

# Landwirtschaft an den Klimawandel anpassen?

In der Landwirtschaft herrscht ein zunehmendes Spannungsfeld zwischen ökologischen und ökonomischen Vorgaben. Ein innovativer Ansatz, der sowohl Anforderungen an eine nachhaltige Bewirtschaftung wie auch an wettbewerbsfähige Produktion erfüllen kann, ist die Agroforstwirtschaft. Lesen Sie hierzu: [Landwirtschaft an den Klimawandel anpassen?](#)

## Agroforst: Ein Lösungsansatz für viele verschiedene Flächen

Autoren: Prof. Dr Ariane König & Stefan Weiss, Universität Luxemburg

### Zum Bedarf

Ungewissheiten über sich verändernde Wettermuster und geopolitische Spannungen sollten in der Organisation der landwirtschaftlichen Produktion in Luxemburg in Betracht gezogen werden. Die nationale Strategie zur Anpassung an den Klimawandel<sup>1</sup> weist darauf hin, dass das Risiko von Hitzewellen, Wasserknappheit und Dürre im Sommer und ganzjährigen Extremwettervorkommen mit Starkregen in Zukunft auch in Luxemburg weiter steigt. Diese Umstände können auch das Artensterben beschleunigen, und somit Ökosystemleistungen, auf die die Landwirtschaft angewiesen ist, wie Bestäubung, den Aufbau gesunden Bodens und die Wasserversorgung weiter untergraben. Der Weltklimarat<sup>2</sup> fordert integrierte Lösungen, um diesen neuen Wettermustern zu begegnen. Kohlenstoffspeicherung, Ernährung in Krisenzeiten und die Regeneration von Böden, Wasser und Biodiversität müssen zusammen gedacht werden, wenn wir ländliche und urbane Flächen bewirtschaften.

Im Rahmen des Europäischen Green Deals, der ‚Vom-Hof-auf-den-Tisch‘ und der 2030 Biodiversitäts-Strategien<sup>3</sup> sollen dementsprechend integrierte landwirtschaftliche Methoden, wie vor Allem auch Agroforst, stark gefördert werden, so dass sie sich auf ganz diversen landwirtschaftlichen Flächen durchsetzen (siehe Info-Box 1 mit Definitionen für Agroforstsysteme). EU Mitgliedstaaten haben die Möglichkeit Agroforstparzellen durch Direktzahlungen für produktive Flächen zu fördern, ohne, dass auf solchen Parzellen dem Baum zugewiesene Flächen abgezogen werden.<sup>4</sup> Zudem soll durch die neuen Ecoschemes, die Performanz der erbrachten Umwelt-Leistungen, wie Kohlenstoff- oder Stickstofffixierung, oder Erhöhung der Artenvielfalt auch auf produktiven Flächen vergütet werden (anstatt, dass nur das Einhalten von Regeln kontrolliert wird). Agroforstparzel-

len sollen auch insgesamt als ökologische Vorrangflächen gezählt werden können, vorausgesetzt Mitgliedstaaten richten einen zweckbestimmten Flächenlabel/FLIK Kennzeichnung für Agroforstflächen ein (bisher nehmen jedoch wenige EU Länder all diese Möglichkeiten in Anspruch, neue wissenschaftliche Lösungen mit verwaltungstechnischer Relevanz zeichnen sich jedoch schon ab). Besonders in Ländern wie dem kleinen und schnell wachsenden Luxemburg, mit dem immer weiter steigenden Flächendruck, ist die Möglichkeit des ‚Stapelns‘ verschiedener wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Funktionen auf einer Landparzelle jedoch sehr sinnvoll.

### Info-Box 1.

#### Definitionen für Agroforstsysteme

**Agroforstsysteme sind Formen der landwirtschaftlichen Produktion, die die Nutzung von Gehölzstrukturen mit dem Anbau von Nutzpflanzen oder Grünlandbewirtschaftung kombinieren, im inneren einer landwirtschaftlichen Parzelle und/oder am Rand (z.B. Hecken). Auch Gemüseanbau und Tierhaltung können auf derselben Fläche angewendet werden.**

**Moderne, zukunftsorientierte Agroforstsysteme** bieten die Möglichkeit, verschiedene Umwelt- und Produktionsleistungen in mehreren Schichten (von hoch oben auf dem Baum bis unter den Boden) durch intelligente Gestaltung zu arrangieren. Zukunftsorientierte multifunktionale und vielschichtige Gestaltung der Landnutzung zielt darauf, Synergien zwischen Gehölzstrukturen, Kulturpflanzen, anderen Anbaumethoden und / oder der Tierhaltung zu schaffen. Bei geeigneter Bewirtschaftung kann eine so gestaltete Fläche ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Vorteile bringen.

