

Option 15_05 – Inhalt Final – Layoutierung in Fertigstellung

1	Inhalt	
2	C.X.6.1. Hintergrund und Ziel(e) der Option.....	2
3	C.X.6.2. Optionenbeschreibung.....	4
4	C.X.6.2.1. Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahme bzw. Maßnahmenkombination	
5	4	
6	C.X.6.2.2. Potenzielle Konflikte/Systemwiderstände/Barrieren.....	6
7	C.X.6.2.3. Transformationspotenzial	6
8	C.X.6.2.4. Umsetzungsanforderungen.....	7
9	C.X.6.2.5. Erwartete Wirkungsweise	7
10	C.X.6.2.6. Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen.....	7
11	C.X.6.2.7. Zeithorizont der Wirksamkeit.....	8
12	C.X.6.2.8. Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden soll	8
13	Literatur	9
14	Team, das an der Option mitgearbeitet hat.....	10
15		
16		
17		

18 **Entwicklung und Förderung von Agroforstwirtschaft als Beitrag zur**
19 **Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Landnutzung**
20 **(Target 15.1, 15.3, 15.4, 15.5 und 15.9 - Option 15_05)**
21

22 **C.X.6.1. Hintergrund und Ziel(e) der Option**
23

24 Agroforstwirtschaft ist ein kollektiver Begriff für Landnutzungssysteme, in denen Gehölze gemeinsam mit
25 landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und / oder Nutztieren in räumlicher Anordnung oder zeitlicher Sequenz
26 auf derselben Fläche kombiniert und genutzt werden (geändert nach Nair, 1993). Als Minimumanforde-
27 rung für ein Agroforstsystem wurden von Somariba (1992) drei Bedingungen definiert: (1) zumindest zwei
28 Pflanzenarten interagieren biologisch, (2) zumindest eine Art ist ein Gehölz und (3) zumindest eine Art
29 wird zur Pflanzenproduktion oder als Futterpflanze genutzt. Die Europäische Union (EU) definiert Agro-
30 forstwirtschaft als „Landnutzungssystem, in dem Bäume in Kombination mit Landwirtschaft am selben
31 Land wachsen“ (Augère-Granier, 2020, S. 2).

32 Agroforstsysteme haben auch in Mitteleuropa eine lange Geschichte und waren weit verbreitet: Wald-
33 weide, Schnaitelung von Bäumen, Wanderfeldbau bzw. Brandfeldbau oder Haubergwirtschaft waren his-
34 torische Agroforstsysteme, die es ermöglichten, unter schwierigen agroökologischen Bedingungen die Er-
35 nährung der Bevölkerung zu sichern (Glatzel, 1991; Nerlich, Graeff-Hönninger & Claupein, 2013; Reeg,
36 2011). Diese Systeme sind im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung und Industrialisierung während
37 der letzten beiden Jahrhunderte weitgehend verschwunden, Bäume in landwirtschaftlich genutzten Flä-
38 chen wurden im Zuge der Kommassierung reduziert, um die maschinelle Bewirtschaftung zu erleichtern.
39 In der EU (27) wird die Gesamtfläche von Agroforstsystemen auf 25,4 Millionen ha geschätzt, das sind 3,6%
40 der Landfläche und 8,8% der landwirtschaftlichen Fläche. Rund 90% dieser Flächen werden silvo-pastora-
41 len Systemen zugerechnet, also einer Kombination aus Holzgewächsen und Weidwirtschaft mit domesti-
42 zierten Tieren (den Herder et al. 2017). In Österreich liegt dieser Anteil mit 1,9% deutlich unter diesem
43 Durchschnitt. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um silvo-pastorale Systeme, nämlich Streuobstwie-
44 sen. Es existieren nahezu keine silvoarablen Systeme in Gebieten mit hohem ökologischem Druck und aus-
45 geprägten Biodiversitätsdefiziten.

