

Grünland unter Bäumen- eine Fallstudie
Neue Wege in der Futtermittelproduktion angesichts des
Globalen Wandels

Bachelorarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science

im Studiengang
Waldwirtschaft und Umwelt
Internationale Waldwirtschaft

Am

Institut für Forstwissenschaften der
Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg im Breisgau



vorgelegt von

Ulrich Martin Schönheinz

Matrikelnummer: 4505202

Referent: Prof. Dr. Dietrich Schmidt-Vogt
Koreferentin: Jun.- Prof. Dr. Cathrin Zengerling

eingereicht am
27. August 2021

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	III
1. Einleitung.....	1
1.1. Problemstellung.....	1
1.2. Forschungsfragen.....	2
1.3. Zielsetzung.....	3
2. Agroforstsysteme.....	3
2.1. Verbreitung von Agroforstsystemen.....	4
2.2. Verschiedene Formen von Agroforstsysteme.....	4
2.3. Moderne Agroforstsysteme.....	5
2.4. Klimaschutzwirkung von Agroforstsystemen.....	6
2.5. Wirkung von Gehölzstreifen auf Landwirtschaftsflächen.....	8
2.6. Rechtliche Rahmenbedingungen von Agroforstsystemen.....	10
2.6.1. Europäisches Recht.....	11
2.6.2. Umsetzung in Deutschland.....	12
3. Methoden und Material.....	13
3.1. Auswertung von Klima und Bodendaten.....	14
3.2. Feldbodenkundliche Methoden.....	14
3.3. Experteninterview.....	17
3.4. Literaturrecherche.....	18
4. Ergebnisse.....	19
4.1. Standorterhebung/ Beschreibung.....	19
4.1.1. Lage, Relief und Exposition.....	19
4.1.2. Klima.....	19
4.1.3. Boden.....	21
4.2. Experteninterview.....	24
4.2.2. Biodiversität.....	25
4.2.3. Ökonomie.....	26
4.2.4. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	28
4.2.5. Gesellschaftliche Rahmenbedingungen.....	29
4.2.6. Standort Emmendingen.....	34

4.3. Untersuchung über die Eignung verschiedener Baumarten.....	39
4.4 Management der Gehölzkomponente	42
5. Diskussion.....	45
6. Fazit.....	51
Literaturverzeichnis.....	IV
Anhang	A

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbreitung von Agroforstsystemen in der EU27	4
Abbildung 2: Entwurf des GAP-Strategieplans für die Förderperiode 2023-2027	13
Abbildung 3: Standort des Bodenprofils und der Stichproben	15
Abbildung 4: Munsell-Tafel.....	16
Abbildung 5: Körnungsdreieck mit Krähenfuß	16
Abbildung 6: Durchschnittliche Temperatur und Niederschlag in Emmendingen	19
Abbildung 7: Windrose mit Hauptwindrichtung und Häufigkeitsverteilung	20
Abbildung 8: Verlauf der Jahresdurchschnittstemperaturen in Emmendingen	20
Abbildung 9: Grundwasserstände in Teningen	21
Abbildung 10: Fläche 1 Ohne Gehölzstreifen	42
Abbildung 11: Fläche 1 Gehölzstreifen parallel zum Kanal	42
Abbildung 12: Fläche 2 Ohne Gehölzstreifen	43
Abbildung 13: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen parallel zum Weg.....	43
Abbildung 14: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in Richtung Nord- Süd	43
Abbildung 15: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in Richtung Nordwest- Südost	43
Abbildung 16: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eu- Agrarförderung 2021- 2027	12
Tabelle 2: Die Interviewpartner	17
Tabelle 3: Ergebnisse der Bodenproben auf den zwei Ackerflächen	21
Tabelle 4: Humusgehalt nach Value Wert	22
Tabelle 5: Standortansprüche geeigneter Baumarten.....	40
Tabelle 6: Biodiversität, Wachstum und Verwendung ausgewählter Baumarten	41
Tabelle 7: Bestimmungsschlüssel Bodengefüge	B
Tabelle 8: Nutzbare Feldkapazität/ pflanzenverfügbares Wasser	C
Tabelle 9: Kategorien der Inhaltsanalyse	E

Abkürzungsverzeichnis

AFS	Agroforstsystem
CH ₄	Methan
°C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
C _{org.}	organischer Kohlenstoff
dm	Dezimeter
EGFL	Europäischer Garantiefond für Landwirtschaft
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EU	Europäische Union
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
ha	Hektar
km	Kilometer
KU	Kurzumtrieb
KUP	Kurzumtriebsplantage
LU	Schluffiger Lehm
m	Meter
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarde/ n
N	Norden
N ₂ O	Lachgas/ Stickstoffdioxid
nFK	nutzbare Feldkapazität
O	Osten
pH	Potential des Wasserstoffs
t	Tonnen
V	Vorrat
Z	Zeile

1. Einleitung

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Frage, warum Agroforstsysteme (AFS) trotz ihrer vielen Vorteile in Deutschland bisher eine Randerscheinung darstellen. Anhand einer Fallstudie über ein geplantes Agroforstsystem zur Futtermittelproduktion soll aufgezeigt werden, welche Faktoren eine Ausbreitung in Deutschland begünstigen und welche Faktoren hierbei hinderlich sind. Um die Kernfrage zu beantworten wird die Sinnhaftigkeit und Machbarkeit von Agroforstwirtschaft in Mitteleuropa und in dem vorliegenden Fall untersucht. Hierzu erfolgt zunächst in Kapitel 2 eine Übersicht über Agroforstsysteme im Allgemeinen mit Begriffsklärungen und den zum Nachvollziehen der vorliegenden Arbeit notwendigen Stand des Wissens. Der Hauptteil der Arbeit ist eine Fallstudie, anhand derer, die eingangs gestellte Frage beantwortet werden soll. In Kapitel 4 wird dazu ein Experteninterview* mit den am Pilotprojekt beteiligten Personen durchgeführt. Das Interview zielt darauf ab, anhand der Erfahrungen und Einschätzungen der Experten möglichst viele Informationen über das geplante Pilotprojekt und über AFS in Deutschland zu bekommen. Um möglichst nah an der Praxis zu sein und einen tieferen Einblick über das Projekt vor Ort zu bekommen erfolgt in Kapitel 4 zusätzlich eine Standorterhebung samt Boden- und Klimadaten. Einer der Gründe, weshalb sich AFS bisher in Deutschland nicht durchsetzen, ist der Mangel an Beispielen. Aus diesem Grund wird mithilfe einer Literaturrecherche, den erhobenen Standortdaten und unter Einbeziehung der Ergebnisse des Experteninterviews, eine Untersuchung über geeignete Baumarten und eine Managementempfehlung für das geplante AFS in Emmendingen- Kollmarsreute entwickelt.

In dieser Arbeit kommen folgende Methoden zur Anwendung: Ein Experteninterview, eine Literaturrecherche, die Auswertung von Klima- und Bodendaten sowie eine feldbodenkundliche Untersuchung.

1.1. Problemstellung

Agrarflächen machen einen großen Teil der terrestrischen Landfläche aus (Sharaf, 2018). In Europa sind dies ca. 50 % der Fläche. Viele heutige Umweltprobleme resultieren aus der intensiven Landwirtschaft. Durch die Flurbereinigungen und Zusammenlegungen von kleinen zu großen Flächen ist die Landwirtschaft strukturell und an Arten verarmt.

Agroforstsysteme sind aufgrund ihrer vertikalen Ebene struktureicher als reine Ackerflächen und können zu einer Bereicherung der Landschaft beitragen (Jäger, 2017). Zudem

* In der folgenden Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Sie bezieht sich auf Personen jeglichen Geschlechts.

bieten sie viele mögliche Antworten auf bestehende Umweltprobleme. Beispielsweise können Bäume auf landwirtschaftlichen Flächen das Mikroklima günstig beeinflussen, Auswaschungen von Schadstoffen verringern und Erosion vermindern.

Trotz dieser Vorteile bilden Agroforstsysteme in Deutschland ein Nischendasein (Schön, Eismann, & Wendt-Schwarzburg, 2019), (Reeg, 2008). Das hat verschiedene Gründe: Zum Einen gibt es viele Vorurteile gegen Gehölze in landwirtschaftlichen Nutzflächen, zum Anderen gibt es derzeit noch wenige Agroforstsysteme. Dadurch fehlt es bisher an konkreten Beispielen die Nachahmungscharakter haben. Zudem ist bislang eine staatliche Förderung schwer, da Agroforstsysteme nicht im Nutzungsplan der Verwaltung existieren. Auch rechtlich ist die Etablierung oder eine Rückumwandlung von AFS stark reglementiert und mitunter von der Gesetzeslage unklar (Unsel, et al., 2011).

Somit gibt es bisher immer noch zu wenige Erfahrungswerte und Vorzeigeprojekte wie ein Agroforstsystem angelegt sein könnte, welches wirtschaftlich und ökologisch ausgerichtet ist.

1.2. Forschungsfragen

Die Forschungsfragen gliedern sich in die verschiedenen Kategorien: Überregionalität, Standort, Gesellschaft und Recht.

Überregionale Fragen

- Wie sind Agroforstsysteme in gemäßigten Breiten hinsichtlich des erwarteten Klimawandels zu bewerten?
- Kann ein Agroforstsystem zur Futtermittelproduktion die Biodiversität erhöhen?
- Welche Baumarten eignen sich unter Berücksichtigung des Klimawandels?
- Sind Agroforstsysteme zur Futtermittelproduktion zukunftsweisende Alternativen zu bisherigen Anbaumodellen?

Standortbezogene Fragen

- Ist ein Agroforstsystem am betreffenden Standort sinnvoll?
- Welche Art von Agroforstsystem ist aus ökologischer und betriebsinterner Sicht sinnvoll?
- Wie sollte das Agroforstsystem, unter Berücksichtigung der Ideen des Landwirts, angelegt werden?
- Welche Gehölzarten eignen sich unter Berücksichtigung des Standorts?

Gesellschaftliche Fragen

- Welche gesellschaftlichen Vorurteile und Bedenken stehen Agroforstsystemen entgegen? Und wie können diese gemindert werden?
- Welche gesellschaftlichen Rahmenbedingungen liegen vor?

Rechtliche Fragen

- Was sind die derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen für Agroforstsysteme? Und wie ist die derzeitige Handhabe?
- Welche rechtlichen Rahmenbedingungen stehen der Ausbreitung von Agroforstsystemen entgegen?

1.3. Zielsetzung

Anhand eines geplanten Agroforstsystems soll ermittelt werden wie dieses konkret gestaltet sein sollte, wie die Stakeholder dieses Pilotprojekt einschätzen und welche Interessen sie daran haben?

Ausgehend von diesem konkreten Projekt sollen die Grundprobleme, die sich mit der Etablierung eines AFS in Deutschland ergeben können, aufgezeigt werden.

Die Ziele dieser Arbeit sind:

- Einen Managementplan für den Gehölzstreifen des Agroforstsystems zu entwerfen, der aus ökologischer und betrieblicher Sicht sinnvoll ist.
- Die Eignung verschiedener Baumarten an diesem Standort zu prüfen.
- Die Motivation, Einschätzung und Zielsetzung der verschiedenen Stakeholder darzustellen und in die Handlungsempfehlungen mit einzubeziehen.
- Aus den standortbezogenen Ergebnissen einen Erkenntnisgewinn für weitere ähnliche Unternehmungen zu generieren.

2. Agroforstsysteme

Ein Agroforstsystem ist eine Landnutzungsform bei der sowohl eine landwirtschaftliche Nutzung als auch eine Gehölzkomponente beteiligt ist (Schulz, et al., 2020). Die beiden Komponenten, landwirtschaftliche Nutzung und Bäume bzw. Sträucher, können sich gleichzeitig auf einer Fläche befinden, räumlich oder zeitlich gestaffelt voneinander existieren oder

auch eine Mischung aus räumlicher und zeitlicher Staffelung aufweisen. Zwischen der Gehölzkomponente und der landwirtschaftlichen Nutzung muss eine Interaktion stattfinden, sonst handelt es sich nicht um ein Agroforstsystem.

2.1. Verbreitung von Agroforstsystemen

Agroforstsysteme gibt es weltweit (Reeg, 2010). Am meisten verbreitet sind sie in den Tropen und Subtropen (Bender, et al., 2009). In Europa sind ca. 15,4 Millionen Hektar der Landfläche Agroforstsysteme, dies entspricht 3,6 % der Gesamtfläche oder 8,8 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Den Herder, et al., 2015). Innerhalb Europas gibt es einen starken Nord- Südgradienten des Verbreitungsschwerpunkts. Im südlichen Europa nehmen Agroforstsysteme einen weitaus größeren Teil der Fläche ein als im Norden. Der Anteil an Agroforstsystemen an landwirtschaftlichen Flächen liegt in den südlichen Ländern wie bspw. Zypern mit 40 %, Portugal 32 %, Griechenland 31 %, Spanien 23,5 % oder Bulgarien 19,4 %, wesentlich höher als in nördlicheren Ländern wie Deutschland mit 1,6 %, Polen 0,7 %, Niederlande 1,5 % oder Ungarn 0,8 %. Eine Ausnahme stellt Schweden dar, hier machen AFS einen Anteil von 15,2 % der landwirtschaftlichen Fläche aus.

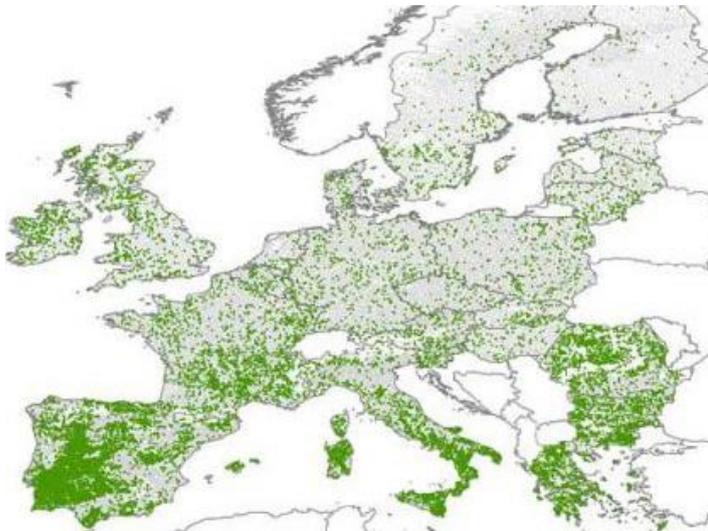


Abbildung 1: Verbreitung von Agroforstsystemen in der EU27
Quelle: Den Herder, M. et al., 2015

2.2. Verschiedene Formen von Agroforstsysteme

Silvopastorale Agroforstsysteme

Silvopastorale Agroforstsysteme bestehen aus einer Gehölzkomponente und Nutztieren (Schulz, et al., 2020). Streuobstwiesen sind ein Beispiel für silvopastorale Agroforstsysteme, diese werden oft von Tieren beweidet. Hier besteht die Interaktion zwischen Baum und Tier

hauptsächlich darin, dass die Tiere die Konkurrenzvegetation kurzhalten und im Sommer den Schatten der Bäume aufsuchen.

Silvoarable Agroforstsysteme

Silvoarable Agroforstsysteme kombinieren Acker- und Grünlandbewirtschaftung mit Gehölzen (Schulz, et al., 2020). Es handelt sich meist um Sträucher zur Energieholzgewinnung oder um Wertholzbäume.

Agrosilvopastorale Systeme

Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus Gehölzen, Feldfrüchten und Tierhaltung (Schulz, et al., 2020).

Traditionelle und moderne Agroforstsysteme

Viele der traditionellen Agroforstsysteme sind silvopastoral und extensiv bewirtschaftet (Unsel, et al., 2011). Formen dieser Art von Landnutzung sind z.B. die heutzutage verbotene Waldweide oder auch die Selven im Tessin und Norditalien (Jäger, 2017), (Schulz, et al., 2020). Die Tiere fressen hierbei sowohl die Streu und krautige Vegetation als auch die Früchte der Bäume, wie z.B. bei der traditionellen Eichelmast (Unsel, et al., 2011).

Moderne Agroforstsysteme werden intensiver bewirtschaftet, dementsprechend sind sie auf die Breiten und die Arbeitsabläufe von Landmaschinen angepasst und unterliegen somit einem höheren Mechanisierungsgrad (Unsel, et al., 2011), (Langenberg & Theuvsen, 2018). Die Gehölzkomponente ist dadurch oft gleichförmig und systematisch angelegt.

Silvopastorale, Silvoarable und Agrosilvopastorale Agroforstsysteme gibt es sowohl in modernen wie auch in traditionellen AFS. Die Unterscheidung modern und traditionell ist in erster Linie eine Unterscheidung hinsichtlich der Bewirtschaftungsintensität.

2.3. Moderne Agroforstsysteme

Wertholzproduktion

Die Bäume dienen der Stammholzproduktion (Unsel, et al., 2011). Mögliche Baumarten sind z.B. Ahorn, Esche, Erle, Kirsche, Nuss, Robinie, Linde oder Ulme, die Umtriebszeit beträgt 40- 70 Jahre (Langenberg & Theuvsen, 2018). Zur Wertholzproduktion werden Edellaubbaumarten verwendet, wobei der Begriff nicht spezielle Baumarten beschreibt (Springmann, Morhart, & Spiecker, 2015). Er beschreibt eher den Seltenheitswert, die Schönheit des Holzes und letztlich die hohen Erlöse, die durch das Holz erwirtschaftet werden können. Die aufgeführten Baumarten sind aufgrund ihrer Maserung und anderer

Holzeigenschaften sehr beliebt. Die Wertholzkomponente in Agroforstsystemen kann entweder flächig oder in Streifenform angelegt sein (Schulz, et al., 2020).

Kurzumtriebsplantagen

Kurzumtriebsplantagen (KUP) haben eine hohe Pflanzdichte mit schnellwüchsigen Baumarten wie z.B. Pappel, Weide, Robinie oder Birke (Langenberg & Theuvsen, 2018). Stockausschlagfähige Bäume werden bevorzugt, da hier keine Neupflanzung nach der Ernte nötig sind (Unseld, et al., 2011). Die Umtriebszeit, d.h. der Erntezyklus, ist im Vergleich zur Wertholzproduktion mit Umtriebszeiten von 40- 70 Jahren kurz, sie liegt bei 3- 10 Jahren.

In Agroforstsystemen ist das Element der KUP als Streifen zwischen den Ackerkulturen oder dem Grünland angeordnet.

Fruchtbäume

Fruchtbäume dienen der Obstproduktion und können zusätzlich, bei entsprechender Pflege, nach einer Umtriebszeit von 40 – 70 Jahren als Wertholzbaum verwendet werden (Langenberg & Theuvsen, 2018). Mögliche Baumarten sind z.B. Apfel, Birne, Kirsche, Pflaume, Pfirsich, Walnuss oder Edelkastanie.

2.4. Klimaschutzwirkung von Agroforstsystemen

Die Klimaschutzwirkung von Agroforstsystemen beruht auf der Verringerung von Treibhausgasen, welche in der konventionellen Landwirtschaft emittiert werden, der Speicherung von CO₂ in der Biomasse der Gehölzkomponente und der Substitutionswirkung der Holzprodukte (Unseld, et al., 2011).

Agroforstsysteme können die Emission von Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂) Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) verringern. Lachgasemissionen werden durch vielerlei Faktoren reduziert, wie z.B.: Die verringerte Stauwasserhäufigkeit, die Aufnahme überschüssigen Stickstoffs durch die Baumwurzeln, das ausgeglichene Mikroklima und die bessere Bodenstruktur (Unseld, et al., 2011).

Durch die Bindung von CO₂ im Holz und in den Wurzeln wirken Agroforstsysteme als Kohlenstoffsенke (Tsonkova & Böhm, 2020). Wenn auf 50 % der deutschen Ackerfläche moderne AFS zur Holzerzeugung mit durchschnittlich 10 % Gehölzanteil etabliert würden, könnten jährlich ca. 3,5 Millionen Tonnen CO₂ oberirdisch und unterirdisch gebunden werden. Ungefähr 2,8 Millionen Tonnen hiervon sind im oberirdischen und ca. 0,7 % in den

Wurzeln gespeichert. Dies entspricht bei 810 Millionen Tonnen CO₂- Äquivalent, ca. 0,43 % der jährlichen Gesamtemissionen der Bundesrepublik (Umweltbundesamt, 2021).

Würde die gleiche Flächengröße wie oben angenommen zur Erzeugung von Energieholz eingesetzt, wären es ca. 2,3 Millionen Tonnen CO₂, ca. 0,28 % der Gesamtemission, die eingespart werden könnten (Umweltbundesamt, 2021).

Produktspeicher

Bei Wertholz wird ca. 15 % des oberirdischen Kohlenstoffs langfristig in Holzprodukten sequestriert (Unseld, et al., 2011). Neben Werthölzern können auch Holzprodukte mit mittlerer Lebensdauer wie Spanplatten hergestellt werden. Die bei der Produktion anfallenden Reste können verbrannt werden und haben dadurch einen energetischen Substitutionseffekt. Die CO₂- Bilanz eines Holzprodukts im Vergleich zu anderen Materialien ist wesentlich besser als bei Produkten welche aus Stahl, Beton oder PVC gefertigt sind (Kändler, Hellbach, Weist, & Vonderach, 2012). Holzprodukte haben insgesamt eine positive Kohlenstoffbilanz. Die materielle Substitution in Verbindung mit einer späteren energetischen Nutzung (Kaskadennutzung) hat hier das größte Potential zur Einsparung von CO₂.

Energetische Nutzung

Energieholzstreifen werden zur Substitution fossiler Energieträger wie Braun- und Steinkohle eingesetzt (Tsonkova & Böhm, 2020). Durch die energetische Nutzung wird kein CO₂ sequestriert, da es durch die Verbrennung sofort wieder freigesetzt wird (Unseld, et al., 2011). Allerdings wird nur der zuvor in der Biomasse der Bäume angereicherte Kohlenstoff emittiert (Kändler, Hellbach, Weist, & Vonderach, 2012). Die gewonnene Energie ist demnach CO₂- neutral und kann zu einem Teil die Nutzung von Kohle, Erdöl und Gas ersetzen.

Bodenspeicher

Humus ist abgestorbene organische Substanz, die hauptsächlich aus Pflanzenresten besteht (Amelung, et al., 2018). Durch die Blattstreu und Wurzelreste der Bäume wird der Boden mit Humus angereichert und dort dauerhaft gespeichert (Unseld, et al., 2011). Die unterirdische Biomasse der Bäume beträgt je nach Baumart und Bewirtschaftungsform ca. 10- 30 % des Gesamtvolumens.

2.5. Wirkung von Gehölzstreifen auf Landwirtschaftsflächen

Das AFS, welches in dieser Bachelorarbeit behandelt wird, soll auf einem Acker angelegt werden. Die Gehölzkomponente soll als Anpassung an die Arbeitsmaschinen des Landwirts, streifenförmig ausgerichtet sein. Aus diesem Grund wird in diesem Kapitel näher auf die vielfältigen Wirkungen von Gehölzstreifen eingegangen (Bender, et al., 2009).

Artenvielfalt und Biodiversität

Agroforstsysteme haben eine höhere Strukturvielfalt als reine Agrarflächen, weswegen sie zu einem höheren Angebot an Lebensräumen für Tiere und Pflanzen beitragen (Schulz, et al., 2020), (Unselde, et al., 2011). Dieses größere Angebot an Habitaten führt auch zu mehr Artenreichtum. Zusätzlich können die Gehölzstreifen Biotop miteinander verbinden, die durch intensiv genutzte Flächen voneinander getrennt sind (Reeg, 2010). Gehölzstreifen können neuen Lebensraum für viele Vogelarten bieten, wie bspw. Neuntöter, Goldammer oder Feldsperling (Wuntke, Voigt, & Lührs, 2016). Allerdings gibt es auch Offenlandarten, z.B. Kiebitz, Feldlerche, Wachtel, Brachvogel oder Laufkäfer, die auf Gehölze empfindlich reagieren (Unselde, et al., 2011). Auch auf Magerrasen und Feuchtwiesen kann die Anlage eines Agroforstsystems negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben.

Mikroklima

Die Gehölzstrukturen eines Agroforstsystems bremsen den Wind und werfen ihren Schatten auf die Unterkulturen (Schulz, et al., 2020), (Langenberg & Theuvsen, 2018). Durch die Verringerung der Windgeschwindigkeit und den Schattenwurf der Bäume sinkt die Verdunstung und der Lichteinfall auf den Feldfrüchten nimmt ab. Wetterextremereignisse wie bspw. Stürme, Starkregen oder Dürre und auch starke Temperaturschwankungen werden abgemildert, das Kleinklima ist insgesamt ausgeglichener und feuchter (Reeg, 2010), (Jäger, 2017).

Erosionsschutz

Agroforstsysteme können der Erosion des Bodens entgegenwirken (Kaeser, Sereke, Dux, & Herzog, 2011), (Bender, et al., 2009). Gerade in Hanglagen können die Wurzeln der Bäume den Boden stabilisieren, so dass dieser weniger leicht von Wasser abgetragen werden kann. Zudem wird die Fließgeschwindigkeit des Wassers reduziert, dadurch wird mehr Wasser infiltriert (Kaeser, Palma, Sereke, & Herzog, 2010), (Schulz, et al., 2020). Auch die Windgeschwindigkeit wird herabgesenkt und somit die Erosion durch Wind vermindert. Günstig sind hier Pflanzungen, die quer zur Hauptwindrichtung verlaufen.

Wasserqualität und Schadstoffaustrag

Die Wasserqualität kann durch Gehölzstrukturen in der Landwirtschaft signifikant verbessert werden (Kaeser, Sereke, Dux, & Herzog, 2011). Vor allem tiefwurzelnde Bäume können Nitratauswaschungen vermindern (Kaeser, Palma, Sereke, & Herzog, 2010). Bei der Versickerung des Wassers nehmen die Bäume Nitrat und andere Stoffe aus tieferliegenden Schichten auf, so dass bis zu 40 % weniger gelöstes Nitrat ins Grundwasser gelangt (Kaeser, Sereke, Dux, & Herzog, Moderne Agroforstwirtschaft in der Schweiz, 2010).

Nährstoffe

In einem Agroforstsystem kann es sowohl zur positiven Interaktion, dem Austausch von Nährstoffen, oder auch zur Negativen, der Konkurrenz um Nährstoffe, kommen (Kaeser, Palma, Sereke, & Herzog, 2010), (Bender, et al., 2009). Bäume können durch ihre tiefer reichenden Wurzeln Nährstoffe aus tieferliegenden Bodenschichten nutzen. Diese Nährstoffe werden über das herabfallende Laub auch für die Feldfrüchte verfügbar. Durch die verringerte Erosion verbleiben mehr Nährstoffe auf der Fläche, zudem nimmt der Humusgehalt zu, was die Aggregatstabilität der Bodenpartikel verbessert (Bender, et al., 2009), (Amelung, et al., 2018). Wenn die Wurzeln der Bäume allerdings in die benachbarte Unterkultur wachsen, kann es zu einer Konkurrenz um die dort vorhandenen Nährstoffe kommen (Jäger, 2017).

Beschattung

Je nach Ausrichtung, Abstand, Höhe, Art und Dichte sind der Beschattungsgrad und die Beschattungsdauer in Agroforstsystemen sehr unterschiedlich (Bender, et al., 2009).