**Agroforst kann auch als eine Form der regenerativen Landwirtschaft** praktiziert und gefördert werden. Als ‚regenerativ‘ werden Produktionssysteme bezeichnet, in denen biologische Prozesse zunehmend den Chemikalieneinsatz in intensiven Anbaumethoden ersetzen sollen. Es sollen die Ökosystemleistungen, von denen die Landwirtschaft abhängt, wie z. B. der Wasserrückhalt, Windschutz und Leistungen der Bestäuber und



Abbildung 2: Walnussproduktion und Schafzucht-Beispiel eines Silvo-pastoralen Agroforstsystems, André Zewen; <https://www.zewen.lu/de>

Ein konkretes Beispiel für die Synergien, die zwischen Schafzucht und Walnussproduktion entstehen, bietet in Luxemburg André Zewens Betrieb.

Nützlingle, auch unter extremeren Wetterbedingungen gewährleistet werden. Das ‚Designziel‘ regenerativer Produktionssysteme ist es also, die ökologischen, ökonomischen und sozialen Ressourcen und Funktionen beständig weiter aufzubauen, anstatt abzutragen.

### Potentielle Vorteile von Agroforstsystemen in West Europa

Es wird geschätzt, dass Agroforstansätze für bis zur Hälfte aller landwirtschaftlichen Fläche in Mitteleuropa infrage kommen könnten.<sup>5</sup> Gutes Design von Agroforstflächen ermöglicht ganz verschiedene positive Auswirkungen auf einer Fläche zu erzielen, wie z.B. die Erhöhung der Flächenproduktivität und Produktivität, Bodenschutz und Wasserschutz, Förderung von Biodiversität und langfristige Kohlenstoffbindung.<sup>5</sup> Durch die vielfältigen Möglichkeiten in der Gestaltung von Agroforstsystemen können auch einschlägige wirtschaftliche und soziale Vorteile nachgewiesen werden. Eine insgesamt resilientere landwirtschaftliche Produktion und nicht zuletzt ein verschönertes Landschaftsbild können auch erzielt werden. Auf jeden dieser Punkte gehen wir im folgenden Text kurz ein.

**Erhöhung der Erntestabilität und Diversifizierung der Produktion und des Einkommens:** Gegenüber konventionellen landwirtschaftlichen Praktiken kann durch gutes Agroforst-Design die Einkommenssicherheit im Hinblick auf stärkere saisonale Variationen von Wettermustern und Extremwetterereignissen erhöht werden. Diversifizierung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und gestärkte Resilienz im Anbau kann Ausfälle kompensieren. Auch ein Beitrag zur regionalen Ernährungssicherheit kann durch vielfältigere Produktion, mit z. B. Gemüseanbau oder Tierhaltung auf den Gehölzstreifen, mit Obst- / Nussbäumen oder Beerenbüschen geleistet werden. Eine Studie zu Agroforstsystemen in Europa zeigte, dass im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftung mit Reinkulturen die Gesamtproduktivität einer Fläche mit gemischten Agroforstsystemen zwischen 30 und 100% gesteigert werden kann.<sup>11,6</sup> Dies setzt mehrschichtige Planung und Orts-ange-

passte Pflanzenpflege voraus. Des Weiteren kann auch die Lebensqualität in der Umgebung durch zusätzliche Bäume und Hecken gesteigert werden.

**Eine Klimawandel-robustere Landwirtschaftsmethode:** Mit immer häufiger wiederkehrenden Extremwetterereignissen wächst in der Landwirtschaft auch die Sorge der fluvialen Erosion auf immer mehr Flächen bewirtschafteter Äcker. Es wird geschätzt, dass Bodenverlust von mehr als einer Tonne pro Hektar pro Jahr in einem Zeitraum von 50 bis 100 Jahren zu irreversiblen Schäden des Bodens führt. Aktuell befindet sich der europäische Durchschnitt für Bodenerosion bei c.a. 3 Tonnen pro Hektar, pro Jahr. Das European Soil Data Center (ESDAC)<sup>7</sup> prognostiziert eine Zunahme der Bodenerosion durch starke und häufig wiederkehrende Niederschläge.<sup>8</sup> Direkte positive Effekte eines Agroforstsystems auf landwirtschaftlichen Flächen umfassen, dass durch die geringere Verschlämmung des Bodens die Infiltrationsleistung gestärkt und bei Hitze der Verlust von Wasser durch Verdunstung verringert werden.<sup>9</sup> Nährstoffe können außerdem in Agroforstsystemen mehrschichtiger im Boden und in Pflanzen gebunden werden als in konventioneller Landwirtschaft und vermindert auch deren Eintrag in nahe Gewässer. Zudem schützt ein gesunder, bewachsener Boden mit Hecken und Baumreihen vor Wind- und Wassererosion. Gleichzeitig kann das Plus an Wasser und Feuchtigkeit in Pflanzen und Boden den Wasserkreislauf verbessern und somit auch in Dürreperioden als Puffer fungieren. Forschung in den Dürreperioden zwischen 2018 und 2020 in Deutschland deutet an, dass Agroforst ein vielversprechender Ansatz ist, die landwirtschaftliche Produktion resilienter gegenüber Sommerdürre zu gestalten.<sup>10</sup>