46 Agroforstsysteme haben das Potenzial, einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Resilienz von Landwirt-
47 schaft (z.B. in Dürreperioden), zur Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung und somit zur Mitigation des
48 Klimawandels und zur Bewältigung der Klimakrise zu leisten und dabei auch die Lebensumstände von
49 Landwirt_innen zu verbessern. Sie erfahren daher in den letzten Jahren auch in Ländern mit vorwiegend
50 agroindustrieller Produktion vermehrt Aufmerksamkeit durch die Wissenschaft (Hernández-Morcillo,
51 Burgess, Mirck, Pantera & Plieninger, 2018). Für das Kohlenstoffspeicherungspotential werden für Europa (EU
52 28) für Prioritätsgebiete in verschiedenen agroökologischen Zonen verschiedene Agroforstsysteme die

53 oberirdischen Speicherpotentiale zwischen 1,4% und 42,4% der europäischen landwirtschaftlichen Treib-
54 hausgas-Emissionen ermittelt¹ (auf Basis der THG Emissionen von 2015) (Kay et al. 2019b). In einer Un-
55 tersuchung des Kohlenstoff-Speicherpotentials von AF Systemen für die Region Eisenwurzen in Oberös-
56 terreich wurden über einen Zeitraum von 61 Jahren $1,1 \text{ t C} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ ermittelt (Bertsch-Hörmann, 2020).
57 Bäume in landwirtschaftlichen Kulturen sind ein potentiell wertvolles Zusatzprodukt, das den Gesamter-
58 trag pro Fläche erhöhen kann. Bäume wirken als Nährstoffpumpe, die Nährstoffe aus tieferen Bodenhori-
59 zonten im Landnutzungssystem nutzbar machen, mindern Nährstoffverluste nach Ernte von landwirt-
60 schaftlichen Nutzpflanzen und verbessern die Nährstoff- und Wasserspeicherkapazität von Böden durch
61 Erhöhung des Bodenkohlenstoffgehaltes. Sie reduzieren Erosion und verbessern die Wasserversorgung
62 von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen durch hydraulisch gehobenes Wasser, vermindern Evapotranspira-
63 tion und Bodenverluste durch Winderosion, erhöhen die Vielfalt an Mikroorganismen, vermindern oder
64 verhindern Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen durch die Abgabe von allelopathischen Substanzen,
65 erhöhen die Kohlenstoffspeicherung des Gesamtsystems und bieten Lebensraum für Tiere und Pflanzen
66 und erhöhen damit die Biodiversität (Dev et al. 2019; Nair, 1993; Rigueiro-Rodríguez, McAdam & Mos-
67 quera-Losada, 2008). Für silvo-pastorale Systeme (SPS) besteht Konkurrenz zwischen der Futterproduktion
68 und den Bäumen auf der Fläche (Sharrow 1999). Allerdings haben auch positive Effekte auf Tierernährung
69 und Futterqualität (Campos Paciuolo et al. 2011).

70 In enger Verbindung mit der Diversität von Insekten steht die Bestäubungsleistung als eine zentrale Öko-
71 systemleistung für die Landwirtschaft. In Europa wurde der Bestäubungsbedarf für 264 Nutzpflanzen er-
72 hoben – die Produktion von 84% dieser Pflanzen hängt von Tierbestäubung ab (Williams, 1996). Global
73 werden rund 35% des globalen Pflanzenproduktionsvolumens durch Insektenbestäubung gewährleistet
74 (Klein et al. 2007). Bislang wurde der Effekt von Agroforstwirtschaft auf Bestäubungsleistungen nicht adä-
75 quat untersucht. In einer neuen Studie aus England wurde diese nun charakterisiert und mit Monokulturen
76 verglichen: temperierte AF Systeme zeigten höhere Bestäubungsleistungen als die Monokulturen, es fan-
77 den sich doppelt so viele Solitärbiene und Schwebfliegen und 2,4 Mal mehr Hummeln. AF Systeme hatten
78 die 4,5-fache Samenproduktion (Varah, Jones, Smith & Potts, 2020).