Werden die Gehölzstreifen in Nord- Süd Richtung angelegt, wandert der Schatten im Tagesverlauf von Westen nach Osten und während der Mittagszeit fällt er in den Streifen selbst (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). Durch diese Ausrichtung ist der Schattenwurf in der Unterkultur gleichmäßig und relativ gering. Bei einer Ost- West Ausrichtung fällt der Schatten immer in den Norden (Bender, et al., 2009). Die Beschattung ist ungleichmäßig. Die Unterkultur südlich erhält keinen Schatten, wohingegen die nördliche Unterkultur stark beschattet ist. Gerade für die verschattete Kultur kann sich dies ungünstig auf den Ertrag und die Qualität auswirken.

Bäume zur Wertholzproduktion werden aufgeastet und haben deshalb einen geringeren Kronenanteil als ungeastete Bäume (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). Die Abstände

zwischen den Bäumen sind relativ groß, sodass es erst nach ca. 20- 30 Jahren Standzeit zu einer nennenswerten Verschattung der Unterkultur kommt.

Ein Energieholzstreifen ist wesentlich dichter bepflanzt als ein Streifen mit Wertholz oder Fruchtbäumen, dadurch ist die Beschattung neben dem KU- Streifen ähnlich wie bei einer jungen Hecke (Unsel, et al., 2011).

2.6. Rechtliche Rahmenbedingungen von Agroforstsystemen

In der europäischen Union gibt es rechtliche Rahmenbedingungen für die landwirtschaftliche Nutzung, die seit 1962 über die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) für alle Länder der EU geregelt ist (Europäische Kommission, 2021). Sie wird über die Haushaltsmittel der EU finanziert. Die GAP wurde in der Vergangenheit oft reformiert (Thünen-Institut, 2021). Anfangs stand, unter dem Eindruck der (Nach-)Kriegszeit und der damit einhergehenden Unterversorgung, vor allem die Ernährungssicherheit und Produktivitätssteigerung im Fokus der GAP. Es gab Abnahmegarantien und Preisgarantien für die Erzeuger (Europäisches Parlament, 2021). Ab Ende der 1970er Jahre kam es zur Überproduktion und Weltmarktverzerrung durch die Exportsubventionspolitik der EU (Thünen-Institut, 2021). Es wurde von sogenannten „Milchseen“, „Butterbergen“ und „Getreidebergen“ gesprochen. 1984 wurden Mengengrenzungen eingeführt. Auch die negativen Auswirkungen auf die Umwelt wurden vermehrt diskutiert.

Eine Kehrtwende in der Agrarpolitik der EU vollzog sich zeitgleich mit der sogenannten Rio- Konferenz 1992 (Europäische Kommission, 2021). Die Preisgarantien wurden schrittweise abgebaut und dafür wurden flächenbezogene Direktbeihilfen und bestandesabhängige Ausgleichszahlungen eingeführt (Europäisches Parlament, 2021). Mit der Agenda 2000 wurden die Preisstützen weiter abgebaut. Es wurden Umweltstandards eingeführt, ohne die die Beihilfen nicht gewährt wurden. Die Entwicklung des ländlichen Raumes wird seitdem als 2. Säule der GAP bezeichnet und bekam eine größere Gewichtung (Thünen-Institut, 2021). Ab 2003 wurden die Direktbeihilfen weiter von der Produktion entkoppelt. Es wurden feste Haushaltpläne mit einer Obergrenze erarbeitet (Europäisches Parlament, 2021). Die Cross-Compliance Vorschriften wurden eingeführt, Beihilfen wurden nur bei Einhaltung an bestimmte Kriterien des Umweltschutzes und der Gesundheit der Bevölkerung gewährt.

Seit 2013 sind die Beihilfen vermehrt an bestimmte Kriterien gekoppelt. Die flächenbezogenen Direktbeihilfen werden stufenweise vergeben. Es gibt eine Basisprämie pro Hektar und additive Zusatzleistungen, wenn weitere Bedingungen erfüllt sind. So gibt es bspw. eine

Unterstützung für Junglandwirte, Kleinlandwirte und ökologische Komponenten auf der Fläche. In den Jahren 2021 und 2022 wird eine Übergangsregelung gelten, die die bisher gültigen GAP Regelungen verlängert (Europäische Kommission, 2021). Ab 2023 wird eine neue GAP in Kraft treten.

2.6.1 Europäisches Recht

Die GAP ist seit 2013 und in der Übergangszeit 2021/22 folgendermaßen aufgebaut (Europäisches Parlament, 2021): Es gibt zwei Fonds, den europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL), die 1. Säule der GAP und den europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), die 2. Säule der GAP. 2019 wurden insgesamt 58,82 Milliarden Euro für die europäische Landwirtschaft aufgewandt (Europäische Kommission, 2021).

Die 1. Säule (EGFL) finanziert Marktmaßnahmen und Direkthilfen (Europäisches Parlament, 2021). Sie machte den wesentlich größeren Anteil aus. Im Jahr 2019 wurden 43,81 Milliarden Euro für die 1. Säule aufgewendet, wovon 41,43 Mrd. € Direkthilfen waren und 2,37 Mrd. € für Marktmaßnahmen verwendet wurden (Europäische Kommission, 2021).

Die 2. Säule (ELER) finanziert die Entwicklung des ländlichen Raums, wobei hier die Finanzierung nicht alleine durch Mittel der EU stattfindet (Europäische Kommission, 2021). Hier waren es 14,18 Mrd. € die durch EU- Mittel getragen wurden. Die Zahlungen aus der 2. Säule sind sehr spezifisch und flexibel (Europäisches Parlament, 2021). Hier können mehrjährige Programme von regionalen, nationalen und lokalen Behörden ins Leben gerufen werden, die diese durch regionale und nationale Gelder mitfinanzieren.

Für die kommende Periode 2023 bis 2027 bleibt diese Struktur grundsätzlich erhalten, wobei die Umweltkomponente („Grüne Architektur“) mehr zum Tragen kommt, d.h. Umwelt-, Tierschutz-, Klima- und Gesundheitsstandards werden angehoben um Direktbeihilfen zu bekommen (BMEL, 2021), (Bundesregierung Deutschland, 2021). Die Cross- Compliance Vorschriften gehen, zusammen mit einem Teil der Greening- Maßnahmen, in der sogenannten erweiterten Konditionalität auf, diese ist Voraussetzung um Zahlungen erhalten zu können. Ein herausragender Unterschied der neuen Förderperiode ist, dass die Staaten, bevor die neue GAP auf den Weg kommt, einen Strategieplan über die innerstaatliche Umsetzung der GAP vorlegen müssen. Dies muss bis zum 1. Januar 2022 geschehen (BMEL, 2021). In diesem Strategieplan müssen mitunter die konkreten Öko- Regelungen benannt sein, in den Ökoregelungen sind Agroforstsysteme mitaufgeführt (BMEL, 2021). Die Öko- Regelungen

machen mindestens 25 % der Gelder der 1. Säule der GAP aus (Bundesregierung Deutschland, 2021).

2.6.2 Umsetzung in Deutschland

Für Deutschland werden jährlich insgesamt ca. 6,2 Mrd. € bereitgestellt. Für die 1.Säule der GAP 5,1 Mrd. € und für die 2.Säule 1,1 Mrd. (BMEL, 2019). Ein Teil der Direktzahlungen werden auf die 2. Säule umgeschichtet (Bundesregierung Deutschland, 2021). Ab 2023 soll eine Umschichtung von 10 % erfolgen, welche bis 2026 auf 15 % gesteigert werden soll. Die genaue Staffelung steht bis dato noch nicht fest. In der untenstehenden Tabelle sind die geplanten Geldmittel der 1. und 2. Säule der GAP zu sehen.

	EU-Agrarförderung 2021-2027 in Mio. Euro (vor Umschichtung zwischen den Säulen)						
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1. Säule gesamt	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066
Direktzahlungen	4.916	4.916	4.916	4.916	4.916	4.916	4.916
Marktmaßnahmen	150	150	150	150	150	150	150
2.Säule	1.544	1.592	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092
ELER	1.334	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092
ELER-Wiederaufbaufonds	210	500					
	EU-Agrarförderung 2021-2027 in Mio. Euro (nach Umschichtung zwischen den Säulen)						
1.Säule nach Umschichtung	4.771	4.673	4.574	4.525	4.452	4.329	4.329
Direktzahlungen	4.621	4.523	4.424	4.375	4.302	4.179	4.179
Marktmaßnahmen	150	150	150	150	150	150	150
2.Säule nach Umschichtung	1.839	1.985	1.584	1.633	1.707	1.829	1.829
ELER	1.629	1.485	1.584	1.633	1.707	1.829	1.829
ELER-Wiederaufbaufonds	210	500					
Umschichtung in %	6%	8%	10%	11%	12,5%	15%	15%
Umschichtung aus Direktzahlungen	294,96	393,28	491,6	540,76	614,5	737,4	737,4
GAP-Gesamt	6.610	6.658	6.158	6.158	6.158	6.158	6.158

Tabelle 1: Eu- Agrarförderung 2021- 2027

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BMEL 2021 ergänzt mit Bundesregierung Deutschland 2021

In Abbildung 2 ist dargestellt, wie die Verteilung der europäischen Finanzmittel von 2023-2027 geplant ist (BMEL, 2021). Es wird aufgezeigt wofür das Geld innerhalb der 1. Säule und auch der 2. Säule verwendet werden soll. Die Grafik gibt damit einen Einblick, wie die Gewichtung innerhalb der Fonds selbst ist.

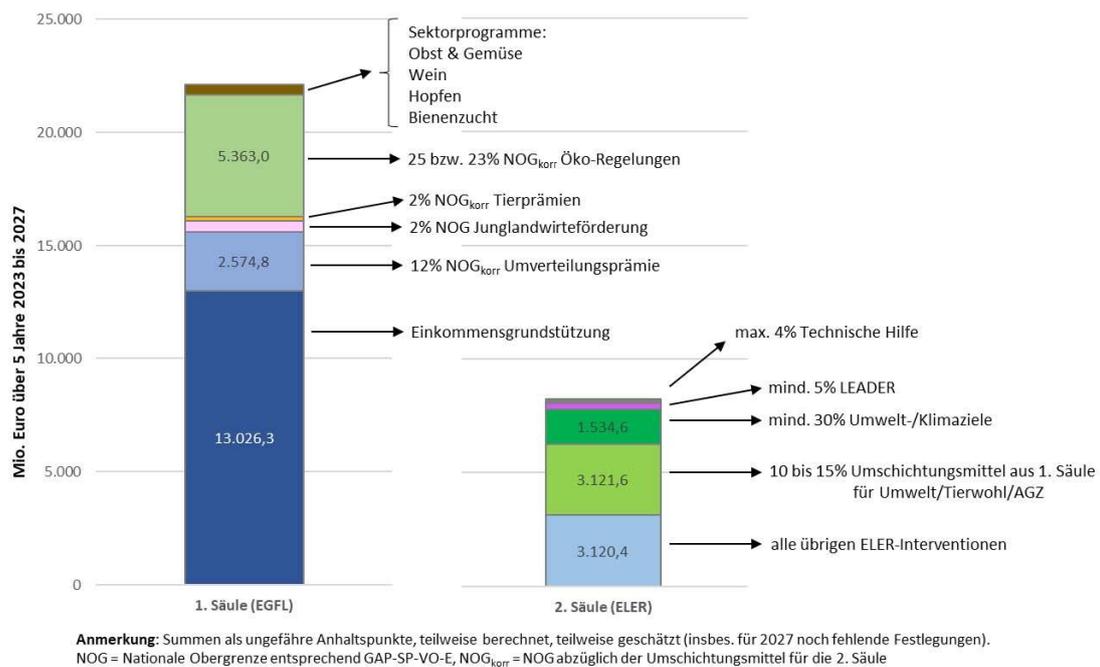


Abbildung 2: Entwurf des GAP-Strategieplans für die Förderperiode 2023-2027
Quelle: BMEL, 2021

Umsetzung in Baden- Württemberg

Die konkreten Zahlungen an die Landwirte werden von den Bundesländern getätigt (Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, 2021). Auch hier besteht ein gewisser Handlungsspielraum, wie die Rahmenbedingungen der GAP letztlich ausgelegt und ausgestaltet werden. Für die neue Förderperiode 2023- 2027 liegen auf Landesebene noch keine Beschlüsse vor, mit diesen ist erst ab 2022 zu rechnen.

3. Methoden und Material

Für die vorliegende Studie wurde auf Fach- Literatur und öffentlich zugängliche Daten zurückgegriffen. Zudem wurden auch eigene Untersuchungen durchgeführt. Es kam eine Bodenuntersuchung nach feldbodenkundlichen Methoden und ein Experteninterview zur Anwendung. Der Boden wurde auf jenem Ackerstandort in Emmendingen- Kollmarsreute untersucht, auf dem das AFS etabliert werden soll. Die eigenen Forschungsergebnisse werden sich nach Möglichkeit mit bereits getätigten Forschungen ergänzen oder auch Diskrepanzen aufweisen.

3.1. Auswertung von Klima und Bodendaten

Für die Erhebung der Klimadaten erfolgte eine Internetrecherche. Sie sind den Internetseiten des Deutschen Wetterdienstes, der Meteoblue Ag, des AM Online Projects, der Agrarmeteorologie Baden-Württemberg und der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg entnommen. Die Klimadaten stammen von der Wetterstation Emmendingen-Mundingen, Standort: 48.14 °N 7.84 °O, die Grundwasserstände wurden in Teningen bei Standort: 48.13 °N 7.81 °O erhoben. Beide Stationen befinden sich im Umkreis von 5 km zur Fläche.

Informationen über Bodenart und Geologie stammen von der Internetseite des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau.

3.2. Feldbodenkundliche Methoden

Die Methoden für die feldbodenkundlichen Untersuchungen sind gänzlich dem feldbodenkundlichen Nachschlagewerk „Beurteilung des Bodens im Gelände“, der Professur für Bodenökologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, entnommen (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018).

Vorgehen

Um die Bodenart und ihre Beschaffenheit zu prüfen wurde zunächst mit einem Spaten und einer Spitzhacke ein Bodenprofil mit dem Maß 1,5 m auf 2 m angelegt. Laut Konvention sollte ein solches Bodenprofil einen Meter tief sein oder soweit ausgehoben werden, bis eine undurchdringliche Schicht erreicht ist. Dies war hier ab einer Tiefe von 70 cm der Fall. Ab dort war das Graben aufgrund einer Kies- und Steinschicht nicht weiter möglich. Aus diesem Grund wurde die Grube für das Bodenprofil nur 70 cm ausgehoben.



Abbildung 3: Bodenprofil in Emmendingen-Kollmarsreute
Quelle: Eigene Darstellung, 16.07.2021

Neben diesem Bodenprofil wurden auf dem Ackerstandort Nr. 1, auf dem das Bodenprofil freigelegt wurde, vier weitere Stichproben mit einer Tiefe von je 10 cm durchgeführt. Auf Ackerstandort Nr. 2 wurden sechs zusätzliche Stichproben mit einer Tiefe von 10 cm geprüft.

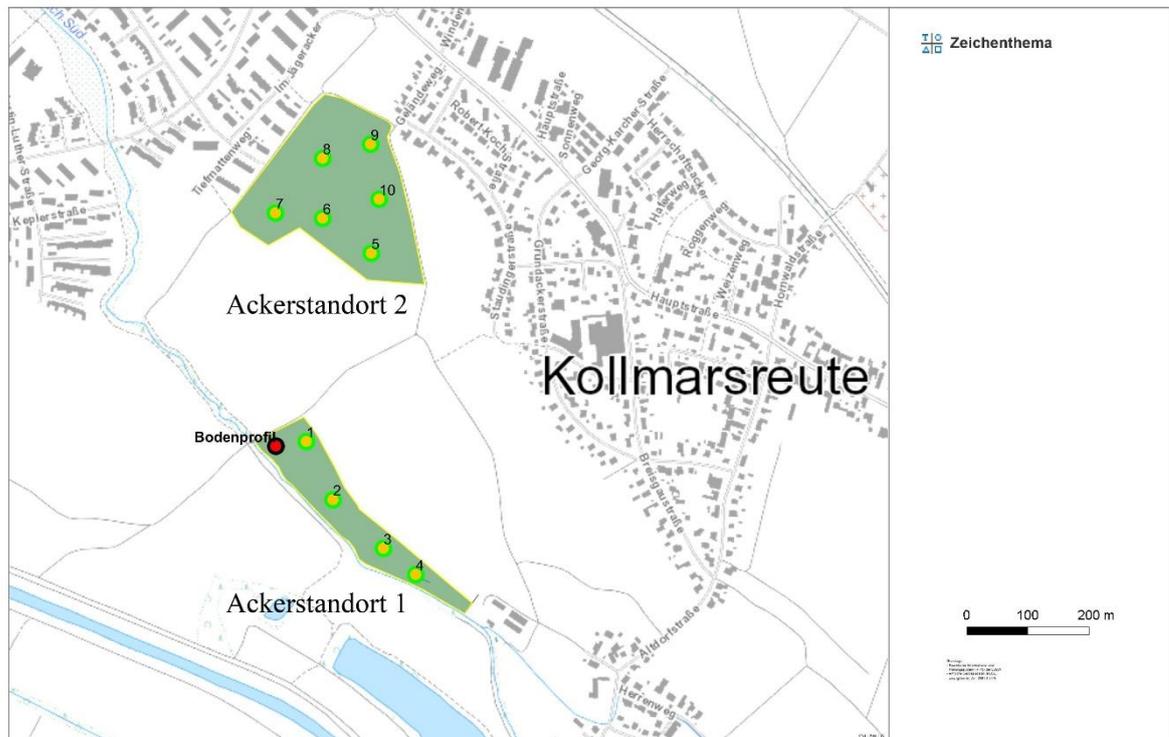


Abbildung 3: Standort des Bodenprofils und der Stichproben

Quelle: Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop

Um die Beschaffenheit des Bodens zu prüfen, wurden verschiedene feldbodenkundliche Methoden angewandt. Diese beruhen zum größten Teil auf optischen und haptischen Wahrnehmungen, welche durch dafür entwickelte Schlüssel beurteilt wurden. Zudem wurde auch auf eine pH- Messung mittels tragbarem pH- Meter zurückgegriffen. Der pH- Test wurde auf jedem der beiden Standorte einmal durchgeführt.

Gefüge

Die Gefügestruktur wurde visuell erfasst und über einen Bestimmungsschlüssel (s. Tab.7: „Bestimmungsschlüssel Bodengefüge“ im Anhang), der entsprechenden Gefügeart zugeordnet.

Bodenfarbe

Zur Bestimmung der Bodenfarbe wurde die Bodenproben mit einer Munsell- Tafel abgeglichen. Der daraus resultierende Farbwert, wurde in eine Tabelle eingetragen. Von besonderer Bedeutung war hier der Value- Wert (Grauwert), da von diesem der Humusgehalt abgeleitet werden konnte.



Abbildung 4: Munsell-Tafel
 Quelle: Eigene Fotografie, 17.06.2021

Körnung (Textur)

Die Bestimmung der Körnung des Feinbodens, d.h. Boden ohne Wurzeln und Steine, erfolgte über eine Prüfung haptischer und visueller Eigenschaften. Geprüft wurde mittels Fingerprobe. Mit einem Bestimmungsdreieck wurde einer vorgegebenen Reihenfolge folgend, die Menge der einzelnen Bestandteile bestimmt, hierzu wurde ein Krähenfuß aus Folie auf dem Dreieck verschoben. Zuerst wurde der Sandanteil, dann der Tonanteil und zum Schluss der Schluffanteil festgelegt.

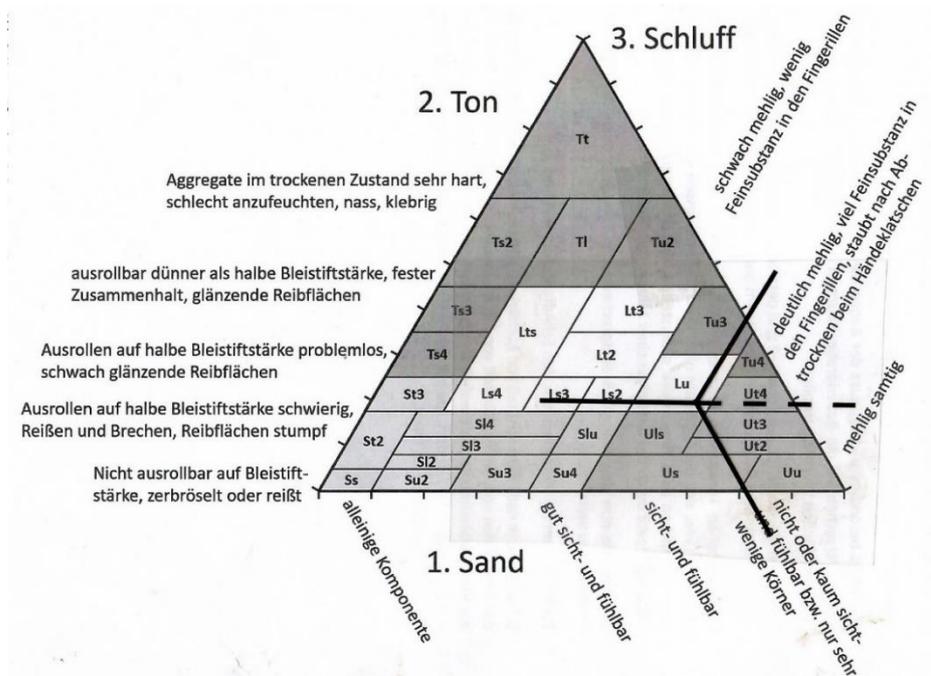


Abbildung 5: Körnungsdreieck mit Krähenfuß
 Quelle: Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018

3.3. Experteninterview

Für einen tieferen Einblick in die Thematik der Agroforstwirtschaft wurde ein leitfadengestütztes Experteninterview durchgeführt. Im Vorfeld wurde ermittelt wer unmittelbar in den Prozess des geplanten Agroforstsystem involviert war. Die dabei ermittelten sechs Personen gelten aufgrund ihres spezifischen Wissens in diesem Kontext als Experten (Bogner, Littig, & Menz, 2014). Die Interviews wurden mit Ausnahme des Eigentümers der Fläche persönlich durchgeführt, mit diesem wurde ersatzweise ein Telefongespräch geführt. Bei dem ausführenden Landwirtschaftsbetrieb handelt es sich um ein Ehepaar. Dieses wurde zusammen interviewt und wurde als Interviewpartner Lwb zusammengefasst, so dass es fünf Expertenstimmen gibt, welche zu Wort kommen.

Zunächst wurden Interviewfragen entwickelt, welche die Forschungsfragen nach Möglichkeit beantworten sollten. Es wurden sechs verschiedene Fragekategorien gebildet. Folgende Kategorien wurden gebildet: Allgemein, Standort, Gesellschaft, Recht, Betriebsintern und Fragen an den Besitzer der Fläche. Da nicht alle Befragten zu allen Bereichen über ein besonderes Wissen verfügen, wurde nicht jeder Experte zu jedem Bereich befragt (Kaiser, 2014). In Tabelle 2 sind die Interviewpartner aufgeführt mit der Angabe der Kategorien, zu welchen sie befragt wurden. Das Interview mit dem Eigentümer der Fläche wurde wegen Zeitmangels des Interviewten auf die Fragen zu den Besitzverhältnissen reduziert. Die Interviews dauerten zwischen 30 und 120 Minuten.

Interviewpartner		Kürzel	Kategorie	Tag der Befragung
Ehepaar Schöning	Landwirtschaftsbetrieb	Lwb	Allgemein, Standort, Gesellschaft, Betriebsintern	29.06.2021
Herr Suedes	Eigentümer	Eigt.	Fragen an den Besitzer	29.06.2021 Telefonat
Herr Weich	Landschaftserhaltungsverband	LEV	Allgemein, Standort, Gesellschaft, Recht	16.06.2021
Herr Keller	Untere Landwirtschaftsbehörde	ULB	Allgemein, Standort, Gesellschaft, Recht	07.07.2021
Herr Schill	Unter Naturschutzbehörde	UNB	Allgemein, Standort, Gesellschaft, Recht	24.06.2021

Tabelle 2: Die Interviewpartner
Quelle: Eigene Darstellung 09.08.2021

Die Interviewfragen wiederum wurden zu einem Stichwortverzeichnis zusammengefasst, anhand dessen die Interviews durchgeführt wurden (Bogner , Littig, & Menz, 2014). Die Fragen wurden mit Zuhilfenahme eines Leitfadens, frei und zum Teil jenseits einer bestimmten Reihenfolge gestellt, um Wiederholungen so weit als möglich zu vermeiden und um die Antworten nicht unnötig zu unterbrechen. Herr Keller von der unteren Landwirtschaftsbehörde bekam auf seinen Wunsch den Fragenkatalog im Vorfeld der Befragung per E- Mail zugesandt. Es bedurfte vorab einer internen Abstimmung, der unteren Landwirtschaftsbehörde, inwieweit ein Interview die eigene Meinung von Herr Keller oder die des gesamten Amtes repräsentiere. Herr Keller wurde die Erlaubnis erteilt, das Interview im Namen der unteren Landwirtschaftsbehörde zu geben. Die Antworten von Herr Keller sind im Zuge dieser Absprache zum Teil schriftlich erfolgt, es fand aber zusätzlich ein persönliches Interview auf der Fläche statt.

Die Interviews wurden während des Gesprächs handschriftlich erfasst und den jeweiligen Fragen zugeordnet (Kaiser, 2014). Die Antworten wurden danach in elektronischer Form in Form eines Gedächtnisprotokolls gespeichert, um sie im Anschluss weiterverarbeiten zu können. Die Auswertung der Antworten erfolgte nach der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Philipp Mayring. Hierzu wurden Haupt- und Unterkategorien gebildet, um die Inhalte thematisch einzuordnen (Mayring , 2015). Die Bildung der Hauptkategorien erfolgte deduktiv, diese wurden also bereits im Vorfeld entwickelt und entsprechen im weiteren Sinne denen der Fragestellung (Kaiser, 2014). Die Unterkategorien wurden induktiv entwickelt, d.h. sie ergaben sich während der Auswertung. Zur Veranschaulichung und Abgrenzung wurden den Kategorien sogenannte Ankerbeispiele zugeordnet (Mayring , 2015), (s. Tab.: 9: „Kategorien der Inhaltsanalyse“ im Anhang).

Die Aussagen der Experten wurden im nächsten Schritt den verschiedenen Kategorien zugeordnet und zusammengeführt und damit aus der ursprünglichen Reihenfolge gelöst. Danach wurden Redundanzen und für die Forschungsfragen irrelevante Bereiche gekürzt und die Inhalte, gemäß der Kategorien interpretiert (Kaiser, 2014).

3.4. Literaturrecherche

Zur Ergänzung und Erläuterung der Experteninterviews wurde eine Literaturrecherche zu Agroforstsystemen durchgeführt. Insbesondere die Ergebnisse des Kapitels 4.3. Untersuchung über die Eignung verschiedener Baumarten und ein großer Teil des Kapitels 4.4. Management der Gehölkkomponente wurden mittels einer Durchsicht diverser Fachliteratur generiert. Fehlende oder unzureichende Information seitens der gesichteten Literatur wurde durch eine zusätzliche Internetrecherche komplementiert.

4. Ergebnisse

Der Ergebnissteil dieser Arbeit besteht aus den Unterkapiteln zur Standorterhebung, dem Experteninterview, der Untersuchung über die Eignung verschiedener Baumarten und dem Management der Gehölzkomponente.

4.1. Standorterhebung/ Beschreibung

In die Standorterhebung gehen die Lage, das Relief, die Exposition, die Klimadaten und die Bodenbeschaffenheit ein.

