

### Wie kann der Boden in Sommermonaten vor Überhitzung geschützt werden?

Die Bodentemperatur ist ein wesentlicher Faktor im Ökosystem Boden und steht in direkter Beziehung mit dem Boden-Wasserhaushalt, der Nährstoffverfügbarkeit, der Kohlenstoff-Dynamik sowie der Aktivität der Bodenbiologie im Allgemeinen. Dies sind allesamt wichtige Aspekte der Bodenfruchtbarkeit, die ein gesundes Pflanzenwachstum ermöglichen. Je nachdem wie kalt oder warm der Boden ist, laufen Stoffwechselprozesse im Boden schneller, langsamer oder kommen zum Erliegen (Winterruhe). Eine angemessen hohe Bodentemperatur im Frühjahr sorgt für ein zügiges Auflaufen und eine gute Jugendentwicklung der Kulturen und sollte besonders bei der Aussaat von Sommerungen wie Mais und Erbsen berücksichtigt werden. Kalte Böden können zu Beginn des Frühjahrs Probleme machen. Bei immer häufiger auftretenden Hitzeperioden kann die Bodentemperatur jedoch auch schnell über das Ziel hinausschießen.

Während bei Hitzeperioden im Frühling und Frühsommer die Böden in der Regel durch einen regulierenden Pflanzenbestand geschützt sind, ist die Situation im Sommer wesentlich problematischer. Nach der Ernte wird oft eine mehrmalige, mechanische Stoppelbearbeitung durchgeführt, um die Strohrotte zu fördern, Verunkrautung zu bekämpfen und Ausfallgetreide zum Keimen anzuregen. Die Böden liegen anschließend je nach Bearbeitungstiefe und -häufigkeit mehr oder weniger schwarz da und sind einer massiven Erhitzung durch die Sonneneinstrahlung ausgeliefert. Die Bodentemperatur in den obersten Zentimetern des Bodens kann bei hohen Sommertemperaturen so ohne Probleme auf über 50 °C steigen. Zum einen wird dadurch – falls vorhanden – das restliche Bodenwasser schnell verdunstet. Dies erschwert die anschließende Etablierung von Zwischenfruchtbeständen oder Raps. Des Weiteren zeigen Studien, dass das Bodenleben bei Trockenheit und Temperaturen über 45 °C stark in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Besonders Pilze, die viele wichtige Funktionen im Boden erfüllen, leiden unter hohen Temperaturen. Die direkte Beeinträchtigung der Bodenbiologie führt in Kombination mit physikalischen Prozessen durch die Austrocknung der Böden zu negativen Konsequenzen hinsichtlich Nährstoffdynamik, Bodenstruktur, Aggregatstabilität und

auch Wasserspeicherkapazität des Bodens. Daher ist es eine wichtige Aufgabe für jeden Landwirt, die Böden während der heißen Sommermonate vor Überhitzung zu schützen. Zwar ist die Umsetzung in der Praxis nicht immer einfach und muss situationsabhängig bewertet werden, im Folgenden sollen aber verschiedene Ansatzpunkte angeführt werden:

- Etablierung einer Zwischenfrucht möglichst zeitnah nach dem Mähdrusch und mit möglichst wenig Bodenbewegung, wenn es die Umstände erlauben (Bodenstruktur, Unkrautdruck, Technik, Witterung, etc.) sind Verfahren der Direktsaat und Vorerntesaat der intensiven Zwischenfruchtbestellung mit mehrmaliger Bodenbearbeitung vorzuziehen
- Untersaaten sind ebenfalls eine elegante Variante, um ohne Bodenbearbeitung eine Begrünung während der Sommermonate sicherzustellen; Gegebenfalls können diese bei guten Bedingungen mit passenden Zwischenfruchtbestandteilen ergänzt werden
- Gelingene Sommerzwischenfrüchte vor Wintergetreide können den Weg für eine grundwasserschonende und erosionsmindernde Herbstbestellung in Direktsaat bereiten
- Falls keine Zwischenfrucht etabliert werden kann/soll, reguliert der unbearbeitete Boden mit (gleichmäßiger!) Strohmulchauflage die Bodentemperatur am besten
- Der Einsatz eines Strohstriegels bietet sich an, um Ausfallgetreide und Ungräser zum Keimen anzuregen und somit trotz Stoppelbearbeitung eine relativ helle Bodenoberfläche mit hohem Bodenbedeckungsgrad durch Strohmulch zu gewährleisten