79 AF-Systeme können aber auch durch Konkurrenz um Licht und Nährstoffe die Erträge landwirtschaftlicher
80 Nutzpflanzen vermindern und durch allelopathische Substanzen Keimung und Wachstum dieser Pflanzen
81 reduzieren. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit von wissenschaftlichen Studien und der Einrichtung von
82 Langzeit-Versuchen zu AF in Österreich. Diese Forschung ist in der Form von Ko-Produktion von Wissen
83 gemeinsam mit Landwirt_innen zu entwickeln, damit auch lokales Wissen gut in den Prozess der gemein-
84 samen Generierung von Wissen eingebracht werden kann.

85 Um daher die Gesamtleistung von AF Systemen im Vergleich zu Monokulturen zu bewerten, kann das Land
86 Äquivalenz-Verhältnis (land equivalent ratio, LER) verwendet werden, das sich aus der Summe der Ver-
87 hältnisse der Erträge der jeweiligen Nutzpflanzen in Mischkultur und in Reinkultur errechnet (Mead & Wil-
88 ley, 1980). Dieses Verhältnis liegt z.B. für AF Systeme in Dänemark bei 1,14-1,34, d.h. dass die Nutzpflan-
89 zen- und Baumerträge im AF System um 14-34% weniger Land oder weniger Ressourcen in Bezug auf Licht,

¹ Die gesamte Biomasseproduktion (oberirdisch und Wurzelbiomasse) der Baumkomponenten und das Kohlenstoffspeicherpotential der Agroforstsysteme wurden auf Basis von Literaturdaten abgeschätzt bzw. von Versuchsanlagen erhoben. Die hier präsentierten Werte stellen durchschnittliche Potentiale pro Jahr der Baumlebensspanne (Umtriebszeit) dar und berücksichtigen keine dynamischen Aspekte von Baumwachstum über die Zeit oder Ressourcen wie Nährstoffverfügbarkeit, Stammzahlen, etc. (Kay et al., 2019b)

90 Wasser und Nährstoffe braucht, als in Monokultur. In Frankreich seit 1995 bestehende AF Systeme weisen
91 LER-Werte von 1.3 bis 1.6. auf. Höhere Produktivität von AF Systemen im Vergleich zu separiertem Anbau
92 wurde auch für die Schweiz errechnet (LER 0,95-1,3) (Sereke, Graves, Dux, Palma & Herzog, 2015).

93 Eine aktuelle Studie für 11 Regionen in Europa vergleicht AF Systeme mit Nicht-AF Systemen (NAF) (Kay et
94 al. 2019a). Dabei zeigt sich, dass in mediterranen AF Systemen die Finanzerträge höher waren als für NAF
95 Systeme (Marktpreise basierend auf Durchschnittswerten der Jahre 2010-2014). Der Grund dafür liegt ei-
96 nerseits darin, dass die Agroforstbäume multiplen Nutzen aufweisen (Holz und Früchte, meist Oliven) und
97 andererseits am höheren Alter der Referenzsysteme und deren höherer Fruchtproduktion (> 20 Jahre).

98 In atlantischen und kontinentalen Regionen waren die NAF Systeme profitabler. Wenn allerdings die mit
99 der Produktion assoziierten Ökosystemleistungen einbezogen werden, war die Profitabilität von AF höher
100 als für NAF. Dabei wurden konservative Kosten für die Ökosystemleistungen angenommen. AF Systeme
101 puffern auch Preisschwankungen von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen (Sereke et al., 2015).

102 In Österreich gibt es bisher nur vereinzelte Umsetzungsbeispiele von AF-Systemen und eine fehlende Ver-
103 netzung von Aktivitäten. Erste Schritte in Richtung der Bildung eines Netzwerkes und des Wissensaustauschs
104 sowie der Umsetzung von AF-Systemen auf 6 landwirtschaftlichen Betrieben werden im derzeit
105 laufenden Projekt *Agroforst in Österreich* gesetzt (Markut, 2019).