4.1.1 Lage, Relief und Exposition

Die Gemeinde Emmendingen befindet sich im Südwesten Baden- Württembergs im Breisgau (Stadt Emmendingen, 2021). Der Breisgau liegt zwischen der Schwarzwälder Vorbergzone und der Rheinebene. Nahegelegene größere Städte sind Freiburg, Basel und Straßburg. Die beiden Flächen befinden sich in Emmendingen- Kollmarsreute (48.10 °N 7.87 °O). Die Ackerflächen liegen im Auenbereich der Elz (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2021). Der gesamte Bereich ist planar und hat folglich keine Exposition, auf die geachtet werden müsste (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021).

4.1.2 Klima

Emmendingen-Kollmarsreute hat im Jahresmittel eine Temperatur von 10,2 °C. (Deutscher Wetterdienst, 2021).

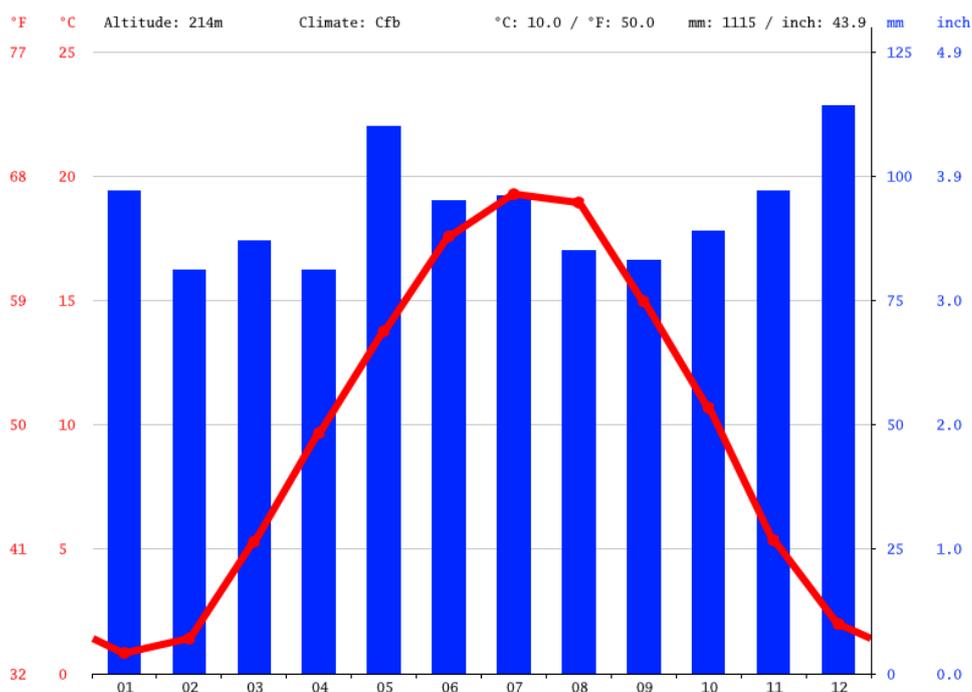


Abbildung 6: Durchschnittliche Temperatur und Niederschlag in Emmendingen
Quelle: (AM Online Projects, 2021)

Der Niederschlag ist ganzjährig verteilt. In den Monaten Mai, Dezember und Januar fällt durchschnittlich der meiste Niederschlag und in den Monaten Februar, April, August und September am wenigsten (s. Abb.: 6).

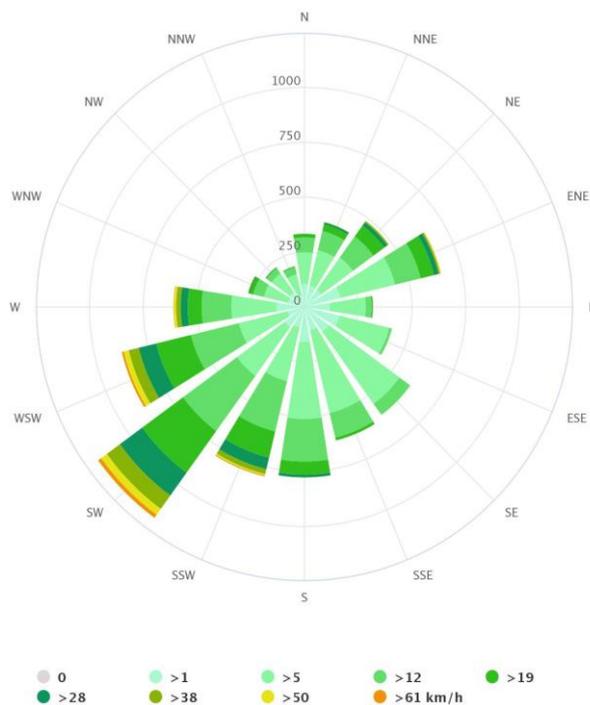


Abbildung 7: Windrose mit Hauptwindrichtung und Häufigkeitsverteilung
Quelle: (Meteoblue AG, 2021)

Die Hauptwindrichtung ist Südwesten (s. Abb.: 7). Aus Nord-Nordwest kommt am wenigsten Wind. Über die letzten 30 Jahre zeigt sich ein Trend zu höheren Jahresmitteltemperaturen (s. Abb.: 8).

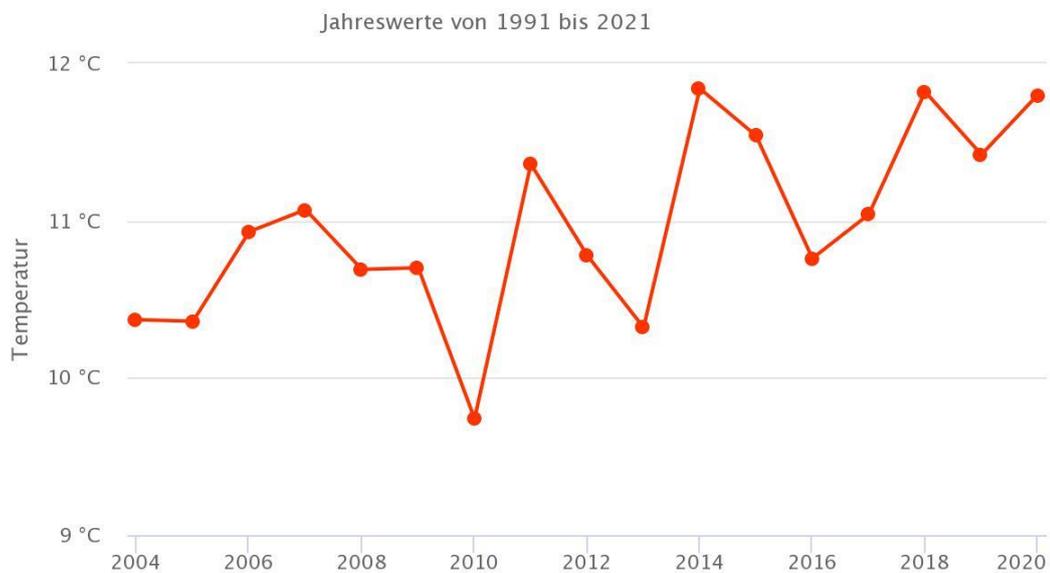


Abbildung 8: Verlauf der Jahresdurchschnittstemperaturen in Emmendingen
Quelle: (Agrarmeteorologie Baden-Württemberg, 2021)

Bei den Grundwasserständen ist in den letzten 30 Jahren ein Rückgang der Menge zu beobachten (s. Abb.: 9). Die Messtation befindet sich 196 Meter über Normalnull, d.h. das Grundwasser befindet sich etwa in ein bis zwei Meter Tiefe.

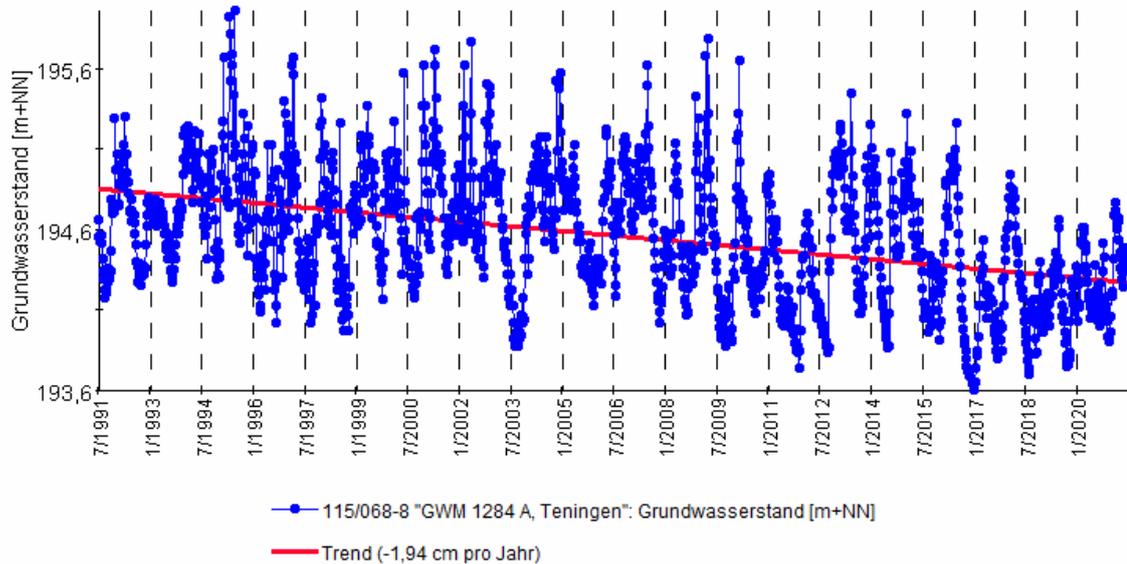


Abbildung 9: Grundwasserstände in Teningen
 Quelle: (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021)

4.1.3 Boden

Es handelt sich bei den beiden Standorten um Auengleye, d.h. die Böden liegen im ursprünglichen Sedimentbereich eines Flusslaufs und sind stark grundwasserbeeinflusst (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2021), (Amelung, et al., 2018).

Probe	Tiefe [cm]	Übergang	akt. Durchwurzelung	Farbe [YR/C/V]	Textur	Skelett [Vol%]	Gefüge	Lagerungsfestigkeit	Humusgehalt [Gew%]	nFK [Vol%]	Luftkapazität [Vol%]	pH	Bemerkungen
Ackerstandort 1													
Bodenprofil													
	10		W 5	7,5/4/4	LU	1%	Bröckel	L - 3 (1,6)	0,9-2%	24%	12%	5,75	26,8°C
	20	Keine	W 5	7,5/4/4	LU	1%	Bröckel	L - 3 (1,6)	0,9-2%	24%	12%		
	30	Über-	W 4	7,5/4/4	LU	5%	Bröckel	L - 4 (1,6)	0,9-2%	24%	12%		
	40	gänge	W 4	7,5/4/4	LU	5%	Bröckel	L - 4 (1,6)	0,9-2%	24%	12%		U 70cm
	70	sichtbar	W 2	7,5/4/4	LU	5-10%	Bröckel	L - 4 (1,6)	0,9-2%	24%	12%		Kiesbett
Ackerstandort 1													
Stichprobe													
1	10			7,5/4/3	LU	1%			2-10%	26%			
2	10			7,5/4/3	LU	5%			2-10%	26%			
3	10			7,5/4/3	LU	1%			2-10%	26%			
4	10			7,5/4/2	LU	1%			>10%	28%			nahe Fluss
Ackerstandort 2													
Stichprobe													
5	10			7,5/4/3	LU	5%			2-10%	26%		6,02	26,8°C
6	10			7,5/4/3	LU	5%			2-10%	26%			
7	10			5,0/3/4	LU	10%			0,9-2%	24%			
8	10			5,0/3/4	LU	30%			0,9-2%	24%			Kiesbank
9	10			5,0/3/4	LU	30%			0,9-2%	24%			Kiesbank
10	10			5,0/4/4	LU	30%			0,9-2%	24%			Kiesbank

Tabelle 3: Ergebnisse der Bodenproben auf den zwei Ackerflächen
 Quelle: Eigene Darstellung angelehnt an (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018)

Trotz des Grundwassereinflusses gab es nur wenige redoximorphe Merkmale, wie Rostflecken, Eisen- oder Mangan- Konkretionen (feldbodenkundliche Untersuchung). Es waren keine Merkmale von Staunässe erkennbar. Die Bodenart konnte als schluffiger Lehm (Textur: LU) identifiziert werden. Im Bodenprofil waren keine Bodenhorizonte oder Übergänge erkennbar. Der Skelettanteil (Steine) nahm nach unten hin bis zu einer Tiefe von 70 cm leicht zu. Ab einer Tiefe von 70 cm kam eine neue Bodenschicht aus Schotter. Die Durchwurzelung nahm nach unten hin ab, war aber bis zur Kiesschicht vorhanden, daher handelt es sich, zumindest an der Stelle des Bodenprofils, um einen tiefgründigen Standort. Insgesamt war das Bodenprofil sehr homogen. Außer der Zunahme des Skelettanteils und einer leichten Erhöhung der Lagerungsfestigkeit gab es keine nennenswerte Veränderung. Der pH- Wert lag mit 5,75 und 6,02 im mäßig bis schwach sauren Bereich.

Die Stichproben unterschieden sich hinsichtlich des Skelettanteils und der Bodenfarbe. Die Bodenart (Textur) war überall gleich. Der Skelettanteil auf Ackerstandort 2 mit den Stichproben 5, 6, 7, 8, 9 und 10 war wesentlich höher und nahm vor allem nach Norden hin zu. Die Stichproben 8, 9 und 10, welche die größte Distanz zum Flusslauf hatten, hatten auch den höchsten Skelettanteil.

Die Bodenfarbe hatte auf beiden Standorten und bei den Stichproben ähnliche Werte. Bei Stichprobe 7, 8, und 9 waren andere Chroma-Werte zu verzeichnen. Diese Standorte befanden sich am weitesten im Westen auf Standort Nr. 2. Die Value-Werte, welche Rückschlüsse auf den Humusgehalt geben (s. Tab.: 4 Humusgehalt nach Value-Wert (Grauwert)), lagen zwischen vier und drei. Eine Ausnahme bildete hier Stichprobe 4 vom Standort Nr. 1, welche nahe dem Fluss gemacht wurde, diese hatte einen Value-Wert von zwei, hier war der Humusgehalt am höchsten.

Value nach MUNSELL *	Humusgehalt in Stufen bzw. Gew.-%					
	Feuchter Zustand					
	Ss, G		Sl bis Ls		L, U, T	
	Stufen	Gew.-%	Stufen	Gew.-%	Stufen	Gew.-%
5,5	h0	-	h0	-	h1	<0,3
5	h1	<0,3	h1	<0,4	h1	0,3 – 0,6
4,5	h1	0,3 – 0,6	h1	0,4 – 0,6	h1	0,6 – 0,9
4	h1	0,6 – 0,9	h1	0,6 – 1	h1 – h2	0,9 – 2
3,5	h1 – h2	0,9 – 2	h2	1 – 2	h2 – h3	1 – 5
3	h2 – h3	1 – 5	h3	2 – 5	h3 – h4	2 – 10
2,5	h3 – h4	2 – 10	>h4	> 10	>h4	> 10
2	>h4	> 10				

* bei Chroma von 3,5 bis 6 Value um 0,5, bei mehr als 6 ums 1 höher stufen

Tabelle 4: Humusgehalt nach Value Wert
Quelle: (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018)

Nutzbare Feldkapazität

Durch die Bodenart, unter Einbeziehung des Kohlenstoff- und Skelettgehalts, kann mit Zuhilfenahme der entsprechenden Tabellenwerte (s. Tab.: 8 „Nutzbare Feldkapazität/ pflanzenverfügbares Wasser“ im Anhang) die nutzbare Feldkapazität, wie folgt errechnet werden.

a) Bodenart

$$LU \triangleq 21\text{mm dm}^{-1} \text{ nutzbare Feldkapazität}$$

b) Korrektur mit Kohlenstoffgehalt

$$h_2 \triangleq + 3\text{mm dm}^{-1} \Rightarrow 21\text{mm dm}^{-1} + 3\text{mm dm}^{-1} = 24\text{mm dm}^{-1}$$

c) Abzug des Skelettgehalts

$$F_1: 0 - 20 \text{ cm} \triangleq 1 \% \Rightarrow 0,99 \times 24\text{mm dm}^{-1} = 23,76\text{mm dm}^{-1}$$

$$F_2: 20 - 40 \text{ cm} \triangleq 5 \% \Rightarrow 0,95 \times 24\text{mm dm}^{-1} = 22,80\text{mm dm}^{-1}$$

$$F_3: 40 - 70 \text{ cm} \triangleq 10 \% \Rightarrow 0,90 \times 24\text{mm dm}^{-1} = 21,60\text{mm dm}^{-1}$$

d) Mächtigkeit des Bodens

$$F_x \times \text{Mächtigkeit in dm} \triangleq \text{nutzbare Feldkapazität (nFK)}$$

$$\text{nFK}_1 = F_1 \times 2\text{dm} = 23,76\text{mm dm}^{-1} \times 2\text{dm} = 47,52\text{mm}$$

$$\text{nFK}_2 = F_2 \times 2\text{dm} = 22,8\text{mm dm}^{-1} \times 2\text{dm} = 45,6\text{mm}$$

$$\text{nFK}_3 = F_3 \times 2\text{dm} = 21,6\text{mm dm}^{-1} \times 3\text{dm} = 64,8\text{mm}$$

$$\text{nFK}_{\text{Gesamt}} = \text{nFK}_1 + \text{nFK}_2 + \text{nFK}_3 = \mathbf{157,92 \text{ mm}}$$

\Rightarrow Die nutzbare Feldkapazität liegt bei **157,92 mm** d.h. bei einem komplett wassergesättigten Boden sind 157,92 Liter pro Quadratmeter für Pflanzen verfügbar, dies entspricht einer mittleren Speicherleistung (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018). Eine mittlere Speicherleistung liegt zwischen 120 – 180 mm.

Kohlenstoffvorrat

Der Kohlenstoffvorrat kann aus dem Humusgehalt und der Lagerungsdichte, abzüglich des Skelettgehalts, errechnet werden.

Für den Humusgehalt in Prozent wird der Median der jeweiligen Klasse errechnet. Dies dient als Grundlage zur Errechnung des organischen Kohlenstoffs, hier wird von 50 % organischem Kohlenstoff im Humus ausgegangen.

a) Anteil organischen Kohlenstoffs ($C_{org.}$) im Humus

$$\text{Humusgehalt} \triangleq \text{Median Humusgehalt } 0,9 - 2 \% = 1,45 \%$$

$$\text{Organischer Kohlenstoff} \triangleq \text{Median Humusgehalt} \div 2 = 1,45 \% \div 2 = 0,725 \%$$

b) Vorrat an organischem Kohlenstoff

$$V_x \text{ (kg/m}^2\text{)} \triangleq C_{org} \times \text{Lagerungsdichte} \times \text{Mächtigkeit} \times \text{Skelettanteil}$$

$$V_1: 0 - 20 \text{ cm} \triangleq 0,725 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 2 \text{ dm} \times 99 \% = 0,023 \text{ kg/dm}^2 = 2,3 \text{ kg/m}^2$$

$$V_2: 20 - 40 \text{ cm} \triangleq 0,725 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 2 \text{ dm} \times 95 \% = 0,022 \text{ kg/dm}^2 = 2,2 \text{ kg/m}^2$$

$$V_3: 40 - 70 \text{ cm} \triangleq 0,725 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 3 \text{ dm} \times 90 \% = 0,031 \text{ kg/dm}^2 = 3,13 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow V_{\text{Gesamt.}} = V_1 + V_2 + V_3 = \mathbf{7,63 \text{ kg/m}^2} = \mathbf{76,3 \text{ t/ha}}$$

\Rightarrow Der Kohlenstoffgehalt der Fläche liegt, wenn man den Kohlenstoffgehalt des Bodenprofils für die Berechnung zugrunde legt, bei 7,63 Kilogramm pro Quadratmeter. Dies entspricht einem mittleren Kohlenstoffvorrat im Boden (Flessa, et al., 2018).

4.2. Experteninterview

Landwirtschaftsbetrieb Schöning:	Lwb
Landschaftserhaltungsverband Emmendingen:	LEV
Untere Naturschutzbehörde Emmendingen:	UNB
Untere Landwirtschaftsbehörde	ULB
Eigentümer	Eigt.

Die Fragen und Antworten des jeweiligen Interviews befinden sich im Anhang.

4.2.1 Klimawandel

Auswirkungen des Klimawandels

Von den Experten wird angegeben, dass der Klimawandel bereits jetzt starke Auswirkungen auf die Landwirtschaft hat. "Schon jetzt gibt es proportionell sehr große Probleme obwohl

die Erwärmung bisher noch gar nicht so stark ist.“ (LEV: Z. 274- 275). Vor allem die Trockenheit der letzten Jahre wird als großes Problem gesehen. „Ja, da es bereits in den vergangenen Jahren massive Einbußen der Erträge durch Trockenheit gab.“ (Z. 165- 166). Neben der Minderung des Wachstums wird ein vermehrtes Auftreten von Schädlingen beobachtet. „Z.B. sind Mäuse früher regelmäßig durch starke Regenfälle gestorben, weil ihre Höhlen unter Wasser gesetzt wurden. Dies passiert heutzutage oft nicht mehr, da die Böden nicht Wasser gesättigt sind und die starken Regenfälle im Herbst ausbleiben.“ (Lwb: Z. 278- 281). Nützlinge hingegen nehmen laut Lwb ab: „Die Böden sind weniger locker durch zurückgehende Regenwurmaktivität.“ (Z. 281- 282).

Nach Aussage von Interviewpartner LEV wird sich dieser Trend fortsetzen. „In der Zukunft muss vermehrt mit Trockenjahren gerechnet werden.“ (Z. 166- 167).

Anpassung an den Klimawandel

Nahezu alle Experten sind sich darin einig, dass Agroforstsysteme eine Möglichkeit der Anpassung an den Klimawandel sein können. Dies wird vor allem dem günstigeren Mikroklima zugeschrieben. „Durch das verbesserte Mikroklima (Windschutz und Beschattung) und eine erhöhte Bodenfruchtbarkeit sind AFS gerade in Trockenjahren gut geeignet, um dem Klimawandel zu begegnen.“ (UNB: Z. 13- 15). Es wird auch auf die mögliche Sequestrierung von Kohlenstoff hingewiesen. Interviewpartner ULB gibt allerdings zu bedenken, dass es neben positiven auch negative Wechselwirkungen geben könnte, wie bspw. Konkurrenz um Wasser oder im Wurzelraum. „Z.B. ist die Frage offen, ob die AFS mehr Wasser verbrauchen, als durch Beschattung bei den landwirtschaftlichen Kulturen reduziert werden kann. Kommt es zu Konkurrenz um den Wurzelraum oder finden dort Synergien statt.“ (Z. 23- 25). Es sei auch fraglich, „...ob AFS Vorteile in unseren Regionen bring[en]“ (ULB: Z. 20). Interviewpartner LEV weist darauf hin, dass: „... AFS schon im größeren Stil in Südfrankreich als Anpassung an den Klimawandel gesehen und gefördert [werden].“ (Z. 10- 11). Vor allem in Trockengebieten würden sie Vorteile bringen.

4.2.2 Biodiversität

Artebene

Die Interviewpartner Lwb. sehen AFS in erster Linie vorteilhaft für Arten: „In Stadtnähe gibt es durch AFS keine Nachteile für Arten.“ (Z. 31- 32). Die anderen Interviewpartner zeigen eine sehr differenzierte Sicht auf die Artenvielfalt. Es wird mehrfach darauf

hingewiesen, dass es neben der möglichen Zunahme an Arten auch andere Arten gibt, die durch AFS verdrängt werden könnten. „Es gibt Profiteure und Verlierer. Manche Arten werden von AFS profitieren, während Freilandarten wie z.B. die Feldlerche mögliche Lebensräume verlieren. Dies gilt auch für Pflanzenarten.“ (ULB: Z. 49- 50). Die Feldlerche als möglicher Verlierer wird mehrmals genannt, da sie auf offene Landschaften ohne Bäume angewiesen ist.

Strukturebene

In Hinblick auf die höhere Strukturvielfalt und durch die Schaffung neuer Habitats kann es laut der Experten zu einer Zunahme von Arten kommen. Entscheidend ist hier laut Interviewpartner der Ausgangszustand. „In ausgeräumten intensiv genutzten Landschaften kann durch die Anlage von AFS die Biodiversität erhöht werden und neue Habitats geschaffen werden.“ (UNB: Z. 40- 42). Vor allem die Intensität der Bewirtschaftung wird von den Experten in die Überlegungen miteinbezogen. Alle Experten, die sich zu diesem Sachverhalt äußerten, brachten diese mit ein. So wird der Rückgang der Arten in erster Linie mit der Intensivierung der Landwirtschaft in Zusammenhang gebracht. „Das Hauptproblem des Artenrückgangs ist die Intensivierung der Landwirtschaft.“ (LEV: Z. 36). Auch sei das jeweilige Management und die Art des AFS zu berücksichtigen. „Reine Pappelstreifen als Kurzumtriebsplantagen, die alle 5 Jahre zu Hackschnitzeln verarbeitet werden, wirken sich anders aus als vielfältige Gehölzstreifen aus unterschiedlichen Bäumen und Sträuchern.“ (ULB: Z. 46- 48).

4.2.3 Ökonomie

Wirtschaftlichkeit

Den ökonomischen Vorteil von AFS sehen die meisten Experten im günstigeren Mikroklima und den daraus resultierenden Ertragszuwächsen begründet. „Ja, es kann zu einer Ertragssteigerung durch die Beschattung und das günstigere Mikroklima kommen.“ (LEV: Z. 59- 60). Einen Vorteil durch eine Mehrfachnutzung, z.B. durch eine Wertholzkomponente, wird auch genannt, wobei die Interviewpartner Lwb diesen erst für die kommende Generation sehen. „Die Wertholzkomponente wird erst für die folgende Generationen einen ökonomischen Mehrnutzen haben.“ (Z. 56- 57). Alle Aussagen sind was die ökonomische Rentabilität angeht eher zurückhaltend. Es wird darauf hingewiesen, dass sich dies erst in der Zukunft zeigen wird. „Es dauert 20 Jahre, bis sich AFS etabliert haben. Erst nach dieser Zeit lassen

sich Aussagen dazu treffen.“ (ULB: Z. 69- 70). Auch welche Form von AFS gewählt wird sei hierbei entscheiden, einzelne Experten geben hierzu Beispiele. „Sonderkulturen wie z.B. Haselnuss mit Trüffeln könnte sich für Kleinbetriebe lohnen. In Form von KUP bei einer steigenden Nachfrage nach nachwachsenden Energieträgern ist auch eine Steigerung möglich.“ (UNB: Z. 87- 89). „Pappeln und KUP könnten relativ schnell profitabel sein.“ (ULB: Z. 71). Grünland und Wiesen in Verbindung mit Bäume werden ebenfalls als Profitabel gesehen.

Betriebsabläufe

Der Arbeitsaufwand in AFS im Vergleich zu anderen Bewirtschaftungsmethoden wird von allen Experten als höher erachtet. „Große Schläge ohne Bäume sind leichter mit Maschinen zu bewirtschaften.“ (UNB: Z. 63- 64). Vor allem der hohe Mechanisierungsgrad und intensive Bewirtschaftungsmethoden scheinen durch die Gehölkomponente erschwert. Der finanzielle Druck, welcher mit der Anschaffung von großen Maschinen einhergeht, scheint hier hinderlich. „Konventionelle Landwirte haben oft aufgrund ihrer großen Arbeitsmaschinen und der damit verbundenen Abschreibungen einen größeren Druck diese voll auszunutzen, hierbei stellen Bäume in der Landschaft eher ein Hindernis dar.“ (LEV: Z. 401- 403). Durch den Flächenverlust komme es so Eigt. zu einer Extensivierung. „Rein kommerziell ausgerichteten Betriebe werden den Sinn nicht sehen, da sich die eher extensive Bewirtschaftung eines AFS und der damit einhergehende Flächenverlust nicht mit dem Prinzip der Maximalausbeute unter einen Hut bringen lässt.“ (Z. 724- 727). Die Arbeitsabläufe, die ein AFS mit sich bringt, seien mit der derzeitigen betriebswirtschaftlichen Praxis konventioneller Landwirtschaftsbetriebe nicht vereinbar.

