

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung,  
Landnutzung und Umwelt

Lehrstuhl für Strategie und Management der Land-  
schaftsentwicklung

## Masterthesis

Bewertung der Ökosystemdienstleistungen von  
Streuobstökosystemen im UNESCO-Biosphären-  
reservat Rhön am Beispiel ausgewählter Streu-  
obstbestände in Großenbrach

Jan Philipp Braun

Matrikelnummer: 03608412

JanPhilipp.Braun@mytum.de

Dipl.-Ing. Werner Rolf & Dr. Gerd Lupp

UNESCO-Biosphärenreservat Rhön



# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	V
1. Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Zielsetzung .....	4
1.3 Beschreibung des Projektgebietes.....	5
1.3.1 Die Rhön .....	5
1.3.2 Das UNESCO Biosphärenreservat Rhön.....	6
1.3.3 Großenbrach .....	8
2. Theoretische Grundlagen .....	9
2.1 Konzept der ÖSD.....	9
2.1.1 EPPS-Methodik .....	9
2.1.2 Klassifizierung von ÖSD .....	11
2.1.3 Ökonomische Bewertung von ÖSD .....	12
2.2 Ökosystem Streuobstwiese .....	15
3. Methodik.....	18
3.1 Die ÖSD von Streuobstwiesen.....	19
3.2 Monetäre Bewertung der ÖSD.....	20
3.3 Experteninterviews - Material und Methoden .....	21
3.3.1 Das Experteninterview.....	21
3.3.2 Durchführung der Experteninterviews.....	22
3.3.3 Qualitative Inhaltsanalyse.....	23
3.3.4 Durchführung der Qualitativen Inhaltanalyse .....	25
3.4 Durchführung der Literaturrecherche .....	27
3.5 Recherche ergänzender Informationen.....	29
4. Ergebnisse.....	30
4.1 Interviewergebnisse.....	30

4.1.1	Interviewergebnisse zu den Streuobstwiesen.....	30
4.1.2	Interviewergebnisse zu den Versorgungsdienstleistungen .....	31
4.1.3	Interviewergebnisse zu den Regulationsdienstleistungen.....	33
4.1.4	Interviewergebnisse zu soziokulturellen Dienstleistungen .....	34
4.1.5	Interviewergebnisse zur Bezahlung der Wiesenbesitzer.....	36
4.2	Zusammenfassende Darstellung.....	37
4.3	Literaturergebnisse .....	38
4.3.1	Holzertrag und dessen Bewertung .....	38
4.3.2	Heuertrag und dessen Bewertung.....	39
4.3.3	Obstsorten und deren Bewertung.....	40
4.3.4	Arten- und Biotopschutz und deren Bewertung .....	41
4.3.5	Insekten und Bestäubung und deren Bewertung.....	42
4.3.6	Gespeicherter Kohlenstoff und dessen Bewertung.....	43
4.3.7	Trinkwasserqualität und deren Bewertung.....	43
4.3.8	Erosionsschutz und dessen Bewertung.....	44
4.3.9	Kulturlandschaft und deren Bewertung.....	45
4.4	Zusammenfassende Darstellung.....	46
4.5	Monetäre Bewertung der ÖSD .....	47
4.5.1	Monetärer Wert der Obsterträge .....	47
4.5.2	Monetärer Wert des Holzes.....	48
4.5.3	Monetärer Wert des Heus .....	49
4.5.4	Monetärer Wert der genetischen Vielfalt.....	49
4.5.5	Monetärer Wert der biologischen Vielfalt.....	50
4.5.6	Monetärer Wert der Schädlings- und Krankheitsregulation.....	51
4.5.7	Monetärer Wert der Bestäubung .....	51
4.5.8	Monetärer Wert der Kohlenstoffspeicherung .....	52
4.5.9	Monetärer Wert des Grundwasserschutzes.....	53
4.5.10	Monetärer Wert des Erosionsschutzes .....	53
4.5.11	Monetärer Wert der Ästhetik, Inspiration und Identifikation.....	54
4.5.12	Fehlende monetäre Bewertung .....	54