106 Auf der Produzent_innenseite wurde in Österreich der Verein *Arge Agroforst* gegründet, der es sich zum
107 Ziel gesetzt hat, AF in Österreich zu fördern².

108 Die Option zielt darauf ab, die legislativen und infrastrukturellen Voraussetzungen zur Förderung von Ag-
109 roforstwirtschaft zu schaffen und die notwendige Forschungsleistung zur Entwicklung tragfähiger Agro-
110 forstsysteme zu ermöglichen und Fördersysteme zur Einführung von Agroforstwirtschaft in Österreich zu
111 entwickeln. Es soll eine Informationsoffensive zum Thema AF für Landwirt_innen durchgeführt werden,
112 um die Vorteile und Risiken bekannt zu machen.

113 Die Option soll den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Ökosysteme gewährleisten und im Speziellen
114 zu den Targets 15.1, 15.3, 15.4, 15.5 und 15.9 beitragen. Außerdem werden 13.1, 13.2, 2.3., 2.4 sowie 2.a
115 adressiert.

116

117 **C.X.6.2. Optionenbeschreibung**

118

119 **C.X.6.2.1. Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahme bzw. Maß-** 120 **nahmenkombination**

121

122 **Schaffung der gesetzlichen Voraussetzungen für Agroforstwirtschaft**

² Für nähere Infos sieh die Gründungsresolution der Arbeitsgemeinschaft (ARGE): https://93552694-6826-477f-92e6-837c632680d7.filesusr.com/ugd/654298_b786e8b9c68d48e4a6def4c5e54ec289.pdf

123 Agroforstwirtschaft ist von Produktionsmethoden und –zeiträumen geprägt, die weder mit Forstwirtschaft,
124 noch mit Landwirtschaft zu vergleichen sind. Daher ist der Agroforstwirtschaft ein eigener Status
125 beizumessen, der sich auch in legistischer Hinsicht widerspiegelt.

126 Die Erhaltung von Waldflächen inklusive Windschutzgürtel (Par 2) unterliegt dem starken gesetzlichen
127 Schutz des Forstgesetzes 1975 (FG). Während dieser Schutz von Waldflächen Entwaldung hintanhält und
128 somit zu SDG 15.2. beiträgt, wird für die Ermöglichung von Agroforstwirtschaft sichergestellt, dass Agro-
129 forstflächen nicht in den besonderen Schutz von Wald gemäß FG 1975 fallen. Das bedeutet, dass sicher-
130 gestellt wird, dass Baumstreifen, die auf landwirtschaftlichen Nutzflächen angelegt werden, nicht in den
131 Geltungsbereich des Forstgesetzes fallen.

132

133 **Entwicklung von angepassten Agroforstsystemen in verschiedenen agrarökologi-** 134 **schen Zonen Österreichs durch angewandte Forschung**

135 Während die Wissensbasis für Agroforstsysteme in tropischen Klimazonen gut entwickelt ist, besteht hin-
136 sichtlich Entwicklung von und Erfahrung mit modernen Agroforstsystemen, die an die Erfordernisse der
137 österreichischen Landwirtschaft angepasst sind, starker Forschungsbedarf. Mit dieser Maßnahme wird ein
138 österreichweites Forschungsprogramm über einen Zeitraum von 10 Jahren aufgesetzt. Das Forschungsvo-
139 lumen liegt nicht unter fünf Millionen Euro, um eine adäquate Abdeckung aller agrarökologischen Zonen
140 und verschiedener AF Systeme und eine ausreichend intensive Forschungstätigkeit zu ermöglichen.

141 Diese Forschung wird verstärkt auf Ko-Produktion von Wissen durch Wissenschaftler_innen und Land-
142 wirt_innen beruhen (Sereke et al., 2015). Jede aus diesem Programm geförderte Forschungstätigkeit muss
143 explizit auf eine biodiversitätserhöhende Wirkung von neuen AF-Systemen bzw. auf die Erhaltung von ho-
144 her Biodiversität von traditionellen Agroforstsystemen abzielen. Baumreihen sind z.B. mit Strauchreihen
145 und Streifen von Blühpflanzen zu kombinieren.