Kapital

Experte UNB weist darauf hin, dass es ein sehr großes Problem sei, dass die Bewirtschafter der Flächen nicht deren Besitzer sind und der Besitz sich auf sehr viele Verpächter verteilt. Die lange Flächenbindung wird bei einer Pacht auch als großes Problem betrachtet. „Die bewirtschafteten Flächen müssen meist von mehreren Besitzern gepachtet werden, d.h. die Schläge stimmen nicht mit der Besitzstruktur überein. Die Flächenbindung eines AFS ist sehr lange und die verschiedenen Besitzer eines Schlages müssten alle mit der Bestockung einverstanden sein.“ (Z. 136- 140). Die Möglichkeit, wo AFS etabliert werden können

schränke sich dadurch sehr ein. „Geeignet sind also eigentlich nur Flächen, welche im Eigenbesitz sind oder aber solche, bei denen ein langfristiger Pachtvertrag mit nur einem Verpächter besteht. Dies sind meist nur Flächen, die durch Flurbereinigungen zusammengelegt wurden.“ (Z. 141- 143). Experte ULB sieht das Problem in der finanziell desolaten Lage der meisten Landwirtschaftsbetriebe. „Insgesamt ist die existentielle Lage der Landwirte in Deutschland in vielen Betrieben schwierig. Betriebe, die von Existenzängsten betroffen sind, haben nicht die Kapazitäten, um innovative Landnutzungsformen auszuprobieren.“ (Z. 148- 150).

4.2.4 Rechtliche Rahmenbedingungen

Förderung

Die Befragten geben an, dass Agroforstwirtschaft bisher nicht in der formal geregelten Förderung existiere, außer für Kurzumtriebsplantagen und Streuobstbestände. „Bisher handelt es sich um Einzelfallprüfungen.“ (LEV: Z. 461- 462). Dennoch sei eine Förderung von Agroforstsystemen über verschiedene Wege möglich. „Wenn AFS als Biotopvernetzung dienen, können Sie über den Vertragsnaturschutz gefördert werden oder aber als Landschaftselement in halboffenen Flächen“ (UNB: Z. 544- 546). Es sei auch die Förderung über die Betriebs- und Ökoprämie möglich. „Im Landkreis Emmendingen werden die AFS-Flächen wie Landschaftselemente behandelt. Betriebsprämie und Ökoprämie werden für diese Flächen gezahlt.“ (ULB: Z. 548- 550). Eine weitere Möglichkeit der Förderung sei die Förderung über Ökopunktemaßnahmen. Die Landwirte müssten hier allerdings aktiv auf die Zielgruppen zu gehen. Ob sich durch die neue GAP grundlegendes an der Förderfähigkeit von AFS ändere, konnten die Experten nicht mit Sicherheit sagen. „Änderungen durch die neue GAP? Schwer ersichtlich, oft sind die Regelungen auf Landesebene sehr kompliziert. 10 % sollen naturnah bewirtschaftet werden, aber es ist noch nicht ersichtlich, ob und wie die Regelungen auf Landesebene greifen.“ (UNB: Z. 563- 565). Auch Interviewpartner ULB wollte sich hier nicht festlegen. „Es gibt Gerüchte. Erst wenn die Ausführungsbestimmungen da sind, lässt sich konkretes sagen.“ (Z. 567- 568).

Gesetzeslage

Eine explizite Gesetzgebung zu Agroforstsystemen als solches gibt es laut der Experten nicht. Das Thema AFS ist nach Interviewpartner ULB eher eine Frage der Förderung als der Genehmigung. Als Ausnahme hierzu werden von den Interviewpartnern LEV und UNB

Streuobstbestände genannt. „Nach Paragraph 33 gibt es eine Erhaltungspflicht für Streuobstbestände.“ (LEV: Z. 495- 496). Gesetze und Regelungen, welche fernerhin zu beachten seien, sind die geltenden Naturschutzbestimmungen, Natura 2000 Gebiete und der Flächennutzungsplan. „Gelegentlich erlassen Gemeinden auch Satzungen für den Außenbereich. Da könnte AFS eingeschränkt sein. Dies ist im Flächennutzungsplan der Gemeinden festgelegt.“ (ULB: Z. 538- 540). Experte ULB weist darauf hin, dass eine Absprache mit dem zuständigen Landwirtschaftsamt immer erfolgen solle. Ein Umbruch von Grünland müsse beantragt werden, ebenso wenn ein AFS einer Aufforstung gleichkomme. „Auf Dauergrünland ist die Etablierung schwierig, da hier immer ein Antrag auf Dauergrünlandumbruch gestellt werden muss und dies geht nur, wenn an anderer Stelle wieder Dauergrünland hergestellt wird.“ (ULB: Z. 474- 476). „Wäre es einer Aufforstung gleichzustellen, dann muss es genehmigt werden.“ (ULB: Z. 515- 516). Auch der Artenschutz müsse immer beachtet werden. „Es gibt eine Prüfung über den Artenschutz: z.B. Elzweiden dürfen nicht in AFS umgewandelt werden.“ (UNB: Z. 509- 510). Über eine mögliche Restrektion der Holznutzung, wenn die Bäume innerhalb eines AFS als Landschaftselement deklariert werden würden, äußerte sich Interviewpartner ULB folgendermaßen: „Die Bäume können, solange die Streifen als solches erhalten bleiben auch genutzt werden.“ (Z. 472- 473).

Verbesserungsvorschläge

Laut der Experten sollten Agroforstsysteme fördertechnisch gleichgestellt werden, da die Antragsstellung bisher kompliziert sei. Insgesamt sei die Förderung bisher sehr unflexibel. Experte LEV merkt zusätzlich an, dass sich die Förderung der Landwirtschaft im Allgemeinen ändern sollte: „Es müsste eine andere Bewertung der Landwirtschaft geben, welche auch externalisierte Kosten miteinbezieht und Ökosystemleistungen besser honoriert.“ (Z. 129- 131). Eine Bevorzugung sollte aber laut Interviewpartner ULB ebenfalls vermieden werden, da es dabei zu unerwünschten Effekten kommen könnte, so wie dies beispielsweise bei der Förderung von Biogasanlagen geschehen sei.

4.2.5 Gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Wissen

Der Begriff Agroforst führe bei der Mehrheit zu keinen Assoziation: „Nicht unter dieser Vokabel [bekannt]. Nach einer kurzen Erläuterung können sich die meisten ein Bild machen.“ (LEV: Z. 305- 306). Das Wissen der Bevölkerung über Agroforstsysteme und

Landwirtschaft wird von allen Experten als sehr gering erachtet. „Null. Es gibt keinen Bezug und kein Wissen innerhalb der Bevölkerung über Landwirtschaft im Allgemeinen.“ (Lwb: Z. 302- 303). Der Begriff Agroforst sei den meisten unbekannt, die Mehrheit habe demnach nur ein sehr oberflächliches Wissen über gängige Landnutzungssysteme. Experte UNB merkt dazu an: „Es gibt einen kleinen Kreis interessierter Menschen. Der Großteil der Bevölkerung kann zwischen Wald, Wiese und Acker unterscheiden.“ (Z. 308- 310). Interviewpartner LEV sieht in der Außendarstellung der Landwirtschaft eine Ursache für Informationsdefizite und Fehlinterpretationen seitens der Bevölkerung und sieht darin auch Konfliktpotential. „[...] die Wahrnehmung und das Bild über landwirtschaftliche Prozesse [ist] stark verzerrt. Diskussionen können so nicht auf einer sachlichen Basis stattfinden und es kommt zu einem Frontenkampf der Meinungen.“ (Z. 331- 334). „Über die Werbung findet oft eine Romantisierung fürs Marketing statt.“ (LEV: Z. 330- 331). Experte ULB gibt zu bedenken, dass selbst viele Landwirte mit dem Begriff der Agroforstwirtschaft wenig anfangen könnten. Das seiner Meinung nach nicht vorhandene Wissen seitens der Bevölkerung, schildert er folgendermaßen: „Solange eine Mehrheit der Bevölkerung noch nicht einmal in der Lage ist, wie mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum umzugehen ist, kann man nicht erwarten, dass sie sich mit Aspekten der landwirtschaftlichen Produktion beschäftigt.“ (Z. 317- 320).

Aufklärung

Alle Experten sind sich darin einig, dass eine vermehrte Aufklärung der Bevölkerung über Agroforstsysteme und Landwirtschaft wünschenswert sei. „Natürlich muss die Bevölkerung über die Bedingungen landwirtschaftlicher Produktion aufgeklärt werden. AFS ist nur ein winziger Teil davon und sicherlich nicht der wichtigste.“ (ULB: Z. 340- 342). „Ja, eine Aufklärung der Bevölkerung ist sehr wichtig.“ (LEV. Z. 328- 329). Experte ULB ist der Meinung, dass die Landwirte die Bevölkerung aktiv über die verschiedenen Aspekte der Landwirtschaft informieren sollten: „Sie [Landwirte] sind nicht nur Produzenten von Nahrungsmitteln oder Energiepflanzen. Sie bewirtschaften auch Ausgleichsflächen für Baumaßnahmen aller Art, von Baugebieten, bis Fahrradwegen. Möglich wäre so etwas mit Infotafeln an den jeweiligen Standorten, z.B. neben Radwegen. Zeitschriften wie das Bauernblatt sind hierfür ungeeignet, da sie von der Normalbevölkerung nicht gelesen werden.“ (Z. 346- 350). Er verweist zudem auf die Langwierigkeit von Informationsprozessen. Interviewpartner Lwb fände vor allem den direkten Kontakt zwischen Bevölkerung und Landwirten wichtig. Experte UNB bekräftigt auch die Wichtigkeit der Aufklärung und weist auf ein ganz

konkretes Informationsangebot der Unteren Naturschutzbehörde hin: „Ja, und es gibt auch von der Unteren Naturschutzbehörde einen Kurs über neue Landnutzungsarten und Landnutzung im Allgemeinen.“ (Z. 335- 337). Grundkenntnisse über landwirtschaftliche Prozesse werden von den Experten als Basis von fundierter Urteilsbildung und Wertschätzung seitens der Bevölkerung betrachtet. So äußert sich Interviewpartner ULB folgendermaßen: „Aufklärung könnte einen großen Beitrag zu einer größeren Wertschätzung der Landwirtschaft leisten.“ (Z. 351- 352). Experte LEV merkt dazu an: „Wegen fehlender Bodenhaftung und Entfremdung in Bezug auf Landwirtschaft kann die Basis nicht beurteilen, worum es im Einzelnen geht.“ (Z. 329- 330).

Das Bildungs- und Informationsangebot für Landwirte sei bisher gering. Bisher gäbe es wenige Fortbildungsangebote und Beratungsstellen um sich über Agroforstsysteme, informieren zu lassen. „Es gibt vereinzelte Angebote und es werden mehr. Vor ein paar Jahren gab es noch nicht mal ein Buch. Wegen Corona war die Situation noch schwieriger. Wir haben kein Angebot wahrgenommen.“ (Lwb: Z. 603- 605).

Interesse

Die Aussagen der Experten über das Interesse an Agroforstsystemen seitens verschiedener Berufsgruppen und innerhalb der Gesellschaft weichen zum Teil voneinander ab. So sehen drei der vier Befragten ein größeres Interesse der Landwirte an AFS als dies bei Forstwirten der Fall sei. Dafür werden verschiedene Gründe genannt. Einer ist die geringe Menge an Holz, welche in AFS anfällt. „[Fehlendes Interesse], da es sich bei so geringen Mengen an Holz für die Forstwirte gar nicht lohnt, sich damit zu befassen.“ (Lwb: Z. 419- 420). Ein Anderer sei die strikte Trennung der Forst- und Landwirtschaft in Deutschland. „AFS ist kein Wald, darum sind die Forstwirte außen vor, was allerdings schade ist. Würden AFS nach Landeswaldgesetz als Wald bewertet, dann hätte das große Auswirkungen.“ (ULB: Z. 430- 432). „Aber vermutlich interessieren sich Forstwirte nicht sonderlich für AFS, da es nicht ihr Thema ist.“ (UNB: Z. 427- 428). Einer der Experten beurteilt die Interessenslage hingegen anders und vertritt die Meinung, dass sich Forstwirte mehr für AFS interessieren als Landwirte. „Forstwirte [haben ein größeres Interesse an AFS als Landwirte]. Da sich für sie durch die Bäume ein mögliches neues Betätigungsfeld auftut.“ (LEV: Z. 422- 423).

Von den Experten Lwb wird ein großes Interesse anderer Landwirte an AFS bekundet. „Es gibt jetzt schon viele die sich für AFS interessieren und auch Anfragen von anderen Landwirten über Erfahrungen mit AFS und wie man ein AFS anlegt.“ (Z. 79- 80). Interviewpartner ULB sieht ein größeres Interesse bei Ökobetrieben jedoch eher graduell. „Da ist

zu erwarten, dass Ökobetriebe eher daran interessiert sind. Man sollte aber auch konventionell wirtschaftende Landwirte diesbezüglich nicht unterschätzen. Pioniergeist gibt es auch unter konventionellen Landwirten.“ (Z. 409- 412). Zudem merkt er an, dass sich auch Gemeinden und Landesplaner für AFS interessieren könnten, wegen Ökopunktemaßnahmen und Biotopvernetzungen. Die Interviewpartner Lwb sehen gesamtgesellschaftlich wenig Interesse an AFS und anderen landwirtschaftlichen Themen, gehen aber von einem großen Interesse des AFS vor Ort aus.

Stimmungsbild

Die Experten gehen davon aus, dass AFS von der Bevölkerung eher positiv aufgenommen werden. Experte UNB führt dazu auch das positive Image von Bäumen an. „Menschen sind eher konservativ gegenüber neuen Landnutzungen, aber Bäume sind positiv besetzt.“ (Z. 365- 366). Es sei vermutlich nicht mit Vorurteilen zu rechnen, wobei die Interviewpartner Lwb einen Unterschied zwischen älteren und jüngeren Menschen erwarten. „Es ist mit Sicherheit auch eine Generationsfrage, die junge Generation ist hierfür aufgeschlossener als die älteren Generationen.“ (Z. 125- 127). Auch der biographische Hintergrund sei hier wichtig. „Die Generation 60 + mit Bezug zur Landwirtschaft wird das Ganze vermutlich kritisch sehen.“ (Z. 358- 359). Die Experten LEV und UNB sehen als Grundlage der Beurteilung vor allem das Landschaftsbild als entscheidenden Faktor. „Für die meisten wird das Landschaftsempfinden ausschlaggebend für eine Beurteilung sein.“ (LEV: Z. 362- 363). „Auch wird eine Gliederung der Landschaft im Allgemeinen als angenehm empfunden. Der Mensch als Savantentier fühlt sich hier wohl.“ (UNB: Z. 366- 368).

Auf die Frage hin, wie verschiedene Gesellschafts- und Berufsgruppen AFS beurteilen, gehen die Meinungen der Experten zum Teil auseinander. Einigkeit besteht in der Einschätzung darüber, dass die Gesamtbevölkerung AFS positiver gegenübersteht als dies Landwirte tun. Dies hat laut Experte UNB mit der andersgearteten Bewertung von Landschaft zu tun. „Von der Bevölkerung werden Bäume als positiv empfunden. Landwirte sehen in Bäumen auch immer ein Hindernis im Arbeitsablauf, die Beschattung und damit verbundene Einbußen und einen möglichen Nährstoffentzug durch die Bäume.“ (Z. 379- 382). Experte Eigt. sieht eine generelle Ablehnung von Landwirten gegenüber nachhaltigen Bewirtschaftungsmethoden. Vor allem konventionell arbeitende Betriebe ständen diesen negativ gegenüber. „Landwirte stellen sich oft gegen nachhaltige Beschlüsse. Der erste Gedanke ist hier meist Ablehnung. Bio- Landwirte sind hier eher aufgeschlossen, wohingegen sich konventionelle Landwirte eher schwertun werden. Insgesamt also eher eine negative Einschätzung der

Landwirte gegenüber AFS.“ (Z. 722- 728). Die Ansicht, dass Biolandwirte AFS positiver gegenüber stehen als andere Landwirte, teilen auch die anderen Experten außer die Experten Lwb. Diese sehen keinen Unterschied hinsichtlich der Bewertung.

Laut der Experten UNB und Lwb sei die Beurteilung der Landwirte positiver als jene der Forstwirte. „Schwierig. Vermutlich stehen Landwirte AFS positiver gegenüber. Forstwirte sehen in den Bäumen möglicherweise eine Konkurrenz.“ (UNB: Z. 425- 426). Interviewpartner LEV vermutet, dass Forstwirte AFS positiver gegenüberstehen.

Laut der Experten UNB und Lwb sei die untere Naturschutzbehörde aufgeschlossener als die untere Landwirtschaftsbehörde. „Der Naturschutz war hier sehr offen. Die Landwirtschaftsbehörde stand dem ganzen eher etwas skeptisch gegenüber.“ (Lwb: Z. 437- 438). „Die untere Landwirtschaftsbehörde ist viel stärker reglementiert. Oft kommt es dadurch, zu einem kritischen Umgang mit Neuem und einer gewissen Behördenträgheit.“ (UNB: Z. 443- 446).

Die Experten selbst stehen Agroforstsystemen prinzipiell offen gegenüber, wobei Experte UNB bestimmte Gegenden als generell ungeeignet erachtet. „Das kommt darauf an: Im Schwarzwald, Nein. In der Rheinebene mit ihren Monokulturen, ja.“ (Z. 112- 113). Interviewpartner LEV hebt dabei Streuobstwiesen als besonders wertvoll hervor. „Ja, ich würde eine Ausbreitung von AFS an geeigneten Stellen begrüßen, vor allem auch der Erhalt und die Erneuerung von Streuobstwiesen. Aber auch moderne AFS können eine Bereicherung der Kulturlandschaft werden.“ (Z. 107- 109). Experte ULB verweist bei seiner Beurteilung auf ein wissenschaftliches Interesse. „Eindeutig ja. Damit es ein Thema für die Forschung wird. Und da interessante Ergebnisse zu erwarten sind.“ (Z. 116- 117). Die Interviewpartner Eigt. und Lwb wünschen sich eine vermehrte Ausbreitung von AFS. „Insgesamt sollte noch viel mehr in diesem Bereich gemacht werden.“ (Eigt.: Z. 704- 705).

Tendenz

Die Entwicklung und Zukunftsaussicht von Agroforstsystemen als Landnutzungsform wird von den Experten unterschiedlich wahrgenommen. Die Experten Lwb sind sich sicher, dass sich Agroforstsysteme etablieren werden. „Ja, AFS werden sich auf jeden Fall etablieren.“ (Z. 78- 79). Interviewpartner LEV ist eher vorsichtig und gibt zu bedenken, dass es sich auch um einen kurzfristigen Hype handeln könne. Bei traditionellen AFS sei eine Abnahme zu verzeichnen, obwohl es auch Gegenbeispiele gäbe. „Bei Streuobstwiesen ist eine vermehrte Aufgabe der Nutzung zu verzeichnen. Allerdings gibt es auch einzelne Betriebe, die einen Neuaufbau vorantreiben, dies sind allerdings wenige.“ (Z. 493- 495). Experte UNB weist

auch auf den Rückgang der Streuobstbestände hin und benennt Ursachen. „Systeme wie Streuobst mit einer flächigen Verteilung sind für die Heugewinnung zu arbeitsaufwendig, insgesamt geht die Tendenz bei der Fütterung von Milchkühen in Richtung Kraftfutter.“ (Z. 89- 91). Er sieht einen Wandel der Systeme und weist zudem auf die landespflegerische Ausrichtung traditioneller AFS hin. „Streuobst kommt vereinzelt wieder, hier gibt es einen Wandel zu anderen Baumarten. Insgesamt gibt es aber eine Abnahme von Streuobstbeständen. Im Schwarzwald gibt es eine Beweidung von halboffenen Landschaften mit landespflegerischen Zielen.“ (Z. 498- 501). Laut Interviewpartner ULB gäbe es zu wenige Agroforstsysteme um hier Tendenzen ausmachen zu können. „AFS sind zurzeit marginal, obwohl sie schon seit mindestens 20 Jahren in der Diskussion sind.“ (Z. 93- 94).

Weichenstellung

Alle Interviewpartner vertreten die Meinung, dass Beispiele und Pilotprojekte die wichtigsten Voraussetzungen für die Etablierung von AFS seien. Wichtig wäre laut Lwb hierbei die Standorteignung. „Es braucht Vorbilder, damit es zu einer Nachahmung kommt. Es gibt Flächen, auf welchen die Anlage eines AFS Sinn macht und andere auf denen es keinen Sinn macht, dies ist hierbei wichtig zu beachten.“ (Z. 123- 125). Die Experten ULB und LEV sehen eine potentielle Vorreiterrolle der Biobetriebe. „Derzeit sind Pioniere aktiv, hauptsächlich Biobetriebe.“ (ULB: Z. 96). Experte LEV hebt die Wichtigkeit des Austauschs zwischen den Pilotprojekten hervor. „Die Erfahrung aus Betrieben die AFS ausprobiert haben, müssten ausgetauscht und evaluiert werden.“ (Z. 131- 132). Auch eine verstärkte Forschung sei wichtig, so ULB. Das persönliche Gespräch sei laut Eigt. ein weiteres wichtiges Mittel um Landwirte von AFS zu überzeugen. „Nach persönlicher Information über AFS sind manche vielleicht eher aufgeschlossen, vor allem solche, die sich viel mit der Bodenfruchtbarkeit beschäftigen. Wenn es dann funktioniert, dann gewinnt man auch die Bauern.“ (Z. 728- 731).

4.2.6 Standort Emmendingen

Motivation

Die Interviewpartner Lwb nennen als Motivation zur Anlage eines AFS am Standort Emmendingen- Kollmarsreute die Frage der Generationengerechtigkeit. „Damit die zukünftige Generation auch noch Landwirtschaft betreiben kann.“ (Z. 275- 276). Dies begründen sie mit einer Anpassung an den Klimawandel durch die Beschattung der Unterkulturen. Als weiteren Beweggrund führen sie die gemeinsame Verantwortung der Menschen zur Erhaltung

ihre Lebensgrundlagen an. „wir sitzen alle in einem Boot.“ (Z. 324). Experte LEV sieht in der Klimaanpassung den Hauptbeweggrund. „Die Motivation ist eine Ertragssteigerung durch die Beschattung zu erzielen. Die bisherige Art der Bewirtschaftung ist nicht mehr rentabel und die Erträge sind stark eingebrochen.“ (Z. 286). Interviewpartner Eigt. äußert sich über die Motivation der Stadt Emmendingen das Projekt zu unterstützen. Die Stadt Emmendingen sei darauf bedacht ihr Außenbild ökologisch und fortschrittlich zu präsentieren. „Die Stadt Emmendingen steht aber hinter dem Projekt, sicher auch im Hinblick auf ihr grünes Image.“ (Z. 714- 715).

Bedenken

Die Bedenken, die im Zusammenhang mit dem geplanten AFS aufkamen, waren hauptsächlich Bedenken hinsichtlich des Zustandekommens des Projekts. Es wurden kaum Bedenken der Beteiligten wegen des Projekts selbst benannt. Beide Interviewpartner gaben an das ihre größte Sorge war, dass die Flächen in Bauland umgewandelt werden könnten. „da es in Emmendingen eine Wohnungsnot gibt.“ (Z. 584- 586). Die Experten Lwb gaben zudem an, dass bisher noch nicht genau geklärt sei, woher sie Wasser bekommen sollten, falls dies notwendig wäre. „Auch die Frage woher das Wasser für die ersten Jahre, bis sich die Bäume tief genug verwurzelt haben, kommen soll ist schwierig.“ (Z. 586- 587). Der Eigentümer gab an keine Bedenken wegen der langen Flächenbindung zu haben, da er den Landwirt schon lange kenne und in gemeinsamer Absprache über die Flächennutzung sei.

Umsetzung

Die Vorstellungen, welche die Experten Lwb zur Umsetzung des Pilotprojekts haben, sind in manchen Punkten sehr konkret, andere Punkte hingegen sind noch offen. So soll die Gehölzkomponente aus streifenförmig angelegten Werthölzern bestehen mit heimischen Sträuchern zwischen diesen. Die Breite zwischen den Gehölzstreifen ergibt sich aus der Arbeitsbreite der verwendeten Maschinen. „Arbeitsbreite 17,5 m, dies orientiert sich an der breitesten Maschine mit 9 m Breite. Ein Überstand der Maschine von 0,5 m ist beabsichtigt, damit mit einer Wendung die komplette Bearbeitung erfolgen kann. Die kleinste Maschine ist 3 m.“ (Lwb: Z. 642- 645). Die Gehölzstreifen selbst sollen 3 Meter breit sein inklusive einer Blümmischung. Als Unterkulturen sollen Feldfrüchte für den menschlichen Verzehr und zur Verfütterung an Ziegen kultiviert werden. „Klee, Weizen, Gerste, Dinkel, Erbsen, Hafer, Sonnenblumen im Wechsel.“ (Lwb: Z. 662- 663). Die Experten Lwb zeigen sich auch für weitere Nutzungskonzepte offen, „auch für Gemüseanbau, wenn sich bspw. eine

Solidarische Landwirtschaft findet und sich mit den anderen Fruchtfolgen arrangieren kann. Zunächst aber die oben genannten Kulturen.“ (Z. 664- 666). Die Interviewpartner Lwb wollen die Baumreihen auf Fläche 2 entlang der Wege ausrichten. „Ideal wäre entlang der Wege. Dies entspräche grob einer Nord-Süd Ausrichtung. Allerdings ist dies auf dem großen Schlag nicht so wichtig, da die Fläche flach ist. Hier wäre die Arbeitsrichtung also relativ flexibel.“ (Z. 652- 654). Auf Fläche 1 hingegen sei die Arbeitsrichtung (Nordwest – Südost) durch die Form der Fläche vorgegeben. „Auf der anderen Fläche ergibt sich die Arbeitsrichtung, durch die langgezogene Form und durch eine Stromleitung. Hier ist die Arbeitsrichtung entlang der Längsachse und parallel zum Kanal.“ (Lwb: Z. 655- 657). Laut Experte ULB sei eine Ausrichtung der Gehölzstreifen von Westen nach Osten optimal. Dies erklärt er damit, dass die Morgen- und Abendsonne einen positiven Wachstumseffekt hätte, wohingegen die Mittagssonne oft zu einer Wachstumsdepression führen würde. „Für die Ackerkulturen wäre eine Ost- West Ausrichtung sinnvoll, damit die Morgen- und Abendsonne ausgenutzt wird. Dies ist vor allem im Frühjahr und Herbst wichtig. Im Sommer kann die Beschattung zur Mittagszeit die Verdunstung reduzieren und damit das Mikroklima verbessern.“ (Z: 179- 182). Allerdings gibt er auch zu bedenken, dass die Arbeitsrichtung sich auch nach dem betrieblichen Ablauf vor Ort orientieren müssten. „Die Arbeitsbreiten der Maschinen und Wendebereiche müssen hier mitbedacht werden.“ (ULB: Z. 183). Die Experten Lwb gehen insgesamt von einem höheren Arbeitsaufwand für ein Agroforstsystem verglichen mit anderen Nutzungssystemen aus. „Mehraufwand: Ja, klar. Bis die Bäume richtig angewachsen sind. Durch die Arbeitsbreite und das Freihalten des Baumstreifens.“ (Z. 612- 613). Eine Vereinfachung der Arbeitsprozesse in Teilbereichen wird als eher unwahrscheinlich erachtet. „Vielleicht, aber dies ist noch nicht absehbar, ist durch ein verstärktes Wachstum und durch die höhere Feuchtigkeit, die Ernte ökonomischer und etwas einfacher. Aber dies ist mit einem großen Fragezeichen versehen.“ (Lwb:Z: 618- 621).