Ausgewählte Literatur:

Bérard et al. (2015). Soil microbial community responses to heat wave components: Drought and high temperature.

Riah-Anglet et al. (2015). Soil community structure and functional relationships: A heat stress experiment.

#### In dieser Ausgabe

Wie kann der Boden in Sommermonaten vor Überhitzung geschützt werden?  
Potenziale und aktuelle Problematiken von Gehölzstreifen in der Flur



## Potenziale und aktuelle Problematiken von Gehölzstreifen in der Flur

### Die zentrale Rolle des Baumes in der Temperaturregulation an der Oberfläche

Bäume spielen im Wasserkreislauf eine entscheidende Rolle. Ein Spaziergang im Wald hat eine willkommene kühlende Wirkung und macht hohe Temperaturen deutlich erträglicher. Bei deckender Blätterschicht fällt die Bodenverdunstung an heißen Sommertagen bedeutend geringer als auf offener Fläche. Durch die Spaltöffnungen (Stomata), eine Pore in der Epidermis der Pflanzen, transpiriert der Baum und gibt verdunstetes Wasser an die direkte Umgebung ab. Bei der Umwandlung von flüssigem Wasser zu gasförmigem wird Energie verbraucht. Diese Verdunstungskühlung kommt den Pflanzen und Lebewesen in der Umgebung der Bäume zugunsten. Neben der Temperaturregelung hat der Baum noch weitere Vorteile. Durch seine tief reichenden Wurzeln kann der Baum Wasser aus tieferen Bodenschichten mobilisieren (Hydraulic Lift). Ebenso dient er, vor allem durch sein breites und dauerhaftes Wurzelnetzwerk, als Widerstand gegenüber Abflussdynamiken. Dies kann sowohl den Oberflächenabfluss, als auch den Wasserrückhalt im Ober- und Unterboden beeinflussen. Ein guter Waldboden dient als „Schwamm“, der Niederschlag aufnimmt, filtert und letztendlich an das Grundwasser abgibt.

Nicht nur im Wald spielt der Baum eine zentrale Rolle. Die Etablierung von Gehölzstreifen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (Agroforstsysteme) hat in der Transformation hin zu einer resilienteren, an den Klimawandel angepassten, Landschaft eine zunehmende Bedeutung. Die nachhaltige Landnutzungsmethode „Agroforst“ kann bei gelungener Umsetzung viele Vorteile ausspielen. So zum Beispiel die Regulierung des Mikroklimas auf dem Feld, Reduktion von Wind- und Wassererosion, erhöhte Biodiversität, Aufbau einer stabilen Humusschicht um den Gehölzstreifen und letztlich eine Steigerung der Produktivität.

### Potential von Gehölzstreifen zum Wasserrückhalt in der Flur

Gehölzstreifen verbessern den Erosionsschutz, da sie als bremsende Strukturen den Wasserfluss unterbrechen und damit die erosive Hanglänge verkürzen. Um die Wasserspeicherung auf dem Acker zu maximieren und die Erosion zu minimieren, hat sich die Methode „Keyline-Design“ auch in Europa etabliert. Geprägt wurde der Begriff von dem Australier P.A. Yeomans. Im Keyline-Design werden Abfluss-

strukturen und Ackerflächen höhenlinienparallel, oft auch in Kombination mit Gehölzstreifen angelegt. Abflussmulden, die das Wasser hangabwärts konzentriert leiten, werden so unterbrochen. Das Wasser wird gezielt in Sickergräben und gegebenenfalls auch in Becken gespeichert und kann von dort aus zur Bewässerung genutzt werden, versickern, oder durch Verdunstung die Landschaft kühlen. Entlang der Sickergräben kann durch Gehölzpflanzung eine zusätzliche Struktur im Feld geschaffen werden. Gerade bei Starkregenereignissen, die im Zuge des Klimawandels häufiger werden, ist dieser Rückhalt im Feld von zentraler Bedeutung.