4.6	Zusammenfassende Darstellung .....	55
5.	Diskussion .....	57
5.1	Diskussion der Experteninterviews .....	57
5.1.1	Methodendiskussion .....	57
5.1.2	Ergebnisdiskussion.....	60
5.2	Diskussion zur Bewertung der ÖSD.....	65
5.2.1	Methodendiskussion .....	65
5.2.2	Ergebnisdiskussion.....	71
5.2.3	Vergleich mit anderen Studien.....	91
6.	Zusammenfassung .....	96
	Literaturverzeichnis.....	97
	Anhang - Interviewleitfaden.....	107

## Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1:</i> Anbaufläche von Streuobst in verschiedenen europäischen Staaten. (HERZOG, 1998: 65) .....	3
<i>Abbildung 2:</i> Das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön mit der Einteilung in die drei Zonen. Kernzone - Dunkelgrün, Pflegezone - Hellgrün, Entwicklungszone - Hellgelb. (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014d) .....	7
<i>Abbildung 3:</i> Großenbrach und Umgebung (BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG, 2016) .....	8
<i>Abbildung 4:</i> Modellrahmen für die Analyse von ÖSD, nach dem EPPS-Schema. (BASTIAN et al., 2013: 16).....	10
<i>Abbildung 5:</i> Darstellung des Konzepts des Ökonomischen Gesamtwertes und dessen unterschiedlichen Nutzenkategorien. (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 96) .....	13
<i>Abbildung 6:</i> Vergleich der Naturverträglichkeit unterschiedlicher Obstanbauformen. IP-Niederstammanlagen als Referenzwert (100%). (RÖSLER, 2003: 252).....	17
<i>Abbildung 7:</i> Ablauf einer inhaltlichen Strukturierung, wobei die Schritte drei bis sieben das Kernstück der Analyse bilden. (In Anlehnung an: BRAUN, 2015, verändert nach MAYRING, 2010) .....	25
<i>Abbildung 8:</i> Anzahl an Studien, mit Bezug zu ÖSD und deren Themenbereiche. (EGOH et al., 2012: 12).....	29
<i>Abbildung 9:</i> Häufigkeit der Streuobstwiesen abhängig von ihrer Parzellengröße (PLIENINGER et al. 2015: 9).....	61

## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1:</i> Situation der Streuobstbestände in Deutschland, Baden-Württemberg und Bayern im Vergleich der Jahre 1950/1965 und 2013. (LFL, 2013a: 12) .....	3
<i>Tabelle 2:</i> Ausgewählte ÖSD und Indikatoren von Streuobstwiesen. (In Anlehnung an: GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 51 ff.; STMUV 2013: 113, DE GROOT et al., 2010: 263 f.).....	19
<i>Tabelle 3:</i> ÖSD, denen ein monetärer Wert zugeordnet werden kann, und die Daten aufgrund derer die Bewertung durchgeführt wird.....	20
<i>Tabelle 4:</i> Categoriesystem zur Analyse der Interviewtexte. ....	27
<i>Tabelle 5:</i> Aufstellung der für die Literaturrecherche verwendeten Schlagworte. ....	28
<i>Tabelle 6:</i> Aussagen zu den Flächengrößen der Streuobstwiesen.....	30
<i>Tabelle 7:</i> Nutzung des Graslandes, die Häufigkeit der Nutzungsform und des Baumschnitts. ....	31
<i>Tabelle 8:</i> Von den Befragten angegebene Erntemengen der Streuobstwiesen in Großenbrach pro Jahr, deren Flächengröße und die errechneten Erträge pro Hektar und Jahr.....	32
<i>Tabelle 9:</i> Anzahl der Apfelsorten auf den Flächen.....	34
<i>Tabelle 10:</i> Anzahl der bekannten Personen, die auf Streuobstwiesen arbeiten. ....	35
<i>Tabelle 11:</i> Gründe für die Fortführung der Arbeit auf den Streuobstwiesen. ....	35
<i>Tabelle 12:</i> Anzahl der Erholungssuchenden, mit denen die Befragten in Kontakt gekommen sind.....	36
<i>Tabelle 13:</i> Die Angaben aus den Interviews, in Kategorien zusammengefasst deren relevante Indikatoren, Einheiten und ermittelte Werte. ....	37
<i>Tabelle 14:</i> Werte von Getreidestroh, auf die Nährstoffe bezogen und der Preis pro Ballen bei Abholung am Feld. ....	40
<i>Tabelle 15:</i> Preise für junge Apfelbäume aus verschiedenen Baumschulen, die Minimal- und Maximalwerte. ....	41
<i>Tabelle 16:</i> Zahlungsbereitschaft von Haushalten für den Arten- und Naturschutz. (In Anlehnung an: HAMPICKE, 2003, LIEBE & MEYERHOFF, 2005, MEYERHOFF et al., 2012).....	41
<i>Tabelle 17:</i> Private Kosten von Erosion in Euro pro Hektar und Jahr, bei einer Erosionsrate von 4,34 t pro Hektar und Jahr. (GÖRLACH et al., 2004: 25).....	44
<i>Tabelle 18:</i> Soziale Kosten von Erosion in Euro pro Hektar und Jahr, bei einer Erosionsrate von 4,34 t pro Hektar und Jahr. (GÖRLACH et al., 2004: 27).....	45
<i>Tabelle 19:</i> Zahlungsbereitschaft von Haushalten in Deutschland und der Schweiz für den Erhalt der Kulturlandschaft. (In Anlehnung an: HAMPICKE, 2003 und LIEBE & MEYERHOFF, 2005) .....	46

<i>Table 20:</i> Aus der Literatur entnommene Indikatoren und deren zugeschriebene Werte sowie die Angabe der monetären Werte der ÖSD. ....	46
<i>Table 21:</i> Werte der unterschiedlichen ÖSD von Streuobstwiesen und deren prozentualer Anteil am Gesamtwert. ....	56
<i>Table 22:</i> Kumulierte Erträge der unterschiedlichen ÖSD von Streuobstwiesen nach fünf Jahren, bei einem Zinssatz von zwei Prozent und deren Anteil am Gesamtwert. ....	57
<i>Table 23:</i> Kosten von Maßnahmen zur Vermeidung von Stickstoff- und Phosphorverlusten auf Landwirtschaftlich genutzten Flächen in GPB per Hektar und Jahr. (HARRIS et al., 2006: 65).....	82
<i>Table 24:</i> Aufgrund der Diskussion ausgewählte Werte für die ÖSD von Streuobstwiesen in Euro pro Hektar und deren Anteil am Gesamtwert in Prozent. ....	88
<i>Table 25:</i> ÖSD des Remscheider Waldes, und deren Wert pro Hektar und Jahr bezogen auf die Gesamtwaldfläche. (In Anlehnung an: SIEBERTH, 2014: 44) .....	93

# 1. Einleitung

Dem Autor dieser Arbeit sind Obstwiesen schon seit der Kindheit bekannt, aufgewachsen im ländlichen Raum in Hessen sind die Pflege der Wiesen, die Obsternte und -verarbeitung auf den familieneigenen Streuobstwiesen ein Bestandteil der Kindheit und Jugend. Dabei wurde auch die Artenvielfalt der Wiesen erlebt und in Augenschein genommen. In Bezug auf die Streuobstwiesen in Bayern schreibt die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: „Streuobstbestände gehören auf Grund ihrer Strukturvielfalt zu unseren wertvollsten Lebensräumen für Tiere und Pflanzen. Bis zu 5000 Arten können hier vorkommen.“ (LFL & LWG; 2014: 4). Über die Streuobstwiesen der Rhön, welche in dieser Arbeit untersucht werden, schreibt Prof. Dr. Knapp in seinem 1977 erschienenen Buch „Die Pflanzenwelt der Rhön“: „In heutiger Zeit, in der insbesondere in durch Klima und Bodeneigenschaften für Kulturpflanzenanbau benachteiligte Gegenden der Besuch durch Erholungssuchende immer steigendere [sic!] wirtschaftliche Bedeutung gewinnt, sollten daher der Wert und die Erhaltungswürdigkeit von diesen Beständen nicht nur am Reingewinn aus Verkauf von Handelsobst orientiert werden.“ (KNAPP, 1977: 107). Dieser Aussage soll in der folgenden Arbeit Rechnung getragen werden. Die Aufstellung der Ökosystemdienstleistungen (ÖSD) von Streuobstwiesen um die Ortschaft Großenbrach soll helfen, den monetären Wert der Streuobstwiesen für die Gesellschaft in der Rhön darzustellen.