Baumartenwahl

Es sollen Werthölzer, Obstbäume, Sträucher und schnellwachsende Baumarten in einer sehr vielfältigen Mischung angepflanzt werden. „Haselnuss soll angepflanzt werden, Speierling, Esskastanie, Stieleiche und Wildkirsche um nur einige zu nennen. Die Mischung soll sehr divers sein. Mit Wertholzbäumen aber auch vereinzelt mit Obstbäumen. Schnellwachsende Gehölze könnten zusätzlich für Frischholzhäcksel und zur Kompostierung verwendet werden.“ (Lwb: Z. 634- 637). Von den Interviewpartnern Lwb werden auch noch folgende Baum- und Straucharten genannt: Esche, Elsbeere, Mehlbeere, Apfel, Birne, Weißdorn,

Harriegel und Pfaffenhütchen. Experte LEV empfiehlt für die Fläche die Schwarzpappel und die Stieleiche.

Landschaftsästhetik

Die Experten vertreten die Meinung, dass das geplante AFS aller Voraussicht nach, einen positiven Effekt auf das Landschaftsempfinden der Leute haben wird. Die Experten LEV, ULB und UNB heben die Wahl der Gehölze als ausschlaggebend hervor. „Ja, ein AFS wirkt dort vorteilhaft, wenn der Wandel der Jahreszeiten durch verschiedene Baumarten ersichtlich wird, steigert sich die Erlebnisqualität der Landschaft.“ (UNB: Z. 214- 216). „Landschaftsästhetik ist immer eine sehr individuelle Sache. An diesem Standort ja, wenn verschiedene Baumarten verwendet werden.“ (ULB: Z. 218- 220). Experte LEV nennt weitere Aspekte der Landschaftsästhetik, so sei es auch wichtig, die Ausrichtung und die Höhenstruktur zu beachten. „Ja, bei einer Ost- West Ausrichtung mit gestufter Struktur und verschiedenen Gehölzarten. Der Erholungswert wird sich erhöhen, da die Landschaft strukturierter wird. Savannenartige Landschaften werden von vielen Menschen als angenehm empfunden. Beispiele hierfür sind auch Parklandschaften mit vereinzelt Bäumen oder Baumgruppen.“ (Z. 208- 212).

Rechtlicher Status

Bei den Flächen handelt es sich um Ackerflächen. Die Experten LEV und UNB weisen auf die Notwendigkeit des Umpflügens hin, um diesen Status zu erhalten. „Grünland auf Acker „Ackergras“, ein Umbruch alle 5 Jahre muss erfolgen, um den Status Acker zu erhalten.“ (UNB: Z. 248- 249).

Vorherige Nutzung

Die Fläche wurde bisher als Anbaufläche für Feldfrüchte verschiedenster Art genutzt. „In den letzten Jahren als Grünland und auch verschiedene für Ackerfrüchte für die Viehhaltung, Erbsen, Bohnen und Milchgetreide.“ (LEV: Z. 263- 265). Vor der Umstellung auf ökologischen Anbau erfolgte der Anbau von Weizen und Mais auf konventionelle Art.

Förderung des Projekts

Bei der Förderung vor Ort werden laut der Experten Lwb und ULB die Baumstreifen als Landschaftselement betrachtet und aus der Fläche herausgerechnet. „Die Baumstreifen

werden herausgerechnet und als Landschaftselement eingestuft. Nach 20 Jahren endet diese Bindung, dadurch besteht eine gewisse Flexibilität in der Zukunft.“ (Lwb: Z. 241- 243). Die Förderung wird nach Experte ULB über die erste Säule der GAP erfolgen. „Die Bäume werden fördertechnisch als Landschaftselement betrachtet. Acker mit einer Fruchtfolge in der auch Feldfutter als Fruchtfolglied vorgesehen ist. Landschaftselemente sind Teil der 1. Säule.“ (Z. 254- 256).

Ökologische Eignung

Außer Experte ULB, der ohne die genau Planung des AFS zu kennen, keine Einschätzung geben möchte, sind sich alle Experten darin einig, dass der Standort aus ökologischer Sicht geeignet ist. Die Experten LEV und UNB weisen darauf hin, dass es sich bei der Fläche um ein Naherholungsgebiet handele und auch deshalb sei es unwahrscheinlich, dass sich Feldarten hier ansiedeln würden. „Ja, da keine Freilandarten festgestellt werden konnten, vermutlich auch wegen des hohen Besucherdrucks der Fläche. Sie befindet sich in einem Naherholungsgebiet.“ (LEV: Z. 190- 192). Interviewpartner UNB sieht zudem auch eine mögliche ökologische Verbesserung vor Ort. „Ja, die Entscheidung ist vertretbar. Vor allem wenn eine naturschutzfachliche Aufwertung durch autochthone Baum- und Straucharten erfolgt.“ (Z. 228- 230).

Wirtschaftlichkeit

Die Experten gehen davon aus, dass sich das AFS an diesem Standort betriebswirtschaftlich lohnen wird. Experte Lwb und UNB sehen die Wirtschaftlichkeit in den verbesserten mikroklimatischen Bedingungen, der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und der verbesserten Resilienz begründet. „Mehr und besseres Futter durch besseres Mikroklima.“ (UNB: Z. 169- 170). „Wichtig ist, dass der ökonomische Nutzen hauptsächlich durch die ökologischen Vorteile kommt. Deshalb sollte der Kreislauf geschlossen bleiben und nicht zu viel Biomasse aus dem System genommen werden. Deshalb ist eine energetische Nutzung weniger sinnvoll. Besser ist es das Schnittgut zu kompostieren um einen humosen Boden aufzubauen, der letztlich auch die Erträge steigert.“ (Lwb: Z. 159- 163). Experte ULB verweist darauf, dass sich der Flächenverlust der Feldfrüchte und der damit einhergehende Ertragsverlust, durch die Verbesserung der Fruchtbarkeit der Restfläche ausgleichen sollte, damit der Standort wirtschaftlich bleibt. „Ziel muss sein, dass durch die positiven Effekte der Baumreihen die Produktivität auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen in dem Maße erhöht wird, dass der Ertrag der Gesamtfläche zumindest gleichbleibt.“ (Z. 176- 178). Neben der erhofften

Ertragssteigerung der Feldfrüchte, wird auch die Wertholzkomponente als in ferner Zukunft gewinnbringend, erachtet. „Die Bäume sind eine Investition in die Zukunft.“ (Z. 626- 627). Eine Investition in zusätzliches Arbeitsmaterial sei nicht notwendig. Laut ULB habe der Betrieb eine adäquate wirtschaftlich Basis, so dass dieser in ein solches Projekt investieren kann. Die Experten UNB und ULB sehen zusätzlich zu den standörtlichen und betriebsinternen Bedingungen einen wirtschaftlichen Vorteil für den Betrieb durch die Außenwirkung dieses Pilotprojekts.“ Die Entscheidung ist jedenfalls interessant. Für den Betrieb Schöning, der wirtschaftlich gut aufgestellt ist, wird sich die Sache auch lohnen, schon allein dadurch, dass er damit als Pionier voranschreitet. Er ist in der Region bekannt und angesehen und somit ist ein solches Projekt auch öffentlichkeitswirksam.“ (ULB: Z. 234- 237). „Auch kann der Betrieb sein Image aufwerten und damit für sich werben.“ (UNB: Z. 170).

4.3. Untersuchung über die Eignung verschiedener Baumarten

Prinzipiell sind für die Anlage von Agroforstsystemen laubtragende Lichtbaumarten und Bäume mit Pioniercharakter geeignet (Bender, et al., 2009), (Unsel, et al., 2011). Als Bäume, die sich für Agroforstwirtschaft eignen gelten folgende: Feldahorn, Spitzahorn, Bergahorn, Schwarzerle, Hainbuche, Sandbirke, Moorbirke, Esskastanie, Roter Hartriegel, Gemeine Hasel, Baumhasel, Esche, Walnuss, Wildapfel, Schwarzpappel, Wildkirsche, Wildbirne, Salweide, Speierling, Elsbeere, Winterlinde, Sommerlinde und Stieleiche. Die unten aufgeführten Baumarten (s. Tab.: 5) sind bei den herrschenden Standortbedingungen (s. Kapitel 4.1. Standorterhebung/ Beschreibung) geeignet. Als Baumarten, die sich dem Klimawandel anpassen können und sich gleichzeitig für die Anlage von Agroforstsystemen eignen, gelten folgende: Hainbuche, Esskastanie, Elsbeere, Baumhasel, Wildkirsche, Winterlinde, Stieleiche, Esche, Spitzahorn und Sommerlinde (De Avila, et al., 2021), (Kölling, 2007). Der Anbau der Esche ist aufgrund des Eschentriebsterbens riskant (Schulz, et al., 2020).

Mit der vielfältigen Zielsetzung des Landwirts, Wertholz, Fruchtbäume und Sträucher sind alle Eigenschaften der in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Baumarten kompatibel.

Name	Klima	Wurzel	Frostgefährdung	Bodenfeuchte	Stauwasser	Nährstoffversorgung	Besonderheiten
Spitzahorn (Acer platanoides)	je nach Herkunft unterschiedlich	Herzwurzel	mäßig	mäßig frisch	keine Staunässe	mittlere Nährstoffversorgung	verträgt Sommer Trockenheit besser als Bergahorn
Schwarzerle (Alnus glutinosa)	sommerwarm	Herzwurzel	gering	frisch bis feucht	tolerant gegenüber Staunässe	gedeiht auch auf sauren Standorten	stickstoffliebenden Bakterien; hoher N Gehalt
Hainbuche (Carpinus betulus)	wintermild	Herzwurzel	Frühfrost gefährdet	trocken bis frisch	tolerant für kurze Zeit	mittlere Nährstoffversorgung	Stockausschlagfähigkeit
Esskastanie (Castanea sativa)	wintermildes, sommerwarmes Klima	Pfahlwurzel	hoch	mäßig frisch bis frisch	keine Staunässe	Standorten; freier Kalk kann zu Schäden führen	überdauert Trockenperioden; bildet essbare Früchte.
Roter Hartiegel (Cornus sanguinea)	erträgt geringe Temperaturen	keine Angabe	gering	frisch	Keine Staunässe	mittlere Nährstoffversorgung	giftig für Menschen; starker Stockausschlag.
Gemeine Hasel (Corylus avellana)	sommerwarm	Flachwurzel	gering	frisch	Keine Staunässe	nährstoffarm bis nährstoffreich; basische Standorte bevorzugt	essbare Nussfrüchte; starker Stockausschlag
Baumhasel (Corylus colurna)	wintermild	Herzwurzel	Spätfrost gefährdet	mäßig frisch bis frisch	keine Staunässe	nährstoffarm bis nährstoffreich; basische Standorte bevorzugt	essbare Nussfrüchte
Esche (Fraxinus excelsior)	wintermild	Pfahlwurzel	hoch	mäßig trocken bis mäßig frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	abbaubar; Eschentriebsterben
Wildapfel (Malus sylvestris)	sommerwarm	Flachwurzel	keine Angabe	mäßig frisch bis frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	geringe Astungshöhe, oft Drehwuchs; Säfteerzeugung
Schwarzpappel (Populus nigra)	wintermild	Flachwurzel	gering	frisch	tolerant gegenüber Staunässe	gute Nährstoffversorgung	„gefährdet“ eingestuft; schnelles Wachstum
Wildkirsche (Prunus avium)	Sommer warmes Klima	Herzwurzel	mäßig	mäßig frisch bis frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	manche Herkünfte kälteresistenter
Wildbirne (Pyrus pyrastrer)	sommerwarm	Pfahlwurzel	keine Angabe	mäßig trocken bis frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	geringe Astungshöhe
Salweide (Salix caprea)	erträgt geringe Temperaturen	Flachwurzel	gering	frisch	tolerant gegenüber Staunässe	gute Nährstoffversorgung	die Salweide ist eine wichtige Bienentrachtpflanze
Speierling (Sorbus domestica)	wintermildes, sommerwarmes Klima	Herzwurzel	gering	Mäßig frisch bis frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	geringe Astungshöhe. Apfelmost und Apfelwein
Eisbeere (Sorbus torminalis)	wintermildes, sommerwarmes Klima	Herzwurzel	gering	Mäßig trocken bis frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	geringe Astungshöhe
Winterlinde (Tilia cordata)	erträgt geringe Temperaturen	Pfahlwurzel	gering	frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	stark beschattend
Sommerlinde (Tilia platyphyllos)	ähnlich Winterlinde	Pfahlwurzel	mäßig	frisch	keine Staunässe	gute Nährstoffversorgung	stark beschattend
Stieleiche (Quercus robur)	Erträgt geringe Temperaturen	Pfahlwurzel	gering	Trocken bis frisch	tolerant gegenüber Staunässe	nährstoffarm bis nährstoffreich	höchster Biodiversitätsindex

Tabelle 5: Standortansprüche geeigneter Baumarten.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: (Bender, et al., 2009) (Schulz, et al., 2020) ergänzt und erweitert mit (De Avila, et al., 2021) (Waldwissen, 2021) (Bundesamt für Naturschutz, 2021)

Name	Biodiversität	Höhe 10 Jahre	Höhe 20 Jahre	Endhöhe	Erscheinungsbild	Verwendung
Spitzahorn (Acer platanoides)	hoch	4 m	12 m	25 m	meist kurzstämmiger, 1,5-25 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, Span- und Faserplatten, Zellstoff, Brennholz
Schwarzerle (Alnus glutinosa)	mittel	5 m	18 m	25 m	mittelgroßer Baum bis etwa 25 m Höhe.	Möbel, Furniere, gutes Konstruktionsholz, Zäune, Tore, Gartenbau, Span- und Faserplatten, Zellstoff, Brennholz.
Hainbuche (Carpinus betulus)	hoch	4 m	10 m	20 m	bis 25 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, gutes Konstruktionsholz, Holzdielen, Parkett, Instrumente, Brennholz
Eskkastanie (Castanea sativa)	mittel bis hoch	5 m	20 m	30 m	bis 30 m hoher Baum	Möbel, Furniere, gutes Konstruktionsholz, Zäune, Tore, Gartenbau; bildet essbare Früchte
Roter Hartleugel (Cornus sanguinea)	gering	schnell-wachsend		5 m	Strauch 2-5 m hoch, stark verzweigt, mehrstämmig	Körbe, Flechtwerk
Gemeine Hasel (Corylus avellana)	mittel bis hoch	7 m	12 m	15 m	vielstämmiger Strauch, 2-6 m hoch	Zäune, Tore, Gartenbau; essbare Nussfrüchte
Baumhasel (Corylus colurna)	mittel	5 m	18 m	25 m	bis 25 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, Brennholz; essbare Nussfrüchte
Esche (Fraxinus excelsior)	mittel bis hoch	3 m	15 m	30 m	bis 40 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, Parkett und Dielen, Wand- und Deckenverkleidungen, Sport- und Turngeräte, Brennholz
Wildapfel (Malus sylvestris)	sehr hoch	langsames Wachstum		10 m	bis zu 10 m hoher Baum, oft strauchförmig mit 3 bis 5 m	Zahnräder für Uhren, Göpelwerke (Trennrollen), Holzschrauben, Furniere
Schwarzpappel (Populus nigra)	hoch	schnell-wachsend		30 m	bis 35 m hoher Baum, mit breiter, lockerer Krone	Furniere, Holzwohle, Zündholzeimern, Holzschuhe, Kisten, Schitzereien, Zellstoff
Wildkirsche (Prunus avium)	sehr hoch	4 m	18 m	25 m	bis zu 30 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, gutes Konstruktionsholz, Brennholz
Wildbirne (Pyrus pyraster)	sehr hoch	3 m	9 m	12 m	Strauch von 2-4 m Höhe oder Baum von 8-20 m Höhe	Furniere, Drechslerarbeiten, Instrumentenbau
Salweide (Salix caprea)	sehr hoch	6 m	10 m	10 m	Baum bis 10 m Höhe, häufig als Strauch mit ca. 3-5 m Höhe	Körbe, Flechtwerk
Speierling (Sorbus domestica)	hoch	3 m	9 m	18 m	Kurzstämmig, breite-runde Krone, 12 bis 20 m hoch	Furniere, Brennholz
Eisbeere (Sorbus torminalis)	hoch	3 m	10 m	25 m	aufrechter Strauch oder 5-20 m hoher Baum	Furniere
Winterlinde (Tilia cordata)	sehr hoch	3 m	12 m	24 m	bis ca. 30 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, Zäune, Tore, Gartenbau, Span- und Faserplatten, Zellstoff, Brennholz.
Sommerlinde (Tilia platyphyllos)	hoch	3 m	18 m	35 m	bis 40 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, Zäune, Tore, Gartenbau, Span- und Faserplatten, Zellstoff, Brennholz
Stieleiche (Quercus robur)	sehr hoch	3 m	15 m	25 m	bis 40 m hoher Baum.	Möbel, Furniere, gutes Konstruktionsholz, Zäune, Tore, Garten, Brennholz

Tabelle 6: Biodiversität, Wachstum und Verwendung ausgewählter Baumarten

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: (Unsel, et al., 2011) (Bender, et al., 2009) (Jäger, 2017) ergänzt und erweitert mit (Gloor & Hofbauer, 2018) (Isebek-Initiative & Duchrow, 2013) (Bundesamt für Naturschutz, 2021)

4.4 Management der Gehölzkomponente

Bei der Anlage des Agroforstsystems soll die Gehölzkomponente streifenförmig zwischen den Feldfrüchten angelegt werden (s. Kapitel 4.2. Experteninterview: Umsetzung). Die Breite der Unterkultur ist dabei doppelt so groß wie die größte Arbeitsmaschine abzüglich eines 50 Zentimeter großen Puffers. Die größte Arbeitsmaschine des Landwirtschaftsbetriebs hat eine Breite von neun Metern, folglich ist die Breite der Unterkultur 17,5 Meter. Die Gehölzstreifen sollen drei Meter breit werden. Es sollen Wertholzbäume, Obstbäume und Sträucher gepflanzt werden. Ein Abstand zwischen den Wertholzbäumen von durchschnittlich 15 Metern wird empfohlen (Bender, et al., 2009). Der Pflanzabstand ergibt sich aus dem erwarteten Kronendurchmesser bei Hiebsreife. Errechnet werden kann der Pflanzabstand mit dem angestrebten Zieldurchmesser, welche multipliziert mit 25 näherungsweise dem Mindestabstand entspricht (Springmann, Morhart, & Spiecker, 2015). Je nach Baumart und Zieldurchmesser muss hier die Breite angepasst werden. Die Sträucher können zwischen den Wertholzbäumen gepflanzt werden und haben damit den Effekt einer Hecke (Unsel, et al., 2011).

Auf Fläche I ergibt sich die Ausrichtung durch die längliche Form der Fläche (s. Kapitel 4.2. Experteninterview: Umsetzung), hier werden die Gehölzstreifen parallel zum Kanal und zu einer Stromleitung angelegt (s. Abb.: 10 u. 11).



Abbildung 10: Fläche I Ohne Gehölzstreifen
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021



Abbildung 11: Fläche I Gehölzstreifen parallel zum Kanal
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop

Zur möglichen Ausrichtung der Gehölzstreifen gibt es auf Fläche 2 verschiedene Ergebnisse deren mögliche Vor- und Nachteile später diskutiert werden. Es werden alle Möglichkeiten visuell dargestellt. Die erste Möglichkeit wäre eine Ausrichtung parallel zum Weg (s. Abb.: 13), diese Ausrichtung der Gehölzstreifen beruht auf der Einschätzung von Experte Lwb (s.: Kapitel 4.2 Experteninterview: Umsetzung).



Abbildung 12: Fläche 2 Ohne Gehölzstreifen
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021



Abbildung 13: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen parallel zum Weg
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop

Die zweite und dritte Möglichkeit ist Empfehlungen aus der zu Rate gezogenen Fachliteratur entnommen (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). Die Nord- Süd Ausrichtung (s. Abb.: 14) wird wegen des gleichmäßigen Schattenwurfs empfohlen, die Nordwest- Südost Ausrichtung (s. Abb.: 15) verläuft quer zur Hauptwindrichtung, welche vor Ort aus Südwest kommt (s. Abb.: 7). Dies soll Winderosion vermeiden und das Mikroklima günstig beeinflussen (Kaeser, Sereke, Dux, & Herzog, Moderne Agroforstwirtschaft in der Schweiz, 2010).



Abbildung 14: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in Richtung Nord- Süd
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop



Abbildung 15: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in Richtung Nordwest- Südost
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop

Bei der letzten aufgezeigten Ausrichtung verläuft der Gehölzstreifen von Ost nach West (s. Abb.: 16). Dies beruht auf der Empfehlung des Experten ULB die Morgen- und Abendsonne für das Wachstum der Unterkultur auszunutzen (s. Kapitel 4.2 Experteninterview: Umsetzung). Auch Experte LEV empfiehlt diese Ausrichtung allerdings aus ästhetischen Gründen (s. Kapitel 4.2: Experteninterview Landschaftsästhetik).



Abbildung 16: Fläche 2 Ausrichtung der Gehölzstreifen in Richtung Ost- West
Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021; verändert mit Photoshop

Zur Erziehung der Bäume als Wertholzträger ist eine Ästung notwendig (Springmann, Morhart, & Spiecker, 2015), (Bender, et al., 2009). Mit der ersten Ästung sollte nach drei bis vier Jahren begonnen werden. Insgesamt sollten etwa vier Ästungen erfolgen. Im Alter von 15- 20 Jahren sind die Ästungen abgeschlossen. Eine detaillierte Anleitung zur Ästung von Werthölzern findet sich im „Leitfaden zur Ästung von Edellaubbaumarten“ von Springmann, Morhart und Spiecker herausgegeben von der Professur für Waldwachstum der Universität Freiburg, erschienen 2015.

Um zu verhindern, dass es zu einer Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser im Wurzelraum kommt, sollten die Wurzeln erzogen werden (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). Dies erfolgt durch das Pflügen bis zu einem Meter an den Stamm heran. Wichtig dabei ist, dass die Wurzelziehung in einem frühen Stadium des Baumwachstums beginnt und dass sie kontinuierlich wiederholt wird. Durch das Abschneiden der Seitenwurzeln wachsen die Wurzeln verstärkt in die Tiefe. Zur Unterdrückung unerwünschter Segetalflora, umgangssprachlich oft als Unkraut bezeichnet, eignet sich die Ausbringung von Blümmischungen auf dem Gehölzstreifen (Sharaf, 2018). Mit einem durchdachten Management der Baumstreifen lässt sich so der Unkrautdruck verringern. Als Saatgut eignen sich autochthone Blümmischungen. Die Aussaat wird im Spätsommer empfohlen. Im nächsten Frühjahr sollte ein

Schröpfschnitt erfolgen, um den gesäten Pflanzen einen Vorteil gegenüber der oft schnell wachsenden Segetalflora zu verschaffen. Der Blühstreifen sollte ca. dreimal pro Jahr gemäht werden. Der hohe Aufwand des ersten Jahres verringert im Idealfall das Aufkommen unerwünschter Pflanzen in den Folgejahren. Je nach Wildtieraufkommen wird für die Bäume ein Schutz gegen Wildverbiss benötigt (Bender, et al., 2009). Falls auf der Fläche mit Wühlmäusen gerechnet werden muss empfiehlt sich ein Schutz der Wurzelballen aus unverzinktem Drahtgeflecht.

5. Diskussion

Rechtlicher Rahmen

Der rechtliche Status von Agroforstsystemen ist eines der Hauptprobleme, welches einer Etablierung von AFS entgegensteht. Es ist zwar laut der Experten möglich eine Förderung für ein AFS zu bekommen, doch dies ist mit einem größeren bürokratischen Aufwand verbunden als dies für andere Bewirtschaftungsformen der Fall ist. Auch gab es bisher keine bundeseinheitliche Regelung für AFS. Dies hat sich im Laufe dieser Arbeit geändert, so gibt es mit der neuen GAP eine Regelung für AFS über die sogenannten Ökoregelungen worin AFS aufgeführt werden (Deutscher Bundestag, 2021). Jedoch wird eine Förderung erst ab 2023 erfolgen. Zudem wird von den Experten betont, dass für eine Beurteilung wie die konkrete Handhabung und Umsetzung dann erfolgen wird, erst abgewartet werden muss, bis die Gesetze auf Landesebene umgesetzt worden sind. Ansonsten gibt es rechtlich keine Rahmenbedingungen, welche der Ausbreitung von Agroforstsystemen auf Ackerflächen grundsätzlich entgegenstehen. Auf Grünland ist eine Etablierung schwierig, hier Bedarf es eines Antrags auf Umbruch von Dauergrünland. Eine Förderung von Agroforstwirtschaft auf Dauergrünland ist auch für die neue Förderperiode nicht vorgesehen. Die Partei *Die Linke* brachte dazu einen Gesetzesvorschlag vor, dieser wurde jedoch abgelehnt (Deutscher Bundestag, 2021). Restriktionen gegen die Etablierung gibt es von Seiten des Naturschutzes, wenn sie einen Eingriff in Schutzgebiete darstellen oder wenn es nachgewiesene Feldflurarten gibt, welche durch die Baumstrukturen gestört werden. Wird ein Gehölzstreifen als Landschaftselement eingestuft darf er nicht entfernt werden. Die Bäume des Streifens dürfen aber genutzt werden, insofern der Gehölzstreifen als solches erhalten bleibt. Konkret bedeutet dies, dass die Bäume also genutzt werden dürfen jedoch nicht alle gleichzeitig. Wichtig zu beachten ist, dass ein AFS nicht einer flächigen Aufforstung gleichkommen darf, ansonsten dürfte die Fläche nach 20 Jahren nicht mehr umgewandelt werden, zudem wäre eine Genehmigung notwendig (Langenberg & Theuvsen, 2018).

Ökonomie

Damit sich Agroforstsysteme durchsetzen müssen sie wirtschaftlich tragbar sein. Dies hängt zum Einen stark mit der oben beschriebenen Förderung der Landwirte zusammen, zum Anderen aber auch mit dem vorhandenen Kapital und den vorliegenden Besitzstrukturen. Ein möglicher ökonomischer Nutzen eines Agroforstsystems stellt sich erst relativ spät ein, daher handelt es sich Anfangs um einen Flächenverlust der Unterkultur mit den damit einhergehenden Ernteeinbußen. Ein ökonomischer Vorteil von AFS ergibt sich aus den ökologischen Vorteilen, welche zu einer besseren Anpassung von AFS gegenüber Extremwetterereignissen führen. Ein Weiterer durch die Nutzung der Bäume. Die Investitionen die für Agroforstsysteme aufgewandt werden müssen, sind Anfangs relativ hoch, da zusätzlich Setzlinge gekauft werden müssen. Auch der Arbeitsaufwand ist höher als bei anderen Nutzungsformen. Am Anfang bedeuten AFS höhere Investitionen und mehr Arbeitsaufwand, die ökonomischen Vorteile kommen erst verzögert. Dies ist für Landwirtschaftsbetriebe, die sich in einer prekären Lage befinden oft der Hauptgrund, weshalb sie keine innovativen Landnutzungsformen ausprobieren. Die Besitzstruktur ist ein weiterer Hinderungsgrund für die Etablierung von Agroforstsystemen. Die Besitzstruktur ist in Baden- Württemberg sehr kleinräumig gegliedert. Ein Landwirtschaftsschlag gehört oftmals mehreren Besitzern. Die Flächennutzer sind meist nicht die Flächeneigner. Ein AFS bedeutet eine lange Flächenbindung, was das Einverständnis der Eigentümer voraussetzt und eine Etablierung zusätzlich erschwert.