Abbildung 1: Aufnahme einer Mulde, angelegt am Haaghof nach dem Keyline-Design. Die Mulde wurde anschließend mit Gehölzen bepflanzt um den Wasserfluss verstärkt zu unterbrechen. (Quelle: H. Lehmal, Juni 2024)

Grundlage eines gut geplanten Keyline-Designs ist eine ausführliche Geländeerkundung. Parameter wie die Geomorphologie, Standortbedingungen (physische und chemische Bodeneigenschaften) und ein Verständnis der oberirdischen sowie unterirdischen Wasserfließwege sollten unbedingt bei der Planung einbezogen werden.

### Filterwirkung der Gehölzstreifen und Nitratreduktionskapazität

Ein gut geplanter Gehölzstreifen am Rande eines Ackers kann auswaschunggefährdeten Stickstoff teilweise auffangen und so zum Grundwasserschutz beitragen. Die Filterwirkung der tiefen Wurzeln reicht bis zum oberflächennahen Grundwasser hinab. Die Wurzeln können auch noch hier das mobile Nitrat dem Boden entziehen.



Studien zufolge haben 10 bis 50 m breite Gehölzstreifen eine Nitratreduktionskapazität aus dem Unterboden von 40 bis 100 %. So kann die Auswaschung von während der Sickerwasserperiode in tiefe Bodenschichten verlagertem Nitrat verhindert werden. Durch die Mehrjährigkeit der Gehölze ist diese Ökosystem-Dienstleistung auf Dauer erhalten.



Abbildung 2: Ein Gehölzstreifen am Rande eines Ackers dient als Erosionsschutz und kann Düngerrestbestände filtern. (Quelle: H. Lehmal, April 2025)

Durch den zunehmenden Hitzestress, dem auch Ackerpflanzen im Zuge des Klimawandels ausgesetzt sind, wird das Pflanzenwachstum gehemmt und die Pflanze zur „Stressblüte“ gezwungen. Weizen, eine sehr hitzeanfällige Ackerkultur, ist davon besonders betroffen. Bei Temperaturen über 34 °C wird der Wachstumsprozess im Weizen geschädigt und die Korngrößen fallen deutlich kleiner aus. Dies kann zu Ernteeinbußen von ca. 20 % führen. Weizen in der Nähe von Bäumen würde vom Mikroklima profitieren und diese Stressreaktion vermindert ausfallen. Gerade in trockenen Jahren, wie beispielsweise auch dieses Jahr, ist vielerorts zu beobachten, dass die Ackerkulturen in der Nähe von Gehölzstreifen deutlich vitaler aussehen als die in größerer Entfernung.

### Hürden und Förderungen der Umsetzung von Agroforstsystemen

Trotz aller Vorteile stellt sich folgende Frage: Warum gibt es in Deutschland nur so wenig etablierte Flächen mit Agroforstsystemen? Häufig wird das große Risiko auf