146 Ein Fokus dieser Forschung kann darauf ausgerichtet sein, in interdisziplinären Teams Ethnobotaniker_in-
147 nen und/oder Volkskundler_innen regional früher wohlbenutzte Holzgewächse zu identifizieren und zum
148 Design neuer und innovativer regionaler Agroforstsysteme heranzuziehen. (z.B. Edelkastanie Mittelbur-
149 genland und Weststeiermark, Mostobst Alpenvorland, Dirndlsträucher NÖ-Voralpen, oder auch alte
150 Obstsorten zur Steigerung der genetischen Diversität etc.) Bei der Anlage von AF Systemen ist eine mög-
151 liche Verwendung von Baum- und Waldnebenprodukten und deren gesteigerte Bedeutung einzubeziehen,
152 wobei neben Früchten und Nüssen auch die Verwendung von Blüten, Blättern, Rinde und Harzen sowie
153 deren extrahierbaren Inhaltsstoffen und der Gebrauch für medizinische, Ernährungs- bis zu kosmetischen
154 Zwecken nicht einbezogen werden sollte. Es sind auch Designs neuer, innovativer AF Systeme zu entwi-
155 ckeln, inkl. neuartiger silvo-pastoraler Systeme, die z.B. auch die naturnahe Haltung und Produktion von
156 kleineren Nutztieren bzw. Nutzinsekten wie z.B. Bienen berücksichtigt werden soll. Die Entwicklung regio-
157 naler Wertschöpfungsketten und regionaler Marken (z.B. Produkte aus einem Agroforstgebiet) soll damit
158 Hand -in- Hand gehen.

159

160 **Entwicklung eines Förderungsschemas für Agroforstwirtschaft**

161 Ein Förderungsschema für Agroforstwirtschaft wird entwickelt, das starke Lenkungseffekte hinsichtlich der
162 Ausrichtung von Agroforstmaßnahmen unter Einbeziehung der Verbesserung der Biodiversität aufweist.
163 Agroforstsysteme sind nicht per se biodiversitätsfördernd, haben aber starkes Potential um Biodiversität
164 in Agrarlandschaften zu erhöhen. Dieser Tatsache wird durch adäquate Ausgestaltung eines Fördersche-
165 mas Rechnung getragen.

166

167 **Informationskampagne über AF bei österreichischen Landwirt_innen und Konsu-** 168 **ment_innen**

169 Europaweite Studien zeigen, dass das Bewusstsein über die Existenz und die Effekte von AF-Systemen so-
170 wohl bei Landwirt_innen also auch bei Konsument_innen verstärkt werden soll (Sollen-Norrlin, Ghaley &
171 Rintoul, 2020). Dies gilt auch für Österreich, wo sowohl für Landwirt_innen als auch für Konsument_innen
172 eine Informationskampagne zur Förderung der Bekanntheit von AF und seiner Leistungen für die Nachhalt-
173 tigkeit durchgeführt wird. Dabei wird auf laufende Aktivitäten Bezug genommen, z.B.: Projekt Agroforst in
174 Österreich und ARGE Agroforst. Die Kampagne wird von bereits erfahrenen AF-Expert_innen unter Mithilfe
175 von PR-Expert_innen geplant und durchgeführt.

176

177 **C.X.6.2.2. Potenzielle Konflikte/Systemwiderstände/Barrieren**

178

179 In einer Europa-weiten Studie zur Wahrnehmung und Einschätzung von AF unter Stakeholdern wurden
180 der erhöhte Arbeitsaufwand, Bewirtschaftungskosten und administrative Hürden als die wichtigsten ne-
181 gativen Aspekte gesehen (García de Jalón et al. 2018). In einer weiteren Untersuchung wurden die Her-
182 ausforderungen für die Implementierung von AF-Systemen in Europa untersucht: die am öftesten er-
183 wähnte Barriere für die Umsetzung waren ein Mangel an Wissen und ein Mangel an verlässlicher finanzi-
184 eller Unterstützung (Hernández-Morcillo et al., 2018).