Gesellschaftlicher Rahmen

Die Bevölkerung steht Agroforstsystemen aller Voraussicht nach wohlwollend gegenüber, da Bäume im Allgemeinen positiv besetzt sind. Jüngere Menschen gelten als aufgeschlossener als ältere. Allerdings ist auch das Wissen und das Interesse innerhalb der Bevölkerung für Landwirtschaft relativ gering. Eine Bewertung erfolgt meist über das Empfinden einer Landschaft. Auch unter Landwirten ist der Begriff Agroforst bisher oft unbekannt.

Landwirte stehen Agroforstsystemen positiver gegenüber als Forstwirte, wobei diese Einschätzung nicht von allen Experten geteilt wird. Biolandwirte gelten als die Pioniere bei der Etablierung von Agroforstwirtschaft in Deutschland. Dies geht mit ihrer derzeitigen Rolle als „Exoten“ einher, welche Biolandwirte in Deutschland bestreiten. Agroforstwirtschaft hat zudem viele ökologische Vorteile wie bspw. eine Erhöhung des Humusgehalts und der Bodenfruchtbarkeit, was für Biolandwirte wichtiger ist als für konventionell arbeitende Landwirtschaftsbetriebe, da Biobetriebe weniger Dünger verwenden dürfen. Den Pionieren wird eine tragende Rolle zur Etablierung von Agroforstsystemen zugeschrieben.

Klimawandel

Agroforstsysteme können eine Anpassungsstrategie gegen die Auswirkungen des Klimawandels sein. Vor allem die Beschattungswirkung und die geminderte Verdunstung sind ein Vorteil den AFS in Dürre Jahren leisten können. Die Möglichkeit mit AFS Kohlenstoff zu sequestrieren wird von einem der Experten erwähnt, wird aber kaum als Vorteil wahrgenommen. Dabei ist die mögliche Speicherleistung von Agroforstsystemen durch die Bäume und die Erhöhung des Humusgehalts nicht zu unterschätzen (Tsonkova & Böhm, 2020). Bei einer Erhöhung des Humusgehalts in den ersten 20 cm von 1,45 % auf 6 % würde sich der Kohlenstoffvorrat im Boden von **76,3 t** pro Hektar auf **148,3 t** erhöhen, und damit fast verdoppeln.

$$\begin{aligned} V_{\text{Hypothese: 0 - 20 cm}} &\cong 3 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 2 \text{ dm} \times 99 \% = 0,095 \text{ kg/dm}^2 = 9,5 \text{ kg/m}^2 \\ V_2: 20 - 40 \text{ cm} &\cong 0,725 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 2 \text{ dm} \times 95 \% = 0,022 \text{ kg/dm}^2 = 2,2 \text{ kg/m}^2 \\ V_3: 40 - 70 \text{ cm} &\cong 0,725 \% \times 1,6 \text{ kg/dm}^3 \times 3 \text{ dm} \times 90 \% = 0,031 \text{ kg/dm}^2 = 3,13 \text{ kg/m}^2 \\ \Rightarrow V_{\text{Gesamt}} &= V_1 + V_2 + V_3 = 14,83 \text{ kg/m}^2 = \mathbf{148,3 \text{ t/ha}} \end{aligned}$$

Zudem können viele der in der Landwirtschaft freigesetzten Emissionen vermieden werden (Unselde, et al., 2011). Als Restaurierungsmöglichkeit auf Landschaftsebene wären Agroforstsysteme in Deutschland eine mögliche Herangehensweise (World Resources Institute, 2011).

Biodiversität

Agroforstsysteme können sich sowohl positiv als auch negativ auf die Artenvielfalt auswirken. Entscheiden hierfür ist die Ausgangssituation. Schädlich wirken sich AFS auf Magerasen, Feuchtwiesen und für Feldflurarten aus (Wuntke, Voigt, & Lührs, 2016). Ein positiver Effekt ist in intensiv genutzten und ausgeräumten Landschaften zu erwarten. Hier können sie Biotope vernetzen und durch die zusätzliche Struktur das Angebot an Habitaten vergrößern. Auch die Art des AFS und wie es bewirtschaftet wird, ist ausschlaggebend für die Wirkung eines AFS auf die Artenvielfalt. Heimische Baumarten mit langen Umtriebszeiten wirken sich positiver auf die Diversität aus. Je Vielfältiger die Mischung der Gehölze bezüglich der Baumarten und auch des Alters, desto vielfältiger ist das Angebot an Habitaten. Kurzumtriebsstreifen werden von den Experten als weniger divers eingeschätzt als Wertholzstreifen. Es gibt aber auch Literatur, die diesen eine heckenähnliche Wirkung und damit eine höhere Diversität als Wertholzstreifen attestiert (Unselde, et al., 2011).

Standort

Die Ergebnisse sprechen für eine gute Eignung eines Agroforstsystems vor Ort. Durch die planare Lage ergibt sich ein großer Spielraum zur Ausgestaltung des AFS, da es keine Hanglage gibt, die beachtet werden müsste. Auch von Seiten des Naturschutzes gibt es keine Bedenken hinsichtlich der Etablierung. Am Standort waren die Auswirkungen des Klimawandels in den letzten Jahren zu spüren, gerade die Dürreperioden der vergangenen Sommer und die milden Winter sorgten für Ernteverluste. Das AFS vor Ort könnte durch ein verbessertes Mikroklima den Standort wieder lukrativer machen. Der Betrieb hat eine adäquate betriebliche Basis und ist somit auch wirtschaftlich in der Lage eine Investition zu tätigen. Der Landwirtschaftsbetreiber ist nicht der Eigentümer der Flächen. Fläche 1 gehört einem Bekannten, der die Anlage eines AFS unterstützt. Fläche 2 gehört der Stadt Emmendingen, die einer langfristigen Nutzung zugesagt hat und dieses Projekt ebenfalls befürwortet. Eine Förderung der Fläche ist möglich, die Gehölzstreifen werden hierbei als Landschaftselemente betrachtet. Ob die Gehölzstreifen als Landschaftselemente aus der Fläche herausgerechnet werden müssen oder rechnerisch Bestandteil der Fläche bleiben war unter den Experten nicht ganz klar. Einer der Experten sprach davon, dass die Flächenprämie für die gesamte Fläche gezahlt wird, ein anderer war der Überzeugung, dass diese aus der Fläche herausgerechnet werden müssen und gesondert bezuschusst werden. Falls die Förderung über die 1. Säule der GAP erfolgen sollte, wäre ein Landschaftselement integraler Bestandteil der Fläche und muss aus diesem nicht herausgerechnet werden (Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden- Württemberg, 2021). Das Agroforstsystem soll der Futtermittelproduktion für Ziegen dienen und zusätzlich auch dem Getreideanbau und Gemüseanbau. Die Literatur widerspricht sich zum Teil in der Definition darüber, was als silvoarables und was als silvopastorales System gilt. Eine der Definitionen setzt eine Beweidung der Fläche voraus um den Begriff silvopastoral zu verwenden (Bender, et al., 2009), während die Andere mit dem Ziel der Futtermittelproduktion die Kriterien der Definition als silvopastorales System setzt (Langenberg & Theuvsen, 2018). Hier steht bisher eine allgemein gültige Begriffsdefinition aus. Eine Frage die sich hierzu stellt ist, ob sich eine Landnutzungsform an der Zielsetzung des Produkts oder an der praktizierten Landnutzung orientieren sollte. Da es sich um eine Mischform der Produktion handelt wäre für das hiesige AFS vielleicht der Begriff agrosilvopastorales Agroforstsystem angebracht, um die Mehrfachnutzung hervorzuheben.

Die Gehölzstreifen sollen mit verschiedensten autochthonen Baum- und Straucharten bestockt werden. Hierzu eignen sich an diesem Standort die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten

Baumarten. Unter Berücksichtigung des erwarteten Klimawandels sind folgende Baumarten geeignet: Hainbuche, Esskastanie, Elsbeere, Baumhasel, Wildkirsche, Winterlinde, Stieleiche Esche, Spitzahorn und Sommerlinde (De Avila, et al., 2021), (Kölling, 2007). Die Esche ist wegen des Eschentriebsterbens nicht zu empfehlen. Das Management der Gehölzstreifen ist Anfangs relativ aufwändig, sollte aber mit der Zeit einfacher werden. Über die optimale Ausrichtung der Baumreihen gibt es verschiedene Meinungen der Experten aber auch die Literatur lässt mindestens zwei verschiedene Interpretationen zu. Grundsätzlich wird in der Literatur eine Ausrichtung der Baumreihen von Norden nach Süden empfohlen damit die Beschattung der Unterkulturen gleichmäßig ist. Eine weitere Empfehlung ist jedoch die Ausrichtung quer zur Hauptwindrichtung, da sich eine Verringerung der Windgeschwindigkeit positiv auf das Mikroklima auswirkt. (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). In diesem Fall kommt der Wind aus Südwest, so dass sich eine Ausrichtung von Nordwest nach Südost ergibt. Der Landwirt würde aus praktischen Gründen eine Ausrichtung entlang des Weges wählen, was einer Ausrichtung von Nordnordwest nach Südsüdost entspricht. Zwei der Experten empfehlen wiederum eine Ausrichtung von West nach Ost. Die Motivation dieser beiden Empfehlungen unterscheidet sich jedoch. Der eine der Experten empfiehlt die Ausrichtung aufgrund des Ausnutzens der Morgen- und Abendsonne, wohingegen der Andere die Ausrichtung aus ästhetischen Gesichtspunkten empfiehlt. Aus der Darstellung der Literatur ist eine Ausrichtung von West nach Ost nicht zu empfehlen, da somit die nördlich der Baumreihe stehende Unterkultur die meiste Zeit im Schatten ist, während die Südliche immer der Sonne ausgesetzt ist (Bender, et al., 2009), (Schulz, et al., 2020). Der Argumentation des einen Experten folgend ist allerdings die Morgen- und Abendsonne entscheidender für das Wachstum der Unterkulturen. Je nach Wetterlage eines Jahres könnten die verschiedenen Ausrichtungen, Vor- und Nachteile haben. Ein Jahr, welches von starken Nachtfrost geprägt ist, könnte durch die West- Ost Ausrichtung die zum Wachstum nötige Wärme schon in den frühen Morgenstunden und am Abend erhalten. Wohingegen in einem von starken Winden mit gleichzeitiger Trockenheit geprägten Jahr, eine Ausrichtung quer zur Hauptwindrichtung empfehlenswert erscheint. Eine Ausrichtung von Nord nach Süd erscheint sinnvoll, um eine gleichmäßige solare Einstrahlung und damit einen gleichmäßigen Ertrag zu gewährleisten. Hier wären weitere pflanzenphysiologische Untersuchungen wünschenswert. Für den Standort ist die praktische Erwägung des Landwirts vermutlich die beste Wahl, da diese Ausrichtung den Empfehlungen der Literatur zur besten Ausnutzung der Sonne nahekommt. Auch in Bezug auf die Windrichtung ist die Ausrichtung nahe dem Ideal. Zudem orientieren sich die Gehölzstreifen entlang vorhandener Struktur und können somit

auch eine ästhetisch positive Wirkung entfalten (Unsel, et al., 2011), (Reeg, 2010). Durch die geplante Zwischenpflanzung von Sträuchern zwischen den Werthölzern und Obstbäumen und die hohe Anzahl unterschiedlicher autochthoner Baum- und Straucharten ist bei diesem Agroforstsystem, von einem hohen naturschutzfachlichen Wert und einer Erhöhung der Biodiversität auszugehen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für das geplante Agroforstsystem in Emmendingen-Kollmarsreute die meisten Hinderungsgründe, die gegen eine Etablierung sprechen, nicht vorliegen. Das einzige Problem ist auch hier der rechtliche Rahmen, der die Umsetzung etwas erschwert. Die untere Landwirtschaftsbehörde Emmendingen steht dem Projekt jedoch offen gegenüber. Es gibt eine Lösung für die Förderung des Projekts vor Ort.

Erkenntnisgewinn für weitere Projekte in Deutschland

Agroforstsysteme können eine sinnvolle Landnutzungsalternative zu bisherigen Anbaumethoden sein. Sie können eine wirksame Anpassung an den Klimawandel darstellen und gleichzeitig einen Beitrag zur Verminderung und Sequestrierung von Treibhausgasen leisten. Vor allem in ausgeräumten und intensiv genutzten Regionen vermögen sie die Biodiversität zu erhöhen. Durch ein ausgeglicheneres Mikroklima ist eine Ertragssteigerung auf längere Zeit möglich.

Wichtig ist, dass auf betrieblicher Ebene ein finanzieller Puffer besteht, um die initialen Investitionen und anfänglichen Ernteeinbußen kompensieren zu können. Bis sich ein positiver Effekt durch das verbesserte Mikroklima zeigt kann es einige Jahre dauern. Genaue Untersuchungen darüber stehen bisher aus. Die Wertholzkomponente benötigt mindestens 40 Jahre bis zur Hiebsreife und ist finanziell oft erst für die Folgegeneration interessant. Fruchtbäume können je nach Sorte nach ca. 10 Jahren Früchte tragen und somit eine zusätzliche Einkommensquelle darstellen.

Da AFS eine lange Flächenbindung bedeuten, ist es erforderlich die Eigentümer der Fläche vom Konzept der Agroforstwirtschaft zu überzeugen, insofern die Fläche nicht im Eigenbesitz ist. Kommunen als Flächeneigner können möglicherweise davon überzeugt werden mit AFS ihr Image aufzuwerten.

Bis die Förderung von AFS endgültig geklärt ist und auf Landesebene umgesetzt worden ist, bleibt die Beantragung von Fördergeldern schwierig, deshalb sollte auch die untere Landwirtschaftsbehörde überzeugt werden AFS auf unkonventionelle Art und Weise zu fördern. Möglich wäre dies z.B. über die Berechnung von Bäumen als Landschaftselement.

Es ist auch unter den gegebenen Umständen möglich ein Agroforstsystem in Deutschland anzulegen. Allerdings sind die Landwirte oftmals auf den guten Willen anderer angewiesen. Seien dies die Behörden oder die Flächenbesitzer. In vielen Fällen fehlt aber die finanzielle Basis für eine Investition in die Zukunft.

6. Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass einer Etablierung von Agroforstsystemen in Deutschland viele Hürden entgegenstehen. Hervorzuheben ist, die existenzielle Notlage vieler Landwirte, die ihnen wenig Spielraum für Innovationen jeglicher Art gibt. Auch die Besitzstruktur in Baden- Württemberg ist für eine langfristige Flächennutzung hinderlich. Ein wichtiger Faktor, welcher eine Ausbreitung von Agroforstsystemen vorantreibt, ist das Schaffen von Beispielen. Die Schlüsselrolle, welche Pioniere zur Ausbreitung von Agroforstsystemen inne haben ist dabei nicht zu unterschätzen, da ihr Beispiel essentiell ist damit es zu einer Nachahmung bei Interessierten doch zögernden Landwirten kommt. Die Fallstudie zeigt, dass wenn die meisten Faktoren günstig sind und von Seiten des Landwirts genug Idealismus aufgebracht wird, um etwaigen Hindernissen und Vorurteilen entgegenzutreten, eine Umsetzung möglich und sinnvoll ist. Doch solange es sich viele Landwirtschaftsbetriebe aufgrund ihrer prekären wirtschaftlichen Lage nicht leisten können in die Zukunft zu investieren, werden AFS aller Voraussicht nach, eine Randerscheinung bleiben.

Eine rechtliche Gleichstellung von AFS ist für eine Verbreitung unerlässlich. Mit der neuen GAP werden förderrechtlich auf Bundesebene die Weichen für eine Ausbreitung gestellt. Es bleibt abzuwarten, ob sich dadurch AFS auch in Deutschland etablieren werden oder ob es grundlegenderer Veränderungen im Landwirtschaftssektor bedarf.

Literaturverzeichnis

- Agrarmeteorologie Baden-Württemberg. (2021). *wetter-bw.de*. (L. T. Augustenberg, Herausgeber) Abgerufen am 14. 07 2021 von <https://www.wetter-bw.de/Internet/AM/NotesBwAM.nsf/bwweb/93d637ad889aafc6c1258043004911e9?OpenDocument&TableRow=3.6#3>.
- AM Online Projects. (2021). *climate-data.org*. Abgerufen am 14. 07 2021 von <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/baden-wuerttemberg/emmendingen-23102/#climate-graph>
- Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., . . . Wilke, B.-M. (2018). *Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde 17.Auflage*. (Spektrum Springer, Hrsg.) Berlin: Springer Verlag.
- Bender, B., Chalmin, A., Reeg, T., Konold, W., Mastel, K., & Spiecker, H. (2009). *Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern – Leitfaden für die Praxis*. Broschüre, Freiburg.
- BMEL. (2019). *bmel.de*. Abgerufen am 08.. 06. 2021 von https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-GAP/FAQ-GAP_List.html#f73634
- BMEL. (2021). *Entwurf für Interventionssteckbriefe*. Abgerufen am 07.. 06. 2021 von https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-interventionssteckbriefe.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BMEL. (2021). *Umweltbericht für die Durchführung der Strategischen Umweltprüfung zum Entwurf des GAP-Strategieplans für die Bundesrepublik Deutschland für die Förderperiode 2023-2027*. Hannover.
- Bogner , A., Littig, B., & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: Eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden: Springer VS Verlag. doi:10.1007/978-3-531-19416-5
- Bundesamt für Naturschutz. (2021). *floraweb.de*. (B. f. (BfN), Herausgeber) Abgerufen am 23. 07 2021 von <https://www.floraweb.de>
- Bundesregierung Deutschland. (2021). *www.bundesregierung.de*. Abgerufen am 08. 06. 2021 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/reform-der-gemeinsamen-agrarpolitik-1888786>
- De Avila, A. L., Häring, B., Rheinbay, B., Brüchert, F., Hirsch, M., & Albrecht, A. (2021). *Artensteckbriefe 2.0*. Freiburg im Breisgau.
- Den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R., Palma, J., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes, J. J., . . . Burgess, P. (2015). *Current extent and trends of agroforestry in the EU27*. AGFORWARD.
- Deutscher Bundestag. (09. 06 2021). *GAP-Direktzahlungen-Gesetz* Drucksache 19/30561. Berlin.
- Deutscher Bundestag. (09. 06 2021). *GAP-Direktzahlungen-Gesetz* Drucksache 19/30561. Berlin.

- Deutscher Wetterdienst. (2021). *dwd.de*. Abgerufen am 14. 07 2021 von https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp_8110_fest_html.html%3Fview%3DnasPublication
- Europäische Kommission. (2021). *ec.europa.eu*. Abgerufen am 07. 06. 2021 von https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_de
- Europäisches Parlament. (2021). *europarl.europa.eu*. Abgerufen am 07. 06. 2021 von <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/107/die-instrumente-der-gap-und-ihre-reformen>
- Flessa, H., Don, A., Jacobs, A., Dechow, R., Tiemeyer, B., & Poeplau, C. (2018). *Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands*. Thünen-Institut für Agrarklimaschutz. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft .
- Gloor, S., & Hofbauer, M. G. (2018). Der ökologische Wert von Stadtbäumen. *Jahrbuch der Baumpflege*, S. 33-48.
- Hildebrand, E. E., Schack-Kirchner, H., Trüby, P., & Lang, F. (2018). Beurteilung des Bodens im Gelände. (Professur für Bodenökologie, Hrsg.) Freiburg.
- Isebek-Initiative, & Duchrow, H. (2013). *isebek-initiative.de*. Abgerufen am 23. 07 2021 von http://www.isebek-initiative.de/uploads/sn/Alexander-Butler-Green_2006_OekoWert-von-Baumen-und-Straeuchern.pdf
- Jäger, M. (2017). *Jäger, Mareike. Agroforstsysteme: Hochstamm-, Wildobst- und Laubbäume mit Kulturpflanzen kombinieren*. Lindau-CH: AGRIDEA.
- Kaeser, A., Palma, J., Sereke, F., & Herzog, F. (2010). Umweltleistungen von Agroforstwirtschaft - Die Bedeutung von Bäumen in der Landwirtschaft für Gewässer- und Bodenschutz, Klima, Biodiversität und Landschaftsbild. (F. Agroscope, Hrsg.) *ART-Bericht 736*, S. 1-12.
- Kaeser, A., Sereke, F., Dux, D., & Herzog, F. (2010). Moderne Agroforstwirtschaft in der Schweiz. *ART- Bericht 725*, S. 1-12.
- Kaeser, A., Sereke, F., Dux, D., & Herzog, F. (2011). Agroforstwirtschaft in der Schweiz. *Agrarforschung Schweiz* , S. 128-133.
- Kaiser, R. (2014). *Qualitative Experteninterviews: Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung*. (H.-G. Ehrhart, B. Frevel, K. Schubert, & S. Schüttemeyer, Hrsg.) Wiesbaden: Springer VS.
- Kändler, G., Hellbach, A., Weist, M., & Vonderach, C. (2012). Beitrag der Waldbewirtschaftung zur Abmilderung des Klimawandels - Methodische Grundlagen für die Bilanzierung des Beitrags der Holznutzung zur Minderung der CO₂ -Belastung in Baden-Württemberg. Karlsruhe: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- Kölling, C. (2007). Bäume für die Zukunft: Baumartenwahl in den Zeiten des Klimawandels. (K. d. Freistaat Bayern, Hrsg.) *LWF aktuell*(60), S. 35-37.

- Krummennacher, J., Maier, B., Huber, F., & Weibel, F. (2008). Abgerufen am 30. 04 2021 von https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2008_03_1363.pdf
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. (2021). *lgrb-bw.de*. Abgerufen am 16. 07 2021 von <https://media.lgrb-bw.de/link/bod3200/y172.pdf>
- Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg. (2021). *lubw.baden-wuerttemberg.de*. Abgerufen am 15. 07 2021 von <https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/GuQWeb.dll/p79580.html?BerichtsMonat=202106&Mst=01150688&csrt=1730546405724406819>
- Langenberg, J., & Theuvsen, L. (2018). Agroforstwirtschaft in Deutschland: Alley-Cropping-Systeme aus ökonomischer Perspektive. *Journal Für Kulturpflanzen*(70 (4)), S. 113-123. doi:0.1399/JKI.2018.04.01
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse : Grundlagen und Techniken*. Weinheim : Beltz Pädagogik.
- Meteoblue AG. (2021). *meteoblue.com*. Abgerufen am 14. 07 2021 von https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/climatemodelled/emmendingen_deutschland_2930523
- Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. (2021). *foerderung.landwirtschaft-bw.de*. Abgerufen am 13. 08 2021 von https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/Lde/Startseite/Agrarpolitik/EU_+BRD_+BaWue#anker2042197
- Opennet Initiative e.V. (2021). *wiki.opennet-initiative.de*. Abgerufen am 16. 07 2021 von https://wiki.opennet-initiative.de/wiki/Koordinaten_Bestimmung
- Reeg, T. (2008). Agroforstsysteme als interessante Landnutzungsalternative? Entscheidungsfaktoren für Landnutzer. *Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese und Landschaftsentwicklung*, 53-68. Cottbus: Brandenburgische Techn. Univ.
- Reeg, T. (2010). Moderne Agroforstsysteme mit Wertholzbäumen als Option der Landnutzung in Deutschland: Naturschutz, Landschaftsbild und Akzeptanz. Freiburg.
- Schön, S., Eismann, C., & Wendt-Schwarzburg, H. (2019). *Nachhaltige Landnutzung managen: Akteure beteiligen-Ideen entwickeln-Konflikte lösen*. (Bd. 1). (T. Ansmann, Hrsg.) Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Schulz, V., Sharaf, H., Weisenburger, S., Morhart, C., Konold, W., Stolzenburg, K., . . . Nahm, M. (2020). Agroforst-Systeme zur Wertholzerzeugung. Karlsruhe: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ).
- Sharaf, H. (2018). *Vegetationsuntersuchungen in einem Agroforstsystem mit Wertholzproduktion : Analyse naturschutzfachlicher Potenziale verschiedener Einsaaten und Behandlungsmethoden sowie der Wechselwirkung zwischen Wertholz, Krautvegetation und landwirtschaftlich genutzte*. Doktorarbeit, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg. doi:10.6094/UNIFR/149191

- Sharaf, H. (2018). *Vegetationsuntersuchungen in einem Agroforstsystem mit Wertholzproduktion : Analyse naturschutzfachlicher Potenziale verschiedener Einsaaten und Behandlungsmethoden sowie der Wechselwirkung zwischen Wertholz, Krautvegetation und landwirtschaftlich genutzte*. Doktorarbeit, Universität, Freiburg. doi:10.6094/UNIFR/149191
- Springmann, S., Morhart, C., & Spiecker, H. (2015). Leitfaden zur Ästung von Edellaubbaumarten. (I. f. Waldwachstum, Hrsg.) Freiburg.
- Stadt Emmendingen. (2021). *emmendingen.de*. Abgerufen am 16. 07 2021 von <https://www.emmendingen.de/stadt-info/stadt-emmendingen/lage>
- Thünen-Institut. (2021). *thuenen.de*. Abgerufen am 07. 06. 2021 von <https://www.thuenen.de/de/thema/langfristige-politikkonzepte/gap-nach-2020-ist-eine-grundlegende-agrarreform-moeglich/historische-entwicklung-der-gap/>
- Tsonkova, P., & Böhm, C. (2020). CO₂-Bindung durch Agroforstgehölze als Beitrag zum Klimaschutz. *AUFWERTEN Loseblattsammlung*, 6. Cottbus.
- Umweltbundesamt. (2021). *Treibhausgas-Emissionen in Deutschland*. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. Abgerufen am 06. 06 2021
- Unsel, N., Reppin, N., Eckstein, K., Zehlius-Eckert, W., Hoffmann, H., & Huber, T. (2011). *Leitfaden Agroforstsysteme Möglichkeiten zur naturschutzgerechten Etablierung*. BfN. München: Meox Druck.
- Waldwissen. (22. 07 2021). *waldwissen.net*. (WSL, FVA, BFW, & LWF, Herausgeber) Von www.waldwissen.net abgerufen
- World Resources Institute. (2011). *wri.org*. Abgerufen am 14. 08 2021 von http://pdf.wri.org/world_of_opportunity_brochure_2011-09.pdf
- Wuntke, B., Voigt, C., & Lührs, M.-L. (2016). Einfluss von Gehölzstrukturen auf die Vielfalt der Brutvögel in der Agrarlandschaft. *Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis*, 168-175. (C. Böhm, Hrsg.) Senftenberg.