Investitionsverlust aufgeführt. Viele Landwirt:innen haben begrenzte Nutzungszeiträume auf ihren Pachtflächen, weshalb sich selbstverständlich die Frage der Rentabilität stellt. Hinzu kommen rechtliche Hindernisse, die allerdings in den vergangenen Jahren zunehmend abgebaut wurden. Seit dem Jahr 2023 können in Deutschland Agroforstsysteme rechtssicher angelegt werden. Die Gehölzstreifen werden als landwirtschaftlicher Nutzen anerkannt und können somit bei Förderungen berücksichtigt werden. Die EU legte in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) einen Strategieplan fest, über den Agroforstsysteme über die Öko-Regelung 3 vom Bund derzeit mit 200 €/ha jährlich gefördert werden. Ebenso fallen ab 2025 einige Richtlinien weg, wie das Nutzungskonzept und die Mindestbreite von Gehölzstreifen von 3 m. In Bayern können zudem einmalig bis zu 65 % der Investitionskosten, bzw. 5.721 €/ha Gehölzfläche, über die Förderungen der KULAP-Maßnahme I84 rückerstattet werden. Der Förderungsdeckel liegt bei 50.000€ pro Betrieb. Doch auch diese Bemühungen von Seiten der Politik haben bisher wenig Erfolg gezeigt. Im Jahr 2023 wurden vom Landwirtschaftsministerium Prämien für eine Fläche von 22ha ausgezahlt, im Jahr 2024 waren es etwa 27 ha.

Neben den wirtschaftlichen Hürden erweisen sich Agroforstsysteme als äußerst planungs- und vor allem pflegeintensiv. Landwirt:innen müssen bei der Planung viele Aspekte berücksichtigen, wie zum Beispiel Baumartenauswahl, Streifenbreite, Möglichkeiten der Bewässerung und Schutz der Gehölze vor Verbiss. Landwirt:innen berichten ebenso von Hasen und Mäusen die Ihnen große Probleme bereiten. Oft zeigen sich die gewünschten Effekte (Wasserrückhalt, Mikroklima, etc.) nicht sofort, da sich das System Agroforst erst etablieren muss. Dabei ist zu erwähnen, dass die Bewirtschaftung und die Pflege, vor allem zu Beginn der Umsetzung, immer wieder neu angepasst und optimiert werden müssen. Landwirt:innen die ein Agroforstsystem anlegen, brauchen neben den landwirtschaftlichen Praktiken auch ein breites Wissen an forstwirtschaftlichen Methoden. Eine korrekte Erziehung der Gehölze ist gerade zu Beginn der Etablierung von großer Bedeutung, damit sich die Interaktionen der Gehölze und Ackerfrüchte nicht als negativ erweisen. Kommt es während der Etablierungsphase des Agroforstsystems zu verstärkter Trockenheit ist häu-



fig eine Bewässerung der Gehölzstreifen notwendig um ein gutes Anwachsen der Gehölze sicherzustellen.

### Gut geplant ist schon fast halb umgesetzt

Um einfache Fehler bei Planung und Umsetzung zu vermeiden, ist die Unterstützung durch erfahrene Planungsbüros und Berufskolleg:innen sehr zu empfehlen. Der Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) bietet neben kostenlosen Infoveranstaltungen auch ein Netzwerk zwischen Landwirt:innen für Wissenstransfer an. Das Verbundvorhaben MODEMA verbindet Demonstrationsflächen und Betriebe in drei Modellregionen (Schillem & Gernhardt, 2025).

Auf der interaktiven Karte der Website sind Steckbriefe der beteiligten Betriebe dargestellt. Diese variieren in ihren Praktiken und bieten ein breites Angebot an Möglichkeiten und Ideen. Die Mühen der Etablierung eines resilienteren System auf der Ackerfläche kann hohe Kosten und Mühen in der Zukunft ersparen.

#### Quellen:

BMEL. (2024). *Anpassung der Öko-Regelungen ab 2025*. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Böhm, C., Domin, T., & Kanzler, M. (2020). *Gewässerschutz durch Agroforstwirtschaft – Auswirkungen eines mit Agrarholz bestockten Gewässerrandes auf den Stickstoffaustrag in Oberflächengewässer*. Cottbus: BMBF- Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Küster, S., Ruge, M., & Zündel, W. (2025). *Wie Pflanzen und Gräben vor Hochwasser schützen*. hessenschau.de: hr-fernsehen, hessenschau.