**Chemikalieninput in intensiven Systemen kann durch Agroforstsysteme mit entsprechendem Design auch vermindert werden:** Durch das gezielte Anziehen von Nützlingen, die in normalen Monokulturen keinen Lebensraum finden, können Pflanzenschutzmittel gegen bestimmte Schädlinge reduziert werden können. Die Stickstofffixierung im Boden durch bestimmte Vegetation (wie der Robinie)

1 Strategie und Aktionsplan für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg: [https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/klima\\_an\\_energie/Anpassungsstrategie-Klimawandel-Clean.pdf](https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/klima_an_energie/Anpassungsstrategie-Klimawandel-Clean.pdf)  
2 IPCC Sixth Assessment Report: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>  
3 <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/from-farm-to-fork/> ; EU Biodiversitätsstrategie für 2030: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF)  
4 <https://euraf.isa.utl.pt/news/policybriefing3>



Abbildung 1. Ackerfläche mit Baumstreifen – ein ‚Silvoarables‘ Agroforstsystem

© Triebwerk -Beratung für Agroforstsysteme <https://www.triebwerk-landwirtschaft.de/>

5 Loseblattsammlung zur Agroforstwirtschaft - Agroforst ([agroforst-info.de](https://agroforst-info.de))

6 Molgaard Lehmann L., Smith J., Westaway S., Pisanelli A., Russo G., Borek R., Sandor M., Gilga A., Smith L., Ghaley B.B. (2020): Productivity and economic evaluation of agroforestry systems for sustainable production of food and non-food products. Sustainability 12, 5429

7 Erosion in Europe - Projections by 2050: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/erosion-europe-projections-2050>

8 Europäisches Zentrum für Bodendaten: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/>

9 The future of food and agriculture: <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>

10 Verdungsschutzstudie auf [agro-info.de](https://agro-info.de)

# Landwirtschaft an den Klimawandel anpassen?

kann den Bedarf an Düngemitteln vermindern. Letzteres wird bereits in der ökologischen Landwirtschaft genutzt und wird nach Prognosen einen immer wichtigeren Stellenwert in Bezug auf lokale und regionale Stickstoffkreisläufe einnehmen. In silvo-pastoralen Systemen, in denen Gehölzstrukturen und Tierhaltung kombiniert werden, kann auch durch den Dung der Tiere das Düngemanagement angepasst werden.

**Längerfristige Bindung des Kohlenstoffs aus der Luft** sowohl im Boden als auch im Gehölz hilft zur Minderung des Klimawandels. Agroforstsysteme mit Obst- / Nussbäumen oder Wertholzproduktion können fortwährende Bindung von Kohlenstoff gewährleisten.

**Biodiversität:** Durch Agroforstsysteme können sowohl hoch über als auch tief unter der Erde mehrere Schichten mit komplexen Lebensräumen geschaffen werden, die ökologische Nischen für ein breites Spektrum von Organismen bieten. Es können vielfältige Lebensnetze und Nährstoffkreisläufe entstehen, welche agro-ökologische Sukzession in Gang setzen können und somit das Agrarproduktionssystem gegenüber Schwankungen in den Umweltbedingungen stabilisieren. Agroforst bietet Nahrung, Nistplätze und Schutz für verschiedene Arten, den es in traditionellen Monokulturen nicht gibt.<sup>11</sup>

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass integrierte Ansätze von Agroforst notwendig sind, um ganz verschiedenen Ziele in Bezug auf Regeneration der Umwelt (traditionell oft durch Extensivierung) und den Bedarf der Ertragssteigerung und Diversifizierung der Produktion in heutigen nationalen landwirtschaftlichen Strategien effektiv auf geeigneten Flächen vereinbaren zu können (siehe Info-Box 2.). Empirische Befunde aus der Praxis und Begleitforschung in EU-Nachbarländern legen nahe, dass diese Potenziale auch für Luxemburg bestehen. Aufgrund von Veränderungen in der Umwelt, geopolitischen Umbrüchen und Spannungen und steigende Risiken in der landwirtschaftlichen Produktion sollte die Umsetzung und Begleitforschung zur Auswertung der Leistungsfähigkeit verschiedener Agroforstsysteme in mehreren Regionen Luxemburgs prioritär verfolgt werden.