Anhang

Einfacher Schlüssel zur Bestimmung der Gefügeform:

T1	Vorhandensein von Makrogrobfüge		
	Boden in grobe Prismen, Säulen (L > 50mm), von groben senkrecht orientierten Rissen durchzogen, schichtig (> 50mm) oder in groben Klumpen		Tabelle 3
	Boden ohne Makrogrobfüge		sofort zu Tabelle 2

T2	Grund- und Makrofeingefüge		
1.	Gliederung in Aggregate offensichtlich, d.h. zwischen den Aggregaten sind Hohlräume vorhanden	→4	Aggregatgefüge in sperriger bis halb-offener Lagerungsart
	offensichtliche Gliederung nicht vorhanden	→2	
2.	Bodenteilchen (meist Sand) liegen lose nebeneinander		Einzelkorngefüge
	verfestigte Struktur, Bodenteilchen durch Oxide oder Carbonate (wasserunlöslich) verkittet		Kitt- oder Hüllengefüge
	Bodenteilchen durch kolloidale Substanzen (Ton, Humus) zusammengehalten	→3	
3.	Bei Fallprobe/Bruchprobe entstehen Bodenaggregate mit charakteristischer Oberflächenbeschaffenheit (Andersfarbigkeit, Glanz, geringere Rauigkeit) und /oder einer charakteristischen Durchmesserklasse	→4	Aggregatgefüge in geschlossener Lagerungsart
	Bei der Fallprobe entstehen Bodenaggregate mit zufälliger Durchmesserverteilung und ohne erkennbare Aggregatoberflächen		Kohärentgefüge
4.	Raumachsen der Gefügeelemente \pm gleich lang	→5	
	Gefügeelemente in mindestens einer Raumachse viel länger als einer anderen, oft mit senkrechter oder waagerechter Orientierung	→8	
5.	abgerundete, raue oder unregelmäßige Gefügeelemente	→6	
	Gefügeelemente mit \pm ebenen Begrenzungen und \pm scharfen Kanten	→7	
6.	abgerundete Aggregate (biogen)		Krümel
	unregelmäßig, raue Oberflächen (durch Bodenbearbeitung entstanden)		Gefügefragmente, Bröckel
7.	scharfkantig mit glatten Grenzflächen (hohe Tongehalte)		Polyeder
	Kanten gebrochen, rauere Grenzflächen		Subpolyeder
8.	waagerechte Orientierung, z.T. schieferig (meist in verdichteten Horizonten)		plattig
	senkrechte Orientierung, scharfkantig, glatt (hohe Tongehalte)		Prismen

T3	Makrogroßgefüge		
1.	durch Bearbeitungsmaßnahmen fragmentiert		Klumpen
	natürliches Gefüge	→2	
2.	Gefügeelemente waagrecht orientiert		Schichten
	Gefügeelemente senkrecht orientiert	→3	
3.	Gefügeelemente in sich verdichtet, mit glatten, abgerundeten Seiten- und Kopfflächen		Säulen
	Gefügeelemente mit eher scharfkantigen Seitenflächen		Rissgefüge
Nach der Bestimmung des Makrogroßgefüges das Makrofeingefüge innerhalb der Grobaggregate bestimmen (Tabelle 2)!			

*Tabelle 7: Bestimmungsschlüssel Bodengefüge
Quelle: (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018)*

Bodenarten- gruppen	Luftkapazität (LK) in Vol.-% Poren > 50 µm	Nutzbare Feldkapazität (nFK) in Vol.-% Poren 0.2-50 µm	Feldkapazität (FK) in Vol.-% Poren ≤ 50 µm	Totwasser (TW) in Vol.-% Poren ≤ 0.2 µm	Korrektur der nFK in Abhängigkeit vom Gehalt der organischen Substanz (Tab. 11) (Addition dieser Zahlen zum nFK Ergebnis)			
	pF < 1.8	pF 4.2-1.8	pF ≥ 1.8	pF ≥ 4.2	h2	h3	h4	h5
Ss	36	9	14	5	1	3	4	5
Sl2	23	20	28	8	2	3	4	6
Sl3	18	22	34	12	1	3	4	6
Sl4	18	22	36	14	2	4	5	6
Slu	14	23	38	15	1	2	4	6
St2	24	18	26	8	3	4	5	7
St3	18	18	35	17	2	4	6	9
Su2	24	20	26	6	2	3	4	6
Su3	17	25	35	10	1	3	3	4
Su4	14	27	39	12	1	2	3	4
Ls2	13	21	40	19	1	3	5	8
Ls3	15	21	39	18	1	3	5	8
Ls4	15	20	39	19	2	4	6	8
Lt2	11	18	42	24	3	5	8	10
Lt3	8	17	45	28	2	4	8	11
Lts	10	17	44	27	3	5	7	9
Lu	12	21	41	20	3	5	7	8
Uu	10	30	43	13	1	2	3	4
Uls	13	24	39	15	3	4	4	7
Us	11	28	41	13	1	2	3	4
Ut2	10	28	40	12	1	1	2	4
Ut3	11	26	39	13	1	1	2	4
Ut4	12	23	39	16	2	3	4	6
Tt	4	15	51	36	2	4	5	7
Tl	5	15	48	33	2	4	6	8
Tu2	5	16	47	31	1	3	5	8
Tu3	8	17	45	28	2	4	7	9
Tu4	10	19	41	22	3	5	6	8
Ts2	5	16	47	31	2	4	6	8
Ts3	7	16	45	29	2	5	7	9
Ts4	13	17	43	26	2	4	7	9

Tabelle 8: Nutzbare Feldkapazität/ pflanzenverfügbares Wasser
Quelle: (Hildebrand, Schack-Kirchner, Trüby, & Lang, 2018)

		Definition	Ankerbeispiel
Hauptkategorie Klimawandel			
Unterkategorie	Auswirkungen des Klimawandels	Aussagen über Trockenheit und Extremwetterereignisse	In der Zukunft muss vermehrt mit Trockenjahren gerechnet werden. (LEV)
	Anpassung an Klimawandel	Aussagen über Windschutz, Beschattung, Wasserhaushalt, Bodenfruchtbarkeit	Durch das verbesserte Mikroklima (Windschutz und Beschattung), eine erhöhte Bodenfruchtbarkeit sind AFS gerade in Trockenjahren gut geeignet, um dem Klimawandel zu begegnen. (UNB)
Hauptkategorie Biodiversität			
Unterkategorie	Artebene	Aussagen über Artenschutz, Vorkommen und Gefährdung	Feldarten, die auf offene Flächen angewiesen sind müssen beachtet werden. (LEV)
	Strukturebene	Aussagen über die Landschaftsstruktur und ihre Bewirtschaftungsintensität	Reine Pappelstreifen als Kurzumtriebsplantagen, die alle 5 Jahre zu Hackschnitzeln verarbeitet werden, wirken sich anders aus als vielfältige Gehölzstreifen aus unterschiedlichen Bäumen und Sträuchern. (ULB)
Hauptkategorie Ökonomie			
Unterkategorie	Wirtschaftlichkeit	Allgemeine Aussagen über die Rentabilität von AFS	Auch durch die Mehrfachnutzung, die zusätzliche Holzkomponente kann es ökonomische Vorteile geben. (LEV)
	Betriebsabläufe	Aussagen über Betriebsabläufe, Arbeitsabläufe	Große Schläge ohne Bäume sind leichter mit Maschinen zu bewirtschaften. (UNB)
	Kapital	Aussagen über die Besitzstruktur und wirtschaftliche Grundvoraussetzungen	Insgesamt ist die existentielle Lage der Landwirte in Deutschland in vielen Betrieben schwierig. (ULB)
Hauptkategorie Rechtliche Rahmenbedingungen			
Unterkategorie	Förderung	Aussagen über die förderfähigkeit von AFS	Fördertechnisch kann es Ackerfläche, Dauergrünland oder Landschaftselement sein. (ULB)
	Gesetzeslage	Aussagen über sonstige Gesetze, Verordnungen	Nach Paragraph 33 gibt es eine Erhaltungspflicht für Streuobstbestände. (UNB)
	Verbesserungsvorschläge	Aussagen, welche rechtlichen Rahmenbedingungen gegeben sein sollten damit eine Etablierung von AFS wahrscheinlicher wird	Politische und fördertechnische Gleichstellung mit anderen landwirtschaftlichen Nutzungssystemen, aber keine Bevorzugung. (ULB)
Hauptkategorie Gesellschaftliche Rahmenbedingungen			
Unterkategorie	Wissen	Aussagen über das gesellschaftliche Wissen bezüglich AFS, Landwirtschaft und Umweltthemen	Es gibt keinen Bezug und kein Wissen innerhalb der Bevölkerung über Landwirtschaft im Allgemeinen. (Lwb)
	Aufklärung	Aussagen über den stattfindenden oder benötigten Wissenstransfer bezüglich AFS, Landwirtschaft und Umweltthemen	Durch eine vermehrte Aufklärung der Bevölkerung kann es zu einer besseren Basis der Gesprächsführung kommen. (UNB)

	Interesse	Aussagen über das gesellschaftliche Interesse bezüglich AFS, Landwirtschaft und Umweltthemen	Ja, großes Interesse. Es wird vermutlich ein positives Feedback geben. (Lwb)
	Stimmungsbild	Aussagen über das Ablehnung oder Akzeptanz verschiedener Personengruppen bezüglich AFS	Landwirte stellen sich oft gegen nachhaltige Beschlüsse. Der erste Gedanke ist hier meist Ablehnung. (Eigt.)
	Tendenz	Aussagen über den Trend zur Aufgabe oder Anlage von AFS	Bei Streuobstwiesen ist eine vermehrte Aufgabe der Nutzung zu verzeichnen. (LEV)
	Weichenstellung	Aussagen notwendige Schritte innerhalb der Gesellschaft zur Etablierung von AFS	Derzeit sind Pioniere aktiv, hauptsächlich Biobetriebe. Erst nachdem sich bei den derzeitigen Pilotprojekten positive Auswirkungen zeigen (20Jahre) werden vermehrt Landwirte AFS adaptieren. (ULB)
Hauptkategorie Standort Emmendingen			
Unterkategorie	Motivation	Aussagen über die persönliche Motivation an diesem Pilotprojekt	Damit die zukünftige Generation auch noch Landwirtschaft betreiben kann. (Lwb)
	Bedenken	Aussagen über Bedenken, Ängste und Unsicherheiten bezüglich der Anlage eines AFS am Standort	Bedenken im Vorfeld waren, dass die Fläche als Bauland ausgewiesen werden könnte, da es in Emmendingen eine Wohnungsnot gibt. (Lwb)
	Umsetzung	Aussagen, wie das AFS konkret ausgestaltet sein sollte und wie der Aufwand eingeschätzt wird	Gehölzstreifen. Arbeitsbreite 17,5m, dies orientiert sich an der breitesten Maschine mit 9m breite. (Lwb)
	Baumartenwahl	Aussagen, welche Baumarten gewünscht und empfohlen werden.	Die Mischung soll sehr divers sein. Mit Wertholzbäumen aber auch vereinzelt mit Obstbäumen. (Lwb)
	Landschaftsästhetik	Aussagen über das ästhetische Empfinden bei der Anlage eines AFS an diesem Standort	Savannenartige Landschaften werden von vielen Menschen als angenehm empfunden. Beispiele hierfür sind auch Parklandschaften mit vereinzelt Bäumen oder Baumgruppen. (LEV)
	Rechtlicher Status	Aussagen über Gesetze diesen Standort betreffend	Es ist nach Flächennutzungsplan als Fläche für die Landwirtschaft beschrieben. (ULB)
	Vorherige Nutzung		
	Förderung des Projekts	Aussagen über die Förderung des Projekts	Fördertechnisch kann es Ackerfläche, Dauergrünland oder Landschaftselement sein. (ULB)
	Ökologische Eignung	Aussagen über die ökologischen Auswirkungen vor Ort	Ja, da keine Freilandarten festgestellt werden konnten, vermutlich auch wegen des hohen Besucherdrucks der Fläche. Sie befindet sich in einem Naherholungsgebiet. (LEV)
	Wirtschaftlichkeit	Aussagen über die Finanzierung, Wirtschaftlichkeit des Projekts	Es müssen keine zusätzlichen Landwirtschaftsgeräte zur Bewirtschaftung des AFS erworben werden. (Lwb)

Tabelle 9: Kategorien der Inhaltsanalyse
Quelle: Eigene Darstellung 27.07.2021

1 **Allgemeine Fragen zu Agroforstsystemen**

2

3 **Frage 1: Glauben Sie, dass Agroforstsysteme (AFS) in gemäßigten Breiten, hinsicht-** 4 **lich des zu erwarteten Klimawandels, Vorteile bringen werden? Wenn ja, welche?**

5

6 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, vor allem durch die Beschattung und
7 das ausgeglichene und feuchtere Kleinklima.

8

9 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Mit Sicherheit gerade in Tro-
10 ckengebieten, werden AFS Vorteile bringen. Derzeit werden AFS schon im größeren Stil
11 in Südfrankreich als Anpassung an den Klimawandel gesehen und gefördert.

12

13 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Durch das verbesserte Mikroklima (Windschutz
14 und Beschattung), eine erhöhte Bodenfruchtbarkeit sind AFS gerade in Trockenjahren gut
15 geeignet, um dem Klimawandel zu begegnen. Zudem sind die Bäume vorteilhaft für die
16 Sequestrierung von Kohlenstoff.

17

18 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Der Klimawandel fordert in allen Regionen
19 die Landwirtschaft heraus, sich neu anzupassen. AFS ist eine Möglichkeit, den Anbau
20 landwirtschaftlicher Produkte zu optimieren. Ob AFS Vorteile in unseren Regionen bringt,
21 ist noch offen.

22 AFS führt zu Änderungen im Mikroklima, die sich positiv, aber auch negativ auswirken
23 können. Z.B. ist die Frage offen, ob die AFS mehr Wasser verbrauchen, als durch Beschat-
24 tung bei den landwirtschaftlichen Kulturen reduziert werden kann. Kommt es zu Konkur-
25 renz um den Wurzelraum oder finden dort Synergien statt. Sind legume Bäume und Sträu-
26 cher in der Lage auch Stickstoff für die Ackerkulturen bereitzustellen.

27

28 **Frage 2: Glauben Sie, dass Agroforstsysteme (AFS) in gemäßigten Breiten, hinsicht-** 29 **lich des Artenschwunds, Verbesserungen bringen werden? Wenn ja, welche?**

30

31 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, AFS sind vorteilhaft für Arten. In
32 Stadtnähe gibt es durch AFS keine Nachteile für Arten.

33

34 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Dies muss differenziert be-
35 trachtet werden. Feldarten, die auf offene Flächen angewiesen sind müssen beachtet wer-
36 den. Das Hauptproblem des Artenrückgangs ist die Intensivierung der Landwirtschaft.
37 Wenn AFS zu einer Extensivierung führen und keine Feldarten vorkommen kann es zu ei-
38 ner Zunahme der Arten kommen.

39

40 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Es kommt darauf an. In ausgeräumten intensiv
41 genutzten Landschaften kann durch die Anlage von AFS die Biodiversität erhöht werden
42 und neue Habitate geschaffen werden, allerdings ist Vorsicht geboten im Bezug auf Offen-
43 landarten.

44

45 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Dies kommt stark auf die Ausgestaltung an.
46 Reine Pappelstreifen als Kurzumtriebsplantagen, die alle 5 Jahre zu Hackschnitzeln verar-
47 beitet werden, wirken sich anders aus als vielfältige Gehölzstreifen aus unterschiedlichen
48 Bäumen und Sträuchern. Hier ist die Zielsetzung entscheidend.

49 Es gibt Profiteure und Verlierer. Manche Arten werden von AFS profitieren während Frei-
50 landarten wie z.B. die Feldlerche mögliche Lebensräume verlieren. Dies gilt auch für
51 Pflanzenarten.

52 **Frage 3: Glauben Sie, dass Agroforstsysteme (AFS) in gemäßigten Breiten ökonomi-**
53 **sche Vorteile bringen werden? Wenn ja, welche?**

54

55 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Dies ist schwer zu kalkulieren. Langfris-
56 tig ja, durch die ökologischen Vorteile. Die Wertholzkomponente wird erst für die folgende
57 Generationen einen ökonomischen Mehrnutzen haben.

58

59 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, es kann zu einer Ertrags-
60 steigerung durch die Beschattung und das günstigere Mikroklima kommen. Auch durch die
61 Mehrfachnutzung, die zusätzliche Holzkomponente kann es ökonomische Vorteile geben.

62

63 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Große Schläge ohne Bäume sind leichter mit
64 Maschinen zu bewirtschaften. Allerdings dürften Wiesen und Grünland profitieren, durch
65 eine bessere Anpassung an den Klimawandel und einen ausgeglicheneren Ertrag.

66

67 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Schwierig zu sagen. Steht die wirtschaftli-
68 che Nutzung der AFS-Flächen im Vordergrund oder die Förderung der biologischen Viel-
69 falt zur Verstärkung der Resilienz. Es dauert 20 Jahre bis sich AFS etabliert haben. Erst
70 nach dieser Zeit lassen sich Aussagen dazu treffen.

71 Pappeln und KUP könnten relativ schnell profitabel sein, bieten aber aus natur-schutzfach-
72 licher Sicht nur begrenztes Potential für Biodiversität.

73

74 **Frage 4: Glauben Sie, dass sich AFS in Deutschland neben anderen Anbaumethoden,**
75 **innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte etablieren werden? Wenn ja, was denken**
76 **Sie, wie groß der Anteil flächenmäßig sein wird?**

77

78 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, AFS werden sich auf jeden Fall etab-
79 lieren. Es gibt jetzt schon viele die sich für AFS interessieren und auch Anfragen von ande-
80 ren Landwirten über Erfahrungen mit AFS und wie man ein AFS anlegt.

81

82 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Darüber kann ich kein Urteil
83 geben. Es kann sich auch um einen kurzfristigen Hype handeln, dies wird erst die Zukunft
84 zeigen. Vermutlich eher im Biobereich, doch zuerst müssen Beispiele geschaffen werden.

85

86 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Das kommt stark auf die Förderung an. Bisher
87 ist das Gesetz wenig flexibel. Sonderkulturen wie z.B. Haselnuss mit Trüffeln könnte sich
88 für Kleinbetriebe lohnen. In Form von KUP bei einer steigenden Nachfrage nach nach-
89 wachsenden Energieträgern ist auch eine Steigerung möglich. Systeme wie Streuobst mit
90 einer flächigen Verteilung sind für die Heugewinnung zu arbeitsaufwendig, insgesamt geht
91 die Tendenz bei der Fütterung von Milchkühen in Richtung Kraftfutter.

92

93 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): AFS sind zurzeit marginal, obwohl sie
94 schon seit mindestens 20 Jahren in der Diskussion sind. Das wird sich nicht so schnell än-
95 dern, es sei denn... (siehe Biogasnutzung)

96 Derzeit sind Pioniere aktiv, hauptsächlich Biobetriebe. Erst nachdem sich bei den derzeiti-
97 gen Pilotprojekten positive Auswirkungen zeigen (20Jahre) werden vermehrt Landwirte
98 AFS adaptieren

99

100

101

102 **Frage 5: Würden Sie eine vermehrte Ausbreitung von AFS in Deutschland, an dafür**
103 **geeigneten Stellen, begrüßen?**

104

105 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja.

106

107 Herr Weich (Landschaftserhaltungsverband Emmendingen): Ja, vorallem auch der Erhalt
108 und die Erneuerung von Streuobstwiesen. Aber auch moderne AFS können eine Bereiche-
109 rung der Kulturlandschaft werden. Die Voraussetzung dafür ist aber immer, dass der Ar-
110 tenschutz berücksichtigt wird.

111

112 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Das kommt darauf an: Im Schwarzwald, Nein. In
113 der Rheinebene mit ihren Monokulturen, ja. Die Vorbergzone ist hauptsächlich geprägt
114 durch Wein- und Obstbau.

115

116 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Eindeutig ja. Damit es ein Thema für die
117 Forschung wird. Und da interessante Ergebnisse zu erwarten sind.

118

119 **Frage 6: Welche Maßnahmen oder Voraussetzungen müssten Ihrer Ansicht nach, ge-**
120 **schaffen werden, um eine vermehrte Ausbreitung von AFS in Deutschland zu ermög-**
121 **lichen?**

122

123 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Es braucht Vorbilder, damit es zu einer
124 Nachahmung kommt. Es gibt Flächen, auf welchen die Anlage eines AFS Sinn macht und
125 andere auf denen es keinen Sinn macht, dies ist hierbei wichtig zu beachten. Es ist mit Si-
126 cherheit auch eine Generationsfrage, die junge Generation ist hierfür aufgeschlossener als
127 die älteren Generationen.

128

129 Herr Weich (Landschaftserhaltungsverband Emmendingen): Es müsste eine andere Bewer-
130 tung der Landwirtschaft geben, welche auch externalisierte Kosten miteinbezieht und Öko-
131 systemleistungen besser honoriert. Die Erfahrung aus Betrieben, die AFS ausprobiert ha-
132 ben müssten ausgetauscht und evaluiert werden. AFS müssen an die Ernte angepasst wer-
133 den.

134

135 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Das Hauptproblem in der Rheinebene ist die Be-
136 sitzstruktur. Es gibt viele verschiedenen Eigentümer mit sehr kleinen Flächen. Die Bewirt-
137 schafteten Flächen müssen meist von mehreren Besitzern gepachtet werden, d.h. die
138 Schläge stimmen nicht mit der Besitzstruktur überein. Die Flächenbindung eines AFS ist
139 sehr lange und die verschiedenen Besitzer eines Schlages müssten alle mit der Bestockung
140 einverstanden sein. Zusätzlich müsste es sehr langfristige Pachtverträge geben.

141 Geeignet sind also eigentlich nur Flächen, welche im Eigenbesitz sind oder aber, solche bei
142 denen ein langfristiger Pachtvertrag mit nur einem Verpächter besteht. Dies sind meist nur
143 Flächen, die durch Flurbereinigungen zusammengelegt wurden.

144

145 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Verstärkte Forschung. Politische und förder-
146 technische Gleichstellung mit anderen landwirtschaftlichen Nutzungssystemen, aber keine
147 Bevorzugung.

148 Insgesamt ist die existentielle Lage der Landwirte in Deutschland in vielen Betrieben
149 schwierig. Betriebe, die von Existenzängsten betroffen sind, haben nicht die Kapazitäten,
150 um innovative Landnutzungsformen auszuprobieren. Somit wäre eine fördertechnische
151 Gleichstellung von AFS mit anderen Nutzungssystemen eine Grundvoraussetzung.

152

153 **Standortbezogene Fragen**

154

155 **Frage 7: Glauben Sie, dass ein Agroforstsystem am betreffenden Standort aus ökonomischer Sicht sinnvoll ist?**

156

157
158 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, aus den genannten ökologischen
159 Gründen. Wertholz kann ökonomisch interessant sein. Wichtig ist, dass der ökonomische
160 Nutzen hauptsächlich durch die ökologischen Vorteile kommt. Deshalb sollte der Kreislauf
161 geschlossen bleiben und nicht zu viel Biomasse aus dem System genommen werden. Des-
162 halb ist eine energetische Nutzung weniger sinnvoll. Besser ist es das Schnittgut zu kom-
163 postieren um einen humosen Boden aufzubauen, der letztlich auch die Erträge steigert.

164

165 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, da es bereits in den vergan-
166 genen Jahren massive Einbußen der Erträge durch Trockenheit gab. In der Zukunft muss
167 vermehrt mit Trockenjahren gerechnet werden.

168

169 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Mehr und besseres Futter durch besseres Mikro-
170 klima. Auch kann der Betrieb sein Image aufwerten und damit für sich werben.

171

172 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Das wird die Zukunft zeigen. Die Voraus-
173 setzungen an diesem Standort sind gut.

174 Die Frage ist schwierig zu beantworten, da hier auch die Baumartenwahl sehr entscheidend
175 ist.

176 Ziel muss sein, dass durch die positiven Effekte der Baumreihen die Produktivität auf den
177 landwirtschaftlichen Nutzflächen in dem Maße erhöht wird, dass der Ertrag der Gesamtflä-
178 che zumindest gleichbleibt.

179 Für die Ackerkulturen wäre eine Ost-West Ausrichtung sinnvoll, damit die Morgen- und
180 Abendsonne ausgenutzt wird. Dies ist vor allem im Frühjahr und Herbst wichtig. Im Som-
181 mer kann die Beschattung zur Mittagszeit die Verdunstung reduzieren und damit das
182 Mikroklima verbessern

183 Die Arbeitsbreiten der Maschinen und Wendebereiche müssen hier mitbedacht werden.

184

185 **Frage 8: Glauben Sie, dass ein Agroforstsystem am betreffenden Standort aus ökolo-**

186 **gischer Sicht sinnvoll ist?**

187

188 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja.

189

190 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, da keine Freilandarten fest-
191 gestellt werden konnten, vermutlich auch wegen des hohen Besucherdrucks der Fläche. Sie
192 befindet sich in einem Naherholungsgebiet.

193

194 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Ja, durch die Bodenverbesserung und als Anpas-
195 sung an den Klimawandel. Durch den hohen Besucherdruck ist mit Bodenbrütern nicht zu
196 rechnen.

197

198 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Wenn mehr Vielfalt hinzukommt, ja. Man
199 muss aber auch bedenken, dass es Arten der offenen Feldflur gibt, die verdrängt werden
200 können. Lerchen zum Beispiel.

201

202

203 **Frage 9: Glauben Sie, dass ein Agroforstsystem die Landschaftsästhetik am betref-**
204 **fenden Standort steigern kann?**

205

206 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Auf dieser Fläche auf jeden Fall.

207

208 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, bei einer Ost-West Aus-
209 richtung mit gestufter Struktur und verschiedenen Gehölzarten. Der Erholungswert wird
210 sich erhöhen, da die Landschaft strukturierter wird. Savannenartige Landschaften werden
211 von vielen Menschen als angenehm empfunden. Beispiele hierfür sind auch Parklandschaf-
212 ten mit vereinzelt Bäumen oder Baumgruppen.

213

214 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Ja, ein AFS wirkt dort vorteilhaft, wenn der
215 Wandel der Jahreszeiten durch verschiedene Baumarten ersichtlich wird, steigert sich die
216 Erlebnisqualität der Landschaft.

217

218 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Landschaftsästhetik ist immer eine sehr in-
219 dividuelle Sache. An diesem Standort ja, wenn verschiedene Baumarten verwendet wer-
220 den.

221

222 **Frage 10: Halten Sie die Anlage eines AFS am betreffenden Standort für eine gute**
223 **Entscheidung? Warum(nicht)?**

224

225 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja. Wenn heimische Baumar-
226 ten wie z.B. die Schwarzpappel oder Stieleichen zur Anlage des AFS verwendet werden.

227

228 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Ja, die Entscheidung ist vertretbar. Vor allem
229 wenn eine naturschutzfachliche Aufwertung durch autochthone Baum- und Straucharten
230 erfolgt.

231

232 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Kann ich nicht bewerten. Man müsste we-
233 nigstens die genaue Planung kennen.

234 Die Entscheidung ist jedenfalls interessant. Für den Betrieb Schöning, der wirtschaftlich
235 gut aufgestellt ist, wird sich die Sache auch lohnen, schon allein dadurch, dass er damit als
236 Pionier voranschreitet. Er ist in der Region bekannt und angesehen und somit ist ein sol-
237 ches Projekt auch öffentlichkeitswirksam.

238

239 **Frage 11: Welchen Flächenstatus hat die Fläche?**

240

241 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Acker. Die Baumstreifen werden her-
242 ausgerechnet und als Landschaftselement eingestuft. Nach 20 Jahren endet diese Bindung,
243 dadurch besteht eine gewisse Flexibilität in der Zukunft.

244

245 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ackerstatus. Dieser soll auch
246 beibehalten werden, weshalb alle 5 Jahre ein Umbruch erfolgen muss.

247

248 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Grünland auf Acker, „Ackergras“ ein Umbruch
249 alle 5 Jahre muss erfolgen, um den Status Acker zu erhalten.

250

251 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Es ist nach Flächennutzungsplan als Fläche
252 für die Landwirtschaft beschrieben. Fördertechnisch kann es Ackerfläche, Dauergrünland
253 oder Landschaftselement sein.