185 Für Österreich sind daher ebenfalls ein Mangel an Wissen über und Erfahrung mit AF Systemen, der höhere
186 Bedarf an Arbeitskräften, und ein erhöhter Investitionsbedarf als Hürden zu erwarten. Die derzeit beste-
187 hende rechtliche Unsicherheit in Bezug auf das Forstgesetz ist als starke Hürde zu werten (siehe Maß-
188 nahme 1).

189 Außerdem sind Barrieren hinsichtlich der einfachen Verwendung von Landmaschinen zu erwarten, wenn
190 Bäume, bzw. Baumreihen in Produktionssystem integriert werden. Dieser Barriere kann allerdings durch
191 die Entwicklung moderner Agroforstsysteme entgegengewirkt werden.

192

193

194 **C.X.6.2.3. Transformationspotenzial**

195

196 Die Anwendung von Agroforstwirtschaft trägt zur Minderung der Biodiversitätskrise bei, wenn sie entspre-
197 chend ausgestaltet sind. Im Verbund mit anderen Maßnahmen kann sie zu einer Umgestaltung der land-
198 wirtschaftlichen Nutzungen in Richtung einer Nachhaltigkeitsorientierung beitragen. Durch die Erhöhung
199 der Kohlenstoffspeicherung kann ein Beitrag zur Mitigation der Klimakrise geleistet werden. Potentiell
200 wird dadurch das Einkommen von Landwirt_innen, erhöht, v.a. wenn ausreichende Förderungen bereit-
201 gestellt werden.

202 Die Option trägt in einem mittleren Ausmaß zu einer gesamtgesellschaftlichen Transformation bei. Sie er-
203 fordert keine umfassende Systemänderung, schafft aber konkrete Verbesserungen in Bezug auf Biodiver-
204 sitäts- und Klimakrise. Die Informationskampagne erhöht auch das Bewusstsein bei Konsument_innen.

205

206 **C.X.6.2.4. Umsetzungsanforderungen**

207

208 Die Umsetzungsanforderungen dieser Option sind in Bezug auf Förderung von Forschung und PR Kampag-
209 nen vergleichsweise (mit Optionen 15.1, 15.2). Die notwendige Gesetzesänderung im Forstgesetz stellt
210 allerdings eine erhebliche Anforderung dar und benötigt eine gute Einbindung von Beamt_innen im Bun-
211 desministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) mittlerem Ausmaß. Die Option kann
212 innerhalb der bestehenden landwirtschaftlichen Systeme umgesetzt werden.

213

214 **C.X.6.2.5. Erwartete Wirkungsweise**

215

216 Die Option trägt zu den Targets 15.1, 15.3, 15.4, 15.5 und 15.9 bei. Der Beitrag zu Target 15.5. hängt jedoch
217 davon ab, wie die AF-Systeme ausgestaltet werden, weil sie nicht per se die Biodiversität erhöhen (oder
218 zumindest nur minimal zu einer Erhöhung dieser beitragen, z.B. Systeme die Hybridpappelsorten verwen-
219 den). Daher ist es aus Sicht von SDG 15 unabdingbar, AF-Systemen zu entwickeln bzw. einzusetzen, die
220 Biodiversität optimieren.

221 Die Option hat jedenfalls Synergien mit SDG 13, weil sie sowohl die oberirdische Kohlenstoffspeicherung
222 als auch den Bodenkohlenstoff erhöht. Sie hat auch das Potential, zu SDG Targets 6.3 und 6.6 beizutragen.
223 Außerdem werden Targets 2.3., 2.4 sowie 2.a adressiert.

224 Als Indikator eignet sich die Gesamtfläche von AF-Systemen in Österreich und zusätzlich die Gesamtfläche
225 von biodiversitätsfreundlichen AF-Systemen in Österreich. Für letzteren Indikator sind Kriterien im Rah-
226 men der Forschungsinitiative AF zu entwickeln.

