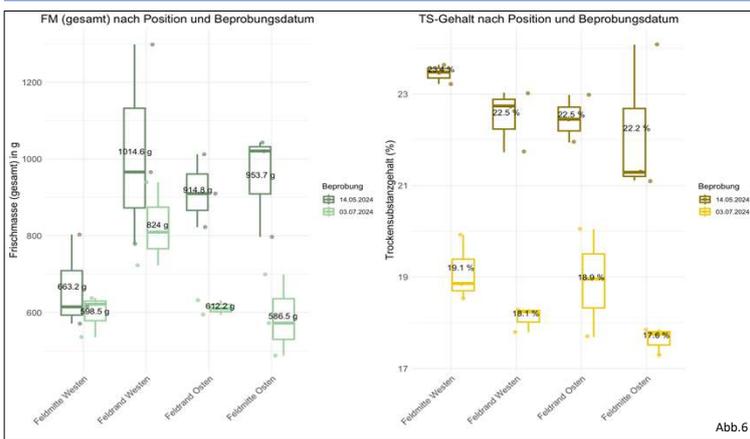


Abb. 3: Versuchsaufbau des Feldversuches; Abb. 4: Ertragserhebung mit 0,5m² Schnitten; Abb. 5: Selbstentwickelter Sensor für die Messung der Trocken-/Feuchttemperatur

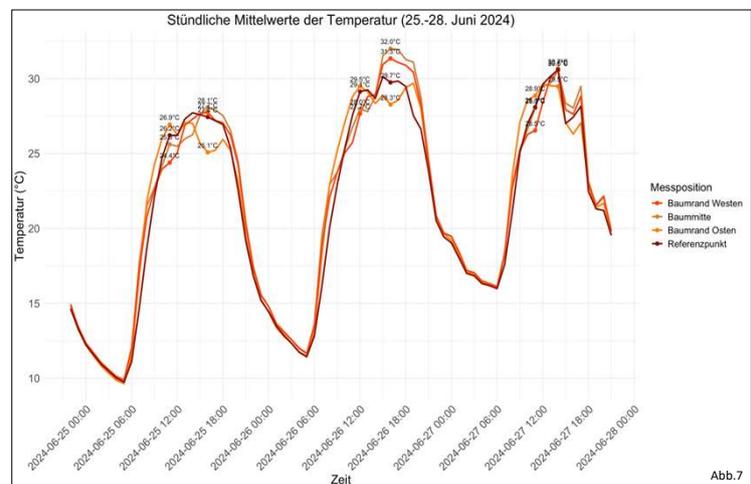


4 Ergebnisse & Diskussion

- **Strahlung:** Reduktion um bis zu 56 % → geringere Einstrahlung kann Ertragsminderung bewirken, zugleich aber Schutz vor Licht- und Hitzestress
- **Temperatur:** bis zu 3,7 °C kühler im Schatten → deutliche Abschwächung von Hitzestress und stabileres Mikroklima (Abb. 7)
- **Luftfeuchtigkeit & VPD:** höhere Luftfeuchtigkeit, stabilisiertes Dampfdruckdefizit → geringerer Trockenstress
- **Ertrag:** höher westlich der Baumreihe (Vormittagsbeschattung) → Tageszeit und Lichtverfügbarkeit beeinflussen das Wachstum (Abb. 6)

Schlussfolgerung:

→ Bereits nach vier Jahren zeigen Agroforstsysteme deutliche Effekte auf Mikroklima und Produktivität und leisten einen wichtigen Beitrag zur klimaresilienten Landwirtschaft.



Quellen:

- [1]: Goessling, H. F., Rackow, T., & Jung, T. (2025). Recent global temperature surge intensified by record-low planetary albedo. *Science (New York, N.Y.)*, 387(6729), 68–73. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.ADQ7280>
- [2]: Jacobs, S. R., Webber, H., Niether, W., Grahmann, K., Lüttschwager, D., Schwartz, C., Breuer, L., & Bellingrath-Kimura, S. D. (2022). Modification of the microclimate and water balance through the integration of trees into temperate cropping systems. *Agricultural and Forest Meteorology*, 323, 109065. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109065>
- [3]: Webber, H., Lischeid, G., Sommer, M., Finger, R., Nendel, C., Gaiser, T., & Ewert, F. (2020). No perfect storm for crop yield failure in Germany. *Environmental Research Letters*, 15(10), 104012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ABA2A4>

Abbildungen:

- Abb. 1: Prof. Dr. John Clifton-Brown, 2024
- Abb. 2: Eva Minarsch, 2024
- Abb. 3, 4, 5, 6, 7: Elea Egger, 2024