Diese Untersuchung ist nicht nur für Großenbrach oder das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön von Bedeutung. Blickt man über regionale und nationale Grenzen so zeigt sich, dass in ganz Mitteleuropa Streuobstwiesen eine extensive Nutzungsform darstellen, deren Situation sich in ihrem Verbreitungsgebiet überall ähnelt. Streuobstwiesen stehen durch Siedlungserweiterungen und Intensivierung der Landnutzung unter Druck. Deswegen ist eine Bewertung dieses Ökosystems wichtig, damit gezeigt werden kann, welche Leistungen die Streuobstwiesen, neben der Obstbereitstellung leisten. Sicher ist es nicht möglich, die Untersuchung in einer Gemeinde auf ganz Mitteleuropa zu beziehen. Die Übertragung auf andere Streuobstwiesen selbst in der Rhön gestaltet sich als schwierig, da eine Vielzahl von Einflussfaktoren eine Rolle spielen. Dazu zählen zum Beispiel Höhenlage, Pflege, Frost, Obstsorten oder Niederschlag, um nur Einige zu nennen. Aufgrund der Tatsache der Pluralität der kausalen Faktoren ist es kaum möglich, eine allgemeingültige, übertragbare Aussage zu treffen. Es soll in dieser Arbeit jedoch der Versuch unternommen werden, eine monetäre Gesamtbewertung der Streuobstwiesen durchzuführen und so einen Richtwert zu geben, der damit einen weiteren Ansatz zur Bewertung von Streuobstbeständen liefert.

Ebenso soll in der kommenden Arbeit die monetäre Bewertung der Ökosystemdienstleistungen (ÖSD) auf den Prüfstand gestellt werden. Sowohl die Anwendbarkeit der verwendeten Herangehensweise wie auch die verwendeten und errechneten Werte sollen analysiert, diskutiert und wenn möglich mit anderen Studien verglichen werden. In dieser Arbeit soll die monetäre Bewertung von ÖSD praktisch angewendet und selbst einer kritischen Bewertung unterzogen werden.

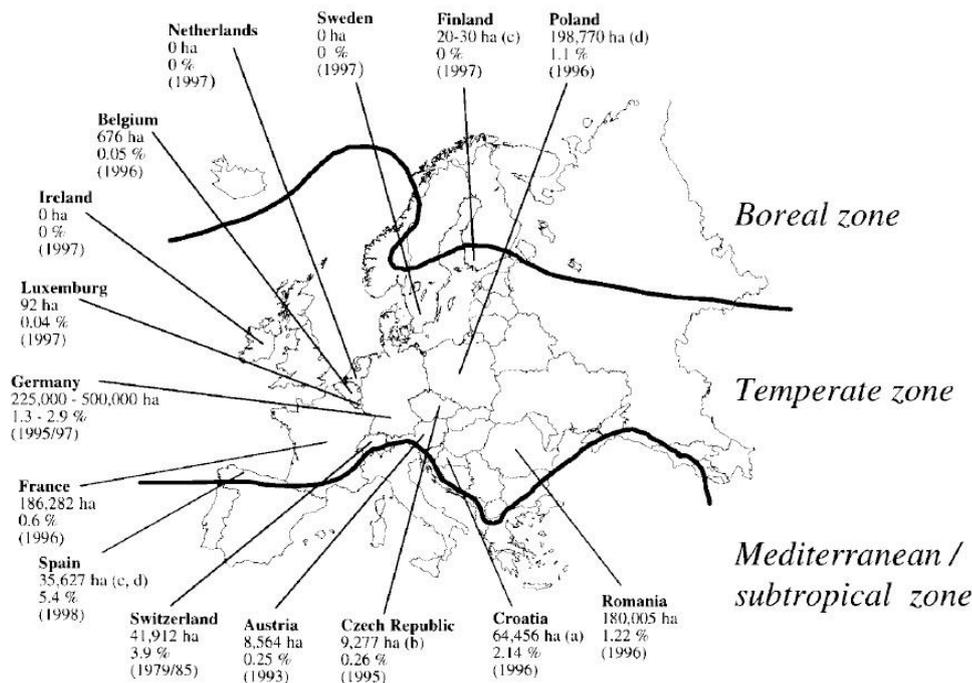
In folgendem Text wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet, die in diesem Text verwendete männliche Form gilt für Personen beiderlei Geschlechts.