227

228 **C.X.6.2.6. Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen**

229

230 Die Erfahrungen mit AF Systemen in Entwicklungsländern sind lang zurückreichend und stark ausgeprägt.
231 Zahlreiche Publikationen liegen zu solchen Systemen vor³. AF-Systeme in Europa sind bei Weitem geringer
232 beforscht und die Erfahrungen sind limitiert, vor allem für Mitteleuropa.

233

234 **C.X.6.2.7. Zeithorizont der Wirksamkeit**

235

236 *mittelfristig*

237 Die Wirkungen der Option sind mittelfristig in Bezug auf Erhöhung von Biodiversität und die anzulegen-
238 den Strauch- und Blühflächen, die mit Bäumen kombiniert werden.

239 *mittel-langfristig*

240 Die Wirkung der Baumkomponenten in den AF-Systemen ist mittel-langfristig, weil sie je nach Art erst
241 nach 4-20 Jahren oder mehr ihre Wirkung (in Bezug auf Produktion von Früchten und Holzproduktion)
242 entfalten.

243

244

245 **C.X.6.2.8. Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden 246 soll**

247 Die Optionen 15_01 und 15_03 beschäftigen sich mit der Ökologisierung der Landwirtschaft bzw. mit dem
248 Bodenschutz. Option 15_04 zielt auf nachhaltige Waldbewirtschaftung ab. Die Agroforstwirtschaft stellt
249 jedoch eine andere Form der Landbewirtschaftung abseits von konventioneller Land- und Forstwirtschaft
250 dar, die ihre eigenen Potenziale zur Bewältigung der Klima- und Biodiversitätskrise aufweist (siehe oben).

251

252

³ siehe z.B. <https://www.worldagroforestry.org/>; <https://agroforestry.org/>

Literatur

- 253
254
255 Augère-Granier, M-L. (2020). Agroforestry in the European Union. European Parliamentary Research Ser-
256 vice (EPRS). European Union. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etu-](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/651982/EPRS_BRI%282020%29651982_EN.pdf)
257 [des/BRIE/2020/651982/EPRS_BRI%282020%29651982_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/651982/EPRS_BRI%282020%29651982_EN.pdf)
- 258 Bertsch-Hörmann, B.(2020). Effects of agroforestry on the carbon dynamics of an agroecological land-
259 scape: Human Appropriation of Net Primary Production in two land use scenarios in the Eisen-
260 wurzen region, Austria. Masterarbeit, Universität für Bodenkultur, 124 p.
- 261 Campos Paciullo, D.S., Tavares de Castro, C.R., de Miranda, C.A., Mauricio R.M., de Fatima Avila Pires, M.,
262 Müller et al. (2011). Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. *Livestock Science* 141,
263 166 – 172. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.05.012>
- 264 den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R.M., Palma, J.H.N., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes,
265 J.J. et al. (2017). Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 241, 121–132. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.03.005>
- 266 Dev, I., Ram, A., Kumar, N., Singh, R., Kumar, D., Uthappa, A.R. et al. (2019). Agroforestry for Climate Re-
267 siliience and Rural Livelihood. Scientific Publishers.
- 268
- 269 García de Jalón, S., Burgess, P.J., Graves, A., Moreno, G., McAdam, J., Pottier, E. et al. (2018). How is agro-
270 forestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders.
271 *Agroforestry Systems*. 92, 829–848. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0116-3>
- 272 Glatzel, G. (1991). The impact of historic land use and modern forestry on nutrient relations of Central
273 European forest ecosystems. *Fertility Research*. 27, 1–8. <https://doi.org/10.1007/BF01048603>
- 274 Hernández-Morcillo, M., Burgess, P., Mirck, J., Pantera, A. & Plieninger, T. (2018). Scanning agroforestry-
275 based solutions for climate change mitigation and adaptation in Europe. *Environmental Science &*
276 *Policy* 80, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.013>
- 277 Kay, S., Graves, A., Palma, J.H.N., Moreno, G., Roces-Díaz, J.V., Aviron, S. et al. (2019a). Agroforestry is
278 paying off – Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without
279 agroforestry systems. *Ecosystem Services*. 36, 100896.
280 <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100896>
- 281 Kay, S., Rega, C., Moreno, G., den Herder, M., Palma, J.H.N., Borek, R. et al. (2019b). Agroforestry creates
282 carbon sinks whilst enhancing the environment in agricultural landscapes in Europe. *Land Use Pol-*
283 *icy* 83, 581–593. [h_ps://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.025](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.025)
- 284 Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharrntke, T.,
285 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal*
286 *Society B: Biological Sciences*. *Sci*. 274, 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- 287 Markut, T. (2019). Agroforst in Österreich. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL):
288 <https://www.fibl.org/de/themen/projektdatenbank/projektitem/project/1736.html>
- 289 Mead, R., Willey, R.W. (1980). The Concept of a 'Land Equivalent Ratio' and Advantages in Yields from
290 Intercropping. *Experimental Agriculture*. 16, 217–228.
291 <https://doi.org/10.1017/S0014479700010978>
- 292 Nair, P.K.R. (1993). *An Introduction to Agroforestry*. Springer Science & Business Media.
- 293 Nerlich, K., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W., 2013. Agroforestry in Europe: a review of the disappear-
294 ance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on
295 experiences in Germany. *Agroforestry Systems*. 87, 475–492. [https://doi.org/10.1007/s10457-](https://doi.org/10.1007/s10457-012-9560-2)
296 [012-9560-2](https://doi.org/10.1007/s10457-012-9560-2)
- 297 Reeg, T. (2011). Agroforestry Systems as Land Use Alternatives in Germany?: A Comparison with Ap-
298 proaches Taken in other Countries. *Outlook Agric*. 40, 45–50.
299 <https://doi.org/10.5367/oa.2011.0032>