Schillem, D., & Gernhardt, A. (28. April 2025). *MODEMA*. Von Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft: <https://agroforst-info.de/modema/abgerufen>

StMELF. (Dezember 2024). *Merckblatt zum Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) ;aßnahme I84 - Einrichtung von Agroforstsystemen . Von Förderung: [https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/m\\_kulap\\_i84\\_agroforstsysteme.pdf](https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/m_kulap_i84_agroforstsysteme.pdf) abgerufen*

Tsonkova, P., & Böhm, C. (2020). *CO2-Bindung durch Agroforst-Gehölze als Beitrag zum Klimaschutz*. Cottbus: BMBF- Bundesministerium für Bildung und Forschung.

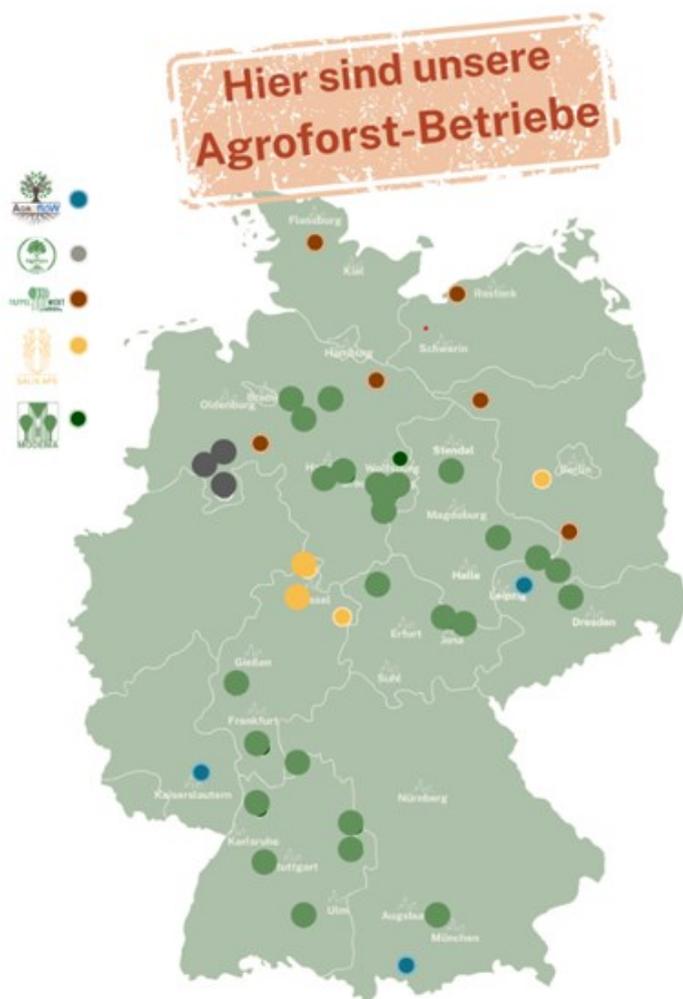


Abbildung 3: Interaktive Karte der Agroforst-Betriebe, die als Demonstrationsflächen dienen. Erstellt wurde die Karte vom DeFAF um ein Bundesweites Netzwerk für Wissensaustausch zu etablieren. (Quelle: <https://agroforst-info.de/modema/>, 13.05.2025)

#### HERAUSGEBER

**GeoTeam**   
Dienstleistung für Mensch und Umwelt

GeoTeam -  
Gesellschaft für umweltgerechte Land- und Wasserwirtschaft mbH

Wilhelmsplatz 7  
95444 Bayreuth

Tel.: 0921 990926-50  
Fax: 0921 990926-79

E-Mail: [bayreuth@geoteam-umwelt.de](mailto:bayreuth@geoteam-umwelt.de)

#### REDAKTION

Reinhard Wesinger  
Johannes Herold  
Sophie Boudinet  
Dr. Heidi Lehmal

© Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der nächste info:brief erscheint im Frühjahr 2026