## Info-Box 2.

### Agroforstsysteme als Lösung für Zielkonflikte in nationalen landwirtschaftlichen Strategien

- Effiziente Flächennutzung, bei gleichzeitiger Reduktion von Pflanzenschutzmitteln und Dünger.
- Design für Umweltleistungen auf produktiven Flächen, wie z. B. erhöhte Biodiversität durch Wiedereinführung von Strukturelementen in der Landschaft, möglichst mit Schaffung von strategischen Habitatkorridoren,.
- Möglichkeiten zur Diversifizierung der Produktion, des Einkommens und der Ackerkulturen und Sicherung der Erträge in Kombination mit Umweltleistungen auf der gleichen Fläche.
- Gesellschaftliche Vorteile wie u. A. ein verbessertes Landschaftsbild, lokale Wertschöpfungsmöglichkeiten, Arbeitsplätze, sozialer Zusammenhalt durch gemeinschaftliche Projekte, und ggf. Möglichkeiten der Selbstbestimmung in der lokalen Produktion auf der Ebene der Betriebe, durch Einbindung von Bürgern, der Gemeinde und der Region.

## Ausblick und Gelingensbedingungen

Die Umkehrung eines halben Jahrhunderts der Flurbereinigung und Vereinheitlichung landwirtschaftlicher Flächen wird jedoch kein Selbstläufer. Eine Studie der Universität Luxemburg, die durch die Natur und Forst Verwaltung getragen wurde, untersuchte daher das Potential von Agroforst in Luxemburg, sowie die Erfolgsbedingungen und mögliche Hindernisse.<sup>12</sup> Sechs Hauptkenntnisse und Voraussetzungen zur Einführung von Agroforstsystemen auf landwirtschaftlichen Flächen in Luxemburg sind hierunter zusammengefasst (siehe Info-Box 3.).

## Box 3.

### Gelingensbedingungen verbreiterte Annahme von Agroforst in Luxemburg

1. **Rechtssicherheit durch die Definition und Auszeichnung von Agroforstschlägen als landwirtschaftlich produktive Flächen:** Ein rechtlich klarer Rahmen muss geschaffen werden, der Agroforstflächen langfristig als landwirtschaftliche Flächen kennzeichnet, ohne das Risiko dass die Fläche anders gekennzeichnet wird mit Wertverlust der Fläche. Rechtssicherheit für Agroforstflächen setzt einen hohen Grad der Kohärenz zwischen verschiedenen Politikbereichen für Landwirtschaft und Umweltschutz vor-

aus. Zudem sind langfristige Pachtverträge notwendig, um der Lebensdauer eines Agroforstsystems gerecht zu werden. Zur weiteren Risikominderung könnten auch Vorzüge in Versicherungsbedingungen für Agroforstflächen gegenüber Extremwetterereignissen gegeben sein.

2. **Landwirtschaftliche Flächen mit Bäumen / Gehölzen müssen attraktiver sein als traditionell bewirtschaftete Flächen ohne Gehölz (finanziell, ökologisch und sozial):** Die landwirtschaftlichen Vorteile müssen gut kommuniziert werden. Agroforstsysteme sollten aufgrund ihrer Ökosystemleistungen eingeführt werden, von denen besonders die Landwirtschaft abhängt. Es muss vermieden werden, dass Agroforst nur zu einem Instrument wird, um Umweltschutzregularien einzuhalten.

3. **Gestaltungsfreiheit auf Agroforstflächen:** Vertreter der landwirtschaftlichen Praxis betonten, dass Förderinstrumente maximale Gestaltungsfreiheit der Agroforstflächen ermöglichen sollten. Die vielfältigen Möglichkeiten im Design von Agroforstsystemen sollten flexible Anpassung an ganz verschiedene Bedingungen vor Ort erlauben und die große Bandbreite der möglichen Umweltleistungen erhalten. Experimentierräume sind gefragt. Vorschriften in Bezug auf minimale oder maximale Baumdichte sind oft hinderlich, es soll die Performanz in Bezug auf Umweltleistungen und Prozesse vergütet werden. Auch die Kriterien zur Flächeneignung sollen möglichst flexibel gestaltet sein, um auch Minder- und Hohertragsflächen in Agroforstsysteme umzuwandeln. Hierzu sind aussagekräftige Daten über die Ertragsauswirkung notwendig. Landwirte sollten jedoch auch die Möglichkeit behalten, die Umfunktionierung landwirtschaftlicher Flächen in ein Agroforstsystem jederzeit rückgängig zu machen.