- 300 Rigueiro-Rodríguez, A., McAdam, J. & Mosquera-Losada, M.R. (2008). Agroforestry in Europe: Current Sta-
301 tus and Future Prospects. Springer Science & Business Media.
- 302 Sharrow, S. (1999). Silvopastoralism: Competition and Facilitation Between Trees, Livestock, and Im-
303 proved Grass-Clover Pastures on Temperate Rainfed Lands. In L. E. Buch, J. P. Lassoie, E.C.M. Fer-
304 nandes (Hrsg.), *Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems*. CRC Press.
- 305 Sereke, F., Graves, A.R., Dux, D., Palma, J.H.N. & Herzog, F. (2015). Innovative agroecosystem goods and
306 services: key profitability drivers in Swiss agroforestry. *Agronomy for Sustainable Development*.
307 35, 759–770. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0261-2>
- 308 Sollen-Norrlin, M., Ghaley, B.B. & Rintoul, N.L.J. (2020). Agroforestry Benefits and Challenges for Adoption
309 in Europe and Beyond. *Sustainability* 12, 7001. <https://doi.org/10.3390/su12177001>
- 310 Somarriba, E. (1992). Revisiting the past: an essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems*. 19,
311 233–240. <https://doi.org/10.1007/BF00118781>
- 312 Varah, A., Jones, H., Smith, J. & Potts, S.G. (2020). Temperate agroforestry systems provide greater polli-
313 nation service than monoculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 301, 107031.
314 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107031>
- 315 Williams, I.H. (1996). Aspects of bee diversity and crop pollination in the European Union.
316

317

318 **Team, das an der Option mitgearbeitet hat**

319

320 **Lead-Autor:**

321 Gratzner, Georg (*Universität für Bodenkultur*)

322 **Co-Autorin:**

323 Markut, Theresia (*Forschungsinstitut für biologischen Landbau*)

324 **Reviewer_innen:**

325 Lindenthal, Thomas (*Universität für Bodenkultur*); Gingrich, Simone (*Universität für Bodenkultur*); Hager,

326 Herbert (*Universität für Bodenkultur*)