254 Acker mit einer Fruchtfolge in der auch Feldfutter als Fruchtfolglied vorgesehen ist. Die
255 Bäume werden förderlich als Landschaftselement betrachtet. Landschaftselemente
256 sind Teil der 1. Säule.

257

258 **Frage 12: Wie wurde die Fläche vorher genutzt?**

259

260 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Klee gras, Weizen und davor klassischer
261 Acker mit Mais und Weizen im Wechsel.

262

263 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): In den letzten Jahren als Grün-
264 land und auch verschiedene für Ackerfrüchte für die Viehhaltung, Erbsen, Bohnen und
265 Milchgetreide.

266

267 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Diese Fläche wurde bereits auf ökologi-
268 schen Anbau umgestellt. Fragen zu Betriebsstruktur etc. müssen Sie den Bewirtschafter
269 fragen (Datenschutz)

270

271 **Frage 13: Welche Gründe sprechen dafür, die alte Nutzungsform durch ein AFS zu**
272 **ersetzen?**

273

274 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Bäume pflanzen ist immer gut. Die Be-
275 schattung, um sich an den Klimawandel anzupassen. Damit die zukünftige Generation
276 auch noch Landwirtschaft betreiben kann. Schon jetzt gibt es proportionell sehr große
277 Probleme obwohl die Erwärmung bisher noch gar nicht so stark ist. Zum Beispiel sterben
278 Schädlinge nicht mehr durch die kalte Jahreszeit oder durch Regen. Z.B. sind Mäuse früher
279 regelmäßig durch starke Regenfälle gestorben, weil ihre Höhlen unter Wasser gesetzt wur-
280 den. Dies passiert heutzutage oft nicht mehr, da die Böden nicht Wasser gesättigt sind und
281 die starken Regenfälle im Herbst ausbleiben. Die Böden sind weniger locker durch zurück-
282 gehende Regenwurmaktivität.

283

284 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Die zunehmende Trockenheit.
285 Die bisherige Art der Bewirtschaftung ist nicht mehr rentabel und die Erträge sind stark
286 eingebrochen. Die Motivation ist eine Ertragssteigerung durch die Beschattung zu erzielen.

287

288 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Diese Frage muss vom Landwirt beantwortet
289 werden.

290

291 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Dies hängt sehr vom Typ des Betriebsleiters
292 ab. Wenn es jemand ist, der vorangehen möchte und neue Ideen ausprobieren will, dann
293 spielen Faktoren wie: Was sagt der Nachbar? Wer deckt das ökonomische Risiko ab? Wie
294 werde ich gefördert? Keine Rolle. Pioniere gehen ihren eigenen Weg.

295

296 Andere warten ab und entscheiden sich dann, wenn es erfolgreich ist.

297

297 **Gesellschaftliche Fragen**

298

299 **Frage 14: Glauben Sie, dass die Mehrheit der Bevölkerung Deutschlands eine Vor-**
300 **stellung davon hat, was ein Agroforstsystem ist?**

301

302 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Null. Es gibt keinen Bezug und kein
303 Wissen innerhalb der Bevölkerung über Landwirtschaft im Allgemeinen. Oft fehlt auch das
304 Interesse.

305 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Nicht unter dieser Vokabel.
306 Nach einer kurzen Erläuterung können sich die meisten ein Bild machen.
307 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Als Ausdruck so nicht geläufig. Es gibt einen
308 kleinen Kreis interessierter Menschen. Der Großteil der Bevölkerung kann zwischen Wald,
309 Wiese und Acker unterscheiden.

310
311 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Nein. Auch viele Landwirte nicht.
312

313 **Frage 15: Falls Sie die Einschätzung haben, dass die Bevölkerung nicht weiß, was ein**
314 **Agroforstsystem ist, was sind Ihrer Meinung nach die Gründe dafür?**

315
316 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Solange eine Mehrheit der Bevölkerung
317 noch nicht einmal in der Lage ist, wie mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum umzugehen ist,
318 kann man nicht erwarten, dass sie sich mit Aspekten der landwirtschaftlichen Produktion
319 beschäftigt.

320
321 **Frage 16: Finden Sie es wichtig, die Bevölkerung vermehrt über AFS und andere**
322 **noch unbekannte Formen der Landwirtschaft aufzuklären?**

323
324 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, denn wir sitzen alle in einem Boot.
325 Mehr direkter Kontakt wäre wichtig.

326
327 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, eine Aufklärung der Bevöl-
328 kerung ist sehr wichtig. Wegen fehlender Bodenhaftung und Entfremdung in Bezug auf
329 Landwirtschaft kann die Basis nicht beurteilen worum es im Einzelnen geht. Über die Wer-
330 bung findet oft eine Romantisierung fürs Marketing statt. Auch dadurch ist die Wahrneh-
331 mung und das Bild über landwirtschaftliche Prozesse stark verzerrt. Diskussionen können
332 so nicht auf einer sachlichen Basis stattfinden und es kommt zu einem Frontenkampf der
333 Meinungen.

334
335 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Ja, und es gibt auch von der Unteren Natur-
336 schutzbehörde einen Kurs über neue Landnutzungsarten und Landnutzung im Allgemei-
337 nen. Durch eine vermehrte Aufklärung der Bevölkerung kann es zu einer besseren Basis
338 der Gesprächsführung kommen.

339
340 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Natürlich muss die Bevölkerung über die
341 Bedingungen landwirtschaftlicher Produktion aufgeklärt werden. AFS ist nur ein winziger
342 Teil davon und sicherlich nicht der wichtigste.
343 Aufklärung ist allerdings sehr schwierig, oft dauert es Jahrzehnte, bis Informationen durch-
344 gedrungen sind.
345 Aber hier wären auch die Landwirte selbst gefragt, die aktiv die Bevölkerung über ihr Han-
346 deln informieren. Sie sind nicht nur Produzenten von Nahrungsmitteln oder Energiepflan-
347 zen. Sie bewirtschaften auch Ausgleichsflächen für Baumaßnahmen aller Art, von Bauge-
348 bieten, bis Fahrradwegen. Möglich wäre so etwas mit Infotafeln an den jeweiligen Standor-
349 ten, z.B. neben Radwegen. Zeitschriften wie das Bauernblatt sind hierfür ungeeignet, da
350 sie von der Normalbevölkerung nicht gelesen werden.
351 Aufklärung könnte einen großen Beitrag zu einer größeren Wertschätzung der Landwirt-
352 schaft leisten.

353
354

355 **Frage 17: Was denken Sie, gibt es gesellschaftlichen Vorurteile und Bedenken gegen-**
356 **über Agroforstsystemen, wenn ja welche?**

357

358 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Kaum. Die Generation 60+ mit Bezug
359 zur Landwirtschaft wird das Ganze vermutlich kritisch sehen.

360

361 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Schwierig zu sagen, vermut-
362 lich aber nicht. Für die meisten wird das Landschaftsempfinden ausschlaggebend für eine
363 Beurteilung sein.

364

365 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Menschen sind eher konservativ gegenüber
366 neuen Landnutzungen, aber Bäume sind positiv besetzt. Auch wird eine Gliederung der
367 Landschaft im Allgemeinen als angenehm empfunden. Der Mensch als Savantentier fühlt
368 sich hier wohl.

369

370 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Nein. Es ist kein Wissen vorhanden.

371

372 **Frage 18: Glauben Sie, dass es einen Unterschied in der Bewertung von Agroforstsys-**
373 **temen zwischen Landwirten und dem Rest der Bevölkerung gibt, wenn ja, wer steht**
374 **AFS positiver gegenüber?**

375

376 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Mit Sicherheit die Bevölke-
377 rung.

378

379 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Von der Bevölkerung werden Bäume als positiv
380 empfunden. Landwirte sehen in Bäumen auch immer ein Hindernis im Arbeitsablauf, die
381 Beschattung und damit verbundene Einbußen und einen möglichen Nährstoffentzug durch
382 die Bäume.

383

384 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Ökolandbau wird seit fast 100 Jahren betrie-
385 ben und ist erst jetzt zu einem wichtigen Faktor geworden, jedenfalls in der Diskussion
386 zwischen Landwirten. Da kann man bei AFS nicht viel erwarten.

387

388 **Frage 19: Glauben Sie, dass es einen Unterschied in der Bewertung von Agroforstsys-**
389 **temen zwischen Bio-Landwirten und anderen Landwirten gibt, wenn ja, wer steht**
390 **AFS positiver gegenüber?**

391

392 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Da gibt es keinen großen Unterschied.
393 Mittlerweile wollen auch viele Betriebe auf Bio umstellen. Das Problem, sind hier die
394 Kontingente, die die Vertriebsgesellschaften bieten können. Bei Molkereien ist es z.B. so,
395 dass derzeit keine weiteren Biobetriebe aufgenommen werden können, da es keinen so ho-
396 hen Bedarf gibt. Mittlerweile gibt es Wartelisten. Letztlich ist es dann auch eine Frage der
397 Konsumenten auf Bio-Produkte umzusteigen, damit es sich noch mehr Betriebe leisten
398 können auf Bio umzusteigen.

399

400 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Biolandwirte stehen AFS ver-
401 mutlich positiver gegenüber. Konventionelle Landwirte haben oft Aufgrund ihrer großen
402 Arbeitsmaschinen und der damit verbundenen Abschreibungen einen größeren Druck,
403 diese voll auszunutzen, hierbei stellen Bäume in der Landschaft eher ein Hindernis dar.

404

405 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Biolandwirte sind in der Regel offener, da sie bis
406 vor kurzem selbst noch „Exoten“ waren. Insgesamt wägen sie mehr ab. Konventionelle
407 Landwirte denken oft eher kosteneffizient.

408

409 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Da ist zu erwarten, dass Ökobetriebe eher
410 daran interessiert sind. Man sollte aber auch konventionell wirtschaftende Landwirte dies-
411 bezüglich nicht unter-schätzen. Pioniergeist gibt es auch unter konventionellen Landwir-
412 ten.

413

414 **Frage 20: Glauben Sie, dass es einen Unterschied in der Bewertung von Agroforstsys-**
415 **temen zwischen Landwirten und Forstwirten gibt, wenn ja, wer steht AFS positiver**
416 **gegenüber?**

417

418 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Landwirte stehen AFS positiver gegen-
419 über, da es sich bei so geringen Mengen an Holz für die Forstwirte gar nicht lohnt, sich da-
420 mit zu befassen.

421

422 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Forstwirte. Da sich für sie
423 durch die Bäume ein mögliches neues Betätigungsfeld auftut.

424

425 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Schwierig. Vermutlich stehen Landwirte AFS
426 positiver gegenüber. Forstwirte sehen in den Bäumen möglicherweise eine Konkurrenz.
427 Aber vermutlich interessieren sich Forstwirte nicht sonderlich für AFS, da es nicht ihr
428 Thema ist.

429

430 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): AFS ist kein Wald, darum sind die Forst-
431 wirte außen vor, was allerdings schade ist. Würden AFS nach Landeswaldgesetz als Wald
432 bewertet, dann hätte das große Auswirkungen.

433

434 **Frage 21: Wie schätzen Sie die Beurteilung durch Landesplaner und Gemeindever-**
435 **waltung ein?**

436

437 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Der Naturschutz war hier sehr offen.
438 Die Landwirtschaftsbehörde stand dem ganzen eher etwas skeptisch gegenüber.

439

440 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Keine Beurteilung. Da Landes-
441 planer einen anderen Fokus haben als die Gemeinden.

442

443 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Die untere Naturschutzbehörde ist sich oft einig
444 mit Landesplanern z.B. beim Biotopverbund. Die untere Landwirtschaftsbehörde ist viel
445 stärker reglementiert. Oft kommt es dadurch, zu einem kritischen Umgang mit Neuem und
446 einer gewissen Behördenträgheit.

447

448 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): AFS könnte interessant für Ökopunktemaß-
449 nahmen und Biotopverbundnetze sein. Darum werden beide Gruppen Interesse zeigen. Die
450 Landwirte mit AFS-Flächen müssen aber aktiv auf diese Gruppen zugehen.

451

452

453

454

455

456 **Rechtliche Fragen**

457

458 **Frage 22: Gibt es derzeit eine konkrete und allgemeine Handhabung im Umgang mit**
459 **Agroforstsystemen?**

460

461 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Nein. Bisher handelt es sich
462 um Einzelfallprüfungen. Lediglich bei der Anlage von Kurzumtriebsplantagen gibt es eine
463 klare Regelung.

464

465 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Nein, es gibt z.B. spezielle Regelung für KUP,
466 aber nicht für AFS.

467

468 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Nein, für die Verwaltung ist das Thema
469 noch neu. Europaweite Regelung erforderlich.

470 Der Landkreis Emmendingen verfährt derzeit aber so, dass die Baumstreifen als Land-
471 schaftselemente bewertet werden. Dieses Verfahren ist auch in der Hierarchie nach oben
472 hin abgesprochen. Die Bäume können, solange die Streifen als solches erhalten bleiben
473 auch genutzt werden.

474 Auf Dauergrünland ist die Etablierung schwierig, da hier immer ein Antrag auf Dauer-
475 grünlandumbruch gestellt werden muss und dies geht nur, wenn an anderer Stelle wieder
476 Dauergrünland hergestellt wird.

477

478 **Frage 23: Existieren Agroforstsysteme als Landnutzungsform in Baden-Württem-**
479 **berg und Deutschland?**

480

481 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Ja, im weiteren Sinne. Z.B. als
482 KUP. Oder Streuobstwiesen.

483

484 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Nein, es gibt zwar KUP und Streuobstwiesen
485 aber AFS als solche, gibt es im Naturschutzgesetz nicht.

486

487 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Ich kenne persönlich nur den Betrieb von
488 Sepp Braun in Bayern.

489

490 **Frage 24: Gibt es Tendenzen zur Aufgabe, Wiederbelebung, Neubegründung von**
491 **AFS?**

492

493 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Bei Streuobstwiesen ist eine
494 vermehrte Aufgabe der Nutzung zu verzeichnen. Allerdings gibt es auch einzelne Betriebe,
495 die einen Neuaufbau vorantreiben, dies sind allerdings wenige. Nach Paragraph 33 gibt es
496 eine Erhaltungspflicht für Streuobstbestände.

497

498 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Streuobst kommt vereinzelt wieder, hier gibt es
499 einen Wandel zu anderen Baumarten. Insgesamt gibt es aber eine Abnahme von Streuobst-
500 beständen. Im Schwarzwald gibt es eine Beweidung von halboffenen Landschaften mit
501 landespflegerischen Zielen.

502

503 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Weiß ich nicht

504

505

506

507 **Frage 25: Ist ein AFS genehmigungspflichtig?**

508

509 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Es gibt eine Prüfung über den Artenschutz: z.B.
510 Elzweiden dürfen nicht in AFS umgewandelt werden. Bei einer Nutzungsänderung muss
511 ein gemeinsamer Antrag an die Untere Naturschutzbehörde und die Untere Landwirt-
512 schftsbehörde gestellt werden.

513

514 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): AFS ist fördertechnisch einzuordnen. Dies
515 sollte immer in Rücksprache mit dem zuständigen Landwirtschaftsamt erfolgen. Wäre es
516 einer Aufforstung gleichzustellen, dann muss es genehmigt werden.
517 AFS auf Dauergrünlandflächen muss beantragt werden und evtl. muss Ersatzgrün-land be-
518 sorgt werden.

519

520 **Frage 26: Welche Behörden sind zuständig?**

521

522 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Untere Landwirtschaftsbe-
523 hörde und Unter Naturschutzbehörde

524

525 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Untere Landwirtschaftsbehörde und Unter Na-
526 turschutzbehörde

527

528 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Die Unteren Landwirtschaftsbehörden

529

530 **Frage 27: Wo dürfen AFS etabliert werden? Wo nicht?**

531

532 Herr Weich (Landschaftserhaltungverband Emmendingen): Der Artenschutz muss immer
533 eingehalten werden, ansonsten gibt es keine Restriktionen.

534

535 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): AFS dürfen nicht in Schutzgebieten und Natura
536 2000 Gebieten etabliert werden.

537

538 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Weiß ich nicht. Gelegentlich erlassen Ge-
539 meinden auch Satzungen für den Außenbereich. Da könnte AFS eingeschränkt sein. Dies
540 ist im Flächennutzungsplan der Gemeinden festgelegt.

541

542 **Frage 28: Ist ein AFS Förderungsfähig, wenn ja, unter welchen Bedingungen?**

543

544 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Wenn AFS als Biotopvernetzung dienen können
545 Sie über den Vertragsnaturschutz gefördert werden oder aber als Landschaftselement in
546 halboffenen Flächen

547

548 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Im Landkreis Emmendingen werden die
549 AFS-Flächen wie Landschaftselemente behandelt. Betriebsprämie und Ökoprämie werden
550 für diese Flächen gezahlt.

551

552 **Frage 29: Welche Verordnungen und Gesetze regeln die Anlage von AFS?**

553

554 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Streuobsterhalt: §33A 1500m² Die Natura 2000
555 Bestimmungen. Bei Nutzungsänderung es kommt auf den Standort an.

556

557 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Weiß ich nicht.

558 **Frage 30: Ändert sich, mit der neuen GAP 2023-2027, in ihrem Resort grundlegendes**
559 **im Bezug auf AFS? Wenn ja, was?**

560

561 Herr Weich (Landschaftserhaltungsverband Emmendingen): Keine Beurteilung möglich.

562

563 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Schwer ersichtlich, oft sind die Regelungen auf
564 Landesebene sehr kompliziert. 10% sollen naturnah bewirtschaftet werden aber es ist noch
565 nicht ersichtlich, ob und wie die Regelungen auf Landesebene greifen.

566

567 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Es gibt Gerüchte. Erst wenn die Ausführ-
568 rungsbestimmungen da sind, lässt sich konkretes sagen.

569

570 **Frage 31: Gibt es rechtlichen Rahmenbedingungen, die der Ausbreitung von Agro-**
571 **forstsystemen entgegen stehen, wenn ja, welche?**

572

573 Herr Schill (Untere Naturschutzbehörde): Der Schwerpunkt ist nicht der rechtliche Rah-
574 men, sondern die Besitzstruktur und die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten.

575

576 Herr Keller (Untere Landwirtschaftsbehörde): Sind mir nicht bekannt. Eine förder techni-
577 sche Gleichstellung von AFS würde die Antragsstellung allerdings vereinfachen.

578

579

580 **Betriebsinterne Fragen**

581

582 **Frage 32: Hatten Sie im Vorfeld Bedenken ein AFS anzulegen? Wenn ja, warum?**

583

584 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Bedenken im Vorfeld waren, dass die
585 Fläche als Bauland ausgewiesen werden könnte, da es in Emmendingen eine Wohnungsnot
586 gibt. Auch die Frage woher das Wasser für die ersten Jahre, bis sich die Bäume tief genug
587 verwurzelt haben, kommen soll ist schwierig.

588

589 **Frage 33: Was war aus Ihrer Sicht die größte Hemmschwelle, welche gegen die An-**
590 **lage eines AFS spricht?**

591

592 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Eigentlich gab es das nicht. Wir sind
593 überall auf offene Türen gestoßen.

594

595 **Frage 34: Gab es entsprechende Beratungsstellen, um etwaige Rechtsfragen zu klä-**
596 **ren?**

597

598 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Nein.

599

600 **Frage 35: Gab es Beratungsstellen/Fortbildungsangebote zur Anlage eines AFS?**
601 **Wenn ja, haben Sie ein Angebot wahrgenommen?**

602

603 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Es gibt vereinzelte Angebote und es
604 werden mehr. Vor ein paar Jahren gab es noch nicht mal ein Buch. Wegen Corona war die
605 Situation noch schwieriger. Wir haben kein Angebot wahrgenommen.

606

607

608

609 **Frage 36: Glauben Sie, dass Sie einen Mehraufwand durch ein AFS haben werden?**
610 **Wenn ja, was denken Sie worin der Mehraufwand besteht?**

611

612 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, klar. Bis die Bäume richtig ange-
613 wachsen sind. Durch die Arbeitsbreite und das Freihalten des Baumstreifens.

614

615 **Frage 37: Denken Sie, dass es bei der Bewirtschaftung auch Bereiche gibt, die einfa-**
616 **cher zu handhaben sind?**

617

618 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Nein, eher nicht. Vielleicht, aber dies ist
619 noch nicht absehbar, ist durch ein verstärktes Wachstum und durch die höhere Feuchtig-
620 keit, die Ernte ökonomischer und etwas einfacher. Aber dies ist mit einem großen Frage-
621 zeichen versehen.

622

623 **Frage 38: Glauben Sie mit der Anlage eines AFS wirtschaftliche Verluste einzufah-**
624 **ren, gegenüber einer anderen Nutzungsform?**

625

626 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Nein. Die Bäume sind eine Investition
627 in die Zukunft.

628

629 **Frage 39: Welche Form eines AFS wollen Sie anlegen? Wertholz, KUP, Fruchtbäume**
630 **(Mischung)?**

631

632 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Es sollen Werthölzer angebaut werden.
633 Zwischen diesen sollen Sträucher als Hecke in einer möglichst naturnahen Mischung ge-
634 pflanzt werden. Haselnuss soll angepflanzt werden, Speierling, Esskastanie, Stileiche,
635 Wildkirsche um nur einige zu nennen. Die Mischung soll sehr divers sein. Mit Wertholz-
636 bäumen aber auch vereinzelt mit Obstbäumen. Schnellwachsende Gehölze könnten zusätz-
637 lich für Frischholzhäcksel und zur Kompostierung verwendet werden.

638

639 **Frage 40: Wie soll das grundsätzliche Design des AFS sein? (Gehölzstreifen, Flächig**
640 **verteilt)**

641

642 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Gehölzstreifen. Arbeitsbreite 17,5m,
643 dies orientiert sich an der breitesten Maschine mit 9m breite. Ein Überstand der Maschine
644 von 0,5m ist beabsichtigt, damit mit einer Wendung die komplette Bearbeitung erfolgen
645 kann. Die kleinste Maschine ist 3m.

646 Der Baumstreifen soll 3m breit sein inklusive einer Blümmischung. Die Wurzelerziehung
647 der Bäume kann entweder mit dem Pflug erfolgen, dieser ist 17cm tief oder mit dem
648 Schichtengruber, mit dem 70cm Tiefe möglich wären.

649

650 **Frage 41: Gibt es eine bestimmte Arbeitsrichtung, die Sie einhalten müssen?**

651

652 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ideal wäre entlang der Wege. Dies ent-
653 spräche grob einer Nord-Süd Ausrichtung. Allerdings ist dies auf dem großen Schlag nicht
654 so wichtig, da die Fläche flach ist. Hier wäre die Arbeitsrichtung also relativ flexibel.
655 Auf der anderen Fläche ergibt sich die Arbeitsrichtung, durch die langgezogene Form und
656 durch eine Stromleitung. Hier ist die Arbeitsrichtung entlang der Längsachse und parallel
657 zum Kanal.

658

659

660 **Frage 42: Welche Unterkulturen wollen Sie anpflanzen?**

661

662 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Klee, Weizen, Gerste, Dinkel, Erbsen,
663 Hafer, Sonnenblumen im Wechsel. Ein Teil davon als Futter für die Ziegen aber auch Ge-
664 treide für Menschen. Offen auch für Gemüseanbau, wenn sich bspw. eine Solidarische
665 Landwirtschaft findet und sich mit den anderen Fruchtfolgen arrangieren kann. Zunächst
666 aber die oben genannten Kulturen.

667

668 **Frage 43: Gibt es bestimmte Baumarten, welche Sie (un-)gerne anpflanzen würden?**

669

670 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Baumarten: Esskastanie, Esche, Els-
671 beere, Mehlbeere, Apfel, Birne
672 Straucharten: Weißdorn, Hartriegel, Pfaffenhütchen

673

674 **Frage 44: Müssen Sie zusätzliche Landwirtschaftsgeräte zur Bewirtschaftung des**
675 **AFS erwerben? Wenn ja, welche?**

676

677 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Nein.

678

679 **Frage 45: Sind Ihnen Vorbehalte, anderer Landwirte, gegenüber Ihrem Vorhaben**
680 **begegnet?**

681

682 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Nein, nicht direkt. Wie bei allem was
683 erstmal neu ist, wird das Ganze erstmal kritisch beäugt. Dies war letztlich bei Bio am An-
684 fang nicht anders. Wir sind da aber auch schmerzfrei, was andere sagen.

685

686 **Frage 46: Glauben Sie, dass es Seitens der Anwohner, Interesse oder auch Vorbehalte**
687 **für/gegen das Projekt gibt?**

688

689 Herr und Frau Schöning (Landwirtschaftsbetrieb): Ja, großes Interesse. Es wird vermutlich
690 ein positives Feedback geben.

691

692

693 **Fragen an den Besitzer**

694

695 **Frage 47: Aus welchem Grund bewirtschaften Sie die Fläche nicht selbst?**

696

697 Herr Suedes (Besitzer): Wegen meines Biologie Studiums in Mannheim. Meine Mutter
698 kann die Fläche nicht bewirtschaften, mein Vater und auch mein Großvater sind vor eini-
699 gen Jahren gestorben. Mein Bruder ist erst 16Jahre alt. Es gibt also derzeit keine Kapazitä-
700 ten die Fläche zu bewirtschaften.

701

702 **Frage 48: Wie stehen Sie als Besitzer zur Anlage eines AFS auf Ihrer Fläche?**

703

704 Herr Suedes (Besitzer): Ich stehe voll hinter dem Projekt. Insgesamt sollte noch viel mehr
705 in diesem Bereich gemacht werden.

706

707

708

709

710

711 **Frage 49: Haben Sie Bedenken hinsichtlich der langen Flächenbindung?**

712

713 Herr Suedes (Besitzer): Nein, im Gegenteil. Ich hatte eher Bedenken, dass die Fläche in
714 Bauland umgewandelt werden könnte. Die Stadt Emmendingen steht aber hinter dem Pro-
715 jekt, sicher auch im Hinblick auf ihr „grünes Image“.

716 Ich bin auch in gemeinsamer Absprache mit Herr Schöning.

717 Ich war ein Jahr in Ausbildung bei Herr Schöning und wir kennen uns auch privat.

718

719

720 **Frage 50: Wie schätzen Sie die Meinung von Landwirten gegenüber AFS ein?**

721

722 Herr Suedes (Besitzer): Landwirte stellen sich oft gegen nachhaltige Beschlüsse. Der erste
723 Gedanke ist hier meist Ablehnung. Bio-Landwirte sind hier eher aufgeschlossen wohinge-
724 gen sich konventionelle Landwirte eher schwertun werden. Rein kommerziell ausgerichte-
725 ten Betriebe werden den Sinn nicht sehen, da sich die eher extensive Bewirtschaftung eines
726 AFS und der damit einhergehende Flächenverlust nicht mit dem Prinzip der Maximalaus-
727 beute unter einen Hut bringen lässt. Insgesamt also eher eine negative Einschätzung der
728 Landwirte gegenüber AFS. Nach persönlicher Information über AFS sind manche viel-
729 leicht eher aufgeschlossen, vor allem solche, die sich viel mit der Bodenfruchtbarkeit be-
730 beschäftigen.

731 Wenn es dann funktioniert, dann gewinnt man auch die Bauern. Ob Landwirte AFS positiv
732 oder negativ gegenüberstehen hat aber mit faktenbasierten Erkenntnissen nichts zu tun.

733

Erklärung zur Abgabe der Bachelorarbeit

Name des/der Studierenden

Hiermit versichere ich, dass

ich die eingereichte Bachelorarbeit selbständig verfasst habe, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommenen Inhalte als solche kenntlich gemacht habe.

Die eingereichte Bachelorarbeit ist oder war weder vollständig noch in wesentlichen Teilen Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens.

Datum, Ort

Unterschrift