4. **An Luxemburger Standorte angepasste Vorführprojekte und Strukturen mit Begleitforschung für vernetztes Lernen und partizipative Auswertung der Befunde:** Es bedarf konkreter Umsetzungsprojekte, um die ganze Bandbreite an verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten für Luxemburg zu erfassen und mit Begleitforschung verknüpft zu untersuchen, um besser zu verstehen, welche Ansätze sich hierzulande besonders bewähren. Begleitforschung, auch zur Erstellung von Indikatoren und Messbarkeit der Auswirkungen von Agroforstsystemen sind notwendig, um den Ertrag und die Umweltleistungen in einer regenerativen Landwirtschaft zu erfassen und dabei auch Ansätze aufzuzeigen, die es ermöglichen sich schnell wandelnden Umweltbedingungen anzupassen. Mitwirkende aus möglichst vielen verschiedenen Bereichen sollten eingebunden werden, um die ganze Bandbreite an aufkommenden Fragen von Anfang an abdecken zu können.

5. **Aufbau von lokalen Wertschöpfungsmöglichkeiten:** Erfahrungen in den Nachbarländern zeigen auf, dass Agroforstsysteme, bei denen die Wertschöpfung des Agroforstsystems als ganzes Produktionssystem im Vordergrund am erfolgreichsten bewirtschaftet werden. Agroforstsysteme, die nur für Umweltleistungen gepflanzt werden, können in der Wertschöpfung vernachlässigt werden. Es besteht daher dringender Bedarf an Vernetzung für Investitionen, Planung, Pflege und Wertschöpfung - und Entwicklung einer Plattform für Agroforst.

6. **Kapazitätsaufbau in Beratung und Praxis:** Der Mangel an erfahrenen und gut ausgebildeten Fachkräften für Beratung zum Orts- und Betriebsoptimierten Design wird ein klarer Engpass. Auch im gesamten landwirtschaftlichen Sektor besteht noch Sensibilisierungsbedarf. Es besteht also ein Bedarf für Projekten und Initiativen, die darauf hinzielen Luxemburger Akteuren konkrete Erfahrungen in Bezug auf das Potenzial und die Umsetzungsmöglichkeiten von agro-ökologischen Ansätzen, mit Agroforst an der Spitze zu verschaffen, am besten über das Land verteilt.

Diese lange Latte Veränderungen, die notwendig für eine großflächige Einführung von Agroforstsystemen sind, sind weitreichend und nicht unbedingt naheliegend. Fast Alle befragten in der Luxemburger Umfrage waren sich jedoch einig: Mit Blick auf die weltweite Verschlechterung unserer Lebensgrundlagen, den Risiken des Klimawandels, und den geopolitischen Spannungen, ist das Pflanzen von Gehölzen mit Vorteilen auch für die Diversifizierung und Stabilisierung der Produktion und Einkommen auf landwirtschaftlichen Flächen kein Holzweg!

Also nicht länger warten, fassen wir doch einfach alle mit an!

*Prof. Dr Ariane König, ist 'Assistant Professor in Social-Ecological Systems Research' an der Universität Luxemburg. Stefan Weiss unterstützt Forschung zum Thema Agroforst als studentische Hilfskraft.*

# ROLLAND



STALLUNGSTREUER VON 3,7-8,5M KASTENLÄNGE



VIEHANHÄNGER VON 4,7-8,5M LADEFLÄCHE



KOMPAKTKIPPER VON 3T UND 6T

2023  
• ALLES • GUDDES • AM • JOER •



**CLOOS & KRAUS S.ÀR.L.**

Machines agricoles, industrielles et espaces verts  
10, ZAC Jauschwis - L-7759 Roost - Tel.: 28 68 45-1 - info@clooskraus.lu

\*Irrtümer und Zwischenverkauf vorbehalten

[www.clooskraus.lu](http://www.clooskraus.lu)



11 Siehe z.B. Untersuchungen und Projekte in der Infothek des Deutschen Fachverbandes für Agroforst: <https://agroforst-info.de/>

12 <https://transformation-lab.lu/projekte/agroforst/>