## **1.1 Problemstellung**

Im Vordergrund der Arbeit steht das Konzept der ÖSD. Es soll dazu genutzt werden, die Streuobstbestände im Umland von Großenbrach in der Rhön zu erfassen und so gut wie möglich zu bewerten. Streuobstwiesen sind ein charakteristischer Bestandteil des Landschaftsbildes der Rhön und stellen eine extensive Nutzungsform dar, die im UNESCO-Biosphärenreservat gepflegt und erhalten werden soll. Dazu ist es wichtig, dass der Wert des Ökosystems Streuobstwiese bekannt und auch den Nutzern bewusst wird. Darum sollen die ÖSD erfasst werden. Die Relevanz dieser Arbeit verstärkt sich dadurch, dass Streuobstbestände ein wichtiges Ökosystem der extensiven Landnutzung in Mitteleuropa darstellen. *Abbildung 1* zeigt die Streuobstfläche in Mitteleuropa nach einer Studie von HERZOG (1998).

Streuobstbestände besitzen einen hohen kulturhistorischen Wert. So wurde der Obstbau von den Römern nach Mitteleuropa gebracht (DEGENBECK, 2004: 3). Im 18. und 19. Jahrhundert ersetzte der Obstbau an vielen Orten den Weinbau. Dadurch entstanden zuerst Baumäcker und später in Hanglagen Baumwiesen, die dem heutigen Bild der Streuobstwiesen entsprachen (RÖSLER, 2003: 136). In Deutschland standen um 1900 durchschnittlich 4,8 Bäume auf einem Hektar Agrarland. Die Anzahl der Bäume erhöhte sich danach weiter und erreichte in Deutschland ihren Höhepunkt zwischen den beiden Weltkriegen (HERZOG, 1998: 63).

Die Geschichte zeigt, dass Streuobst einen seit langem existierenden Teil der Kulturlandschaft in Deutschland und Mitteleuropa darstellt. Allerdings wird auch deutlich, dass sich die Fläche der Nutzungsform Streuobstwiese in den letzten Jahrzehnten stark verringerte.



(a) excluding olive groves; (b) designated as "extensive orchards"; (c) only the country's temperate part; (d) estimated from the number of standard fruit trees assuming 100 trees per hectare

Abbildung 1: Anbaufläche von Streuo Obst in verschiedenen europäischen Staaten. (HERZOG, 1998: 65)

Die Verringerung der Streuo Obstflächen wird auch durch *Tabelle 1* deutlich, welche die Fläche der Streuo Obstwiesen in Deutschland für 1950/1965 und 2013 vergleicht. So sind in diesem Zeitraum in Deutschland vier Fünftel der Fläche an Streuo Obstwiesen und in Bayern circa zwei Drittel der Fläche verloren gegangen.

*Tabelle 1*: Situation der Streuo Obstbestände in Deutschland, Baden-Württemberg und Bayern im Vergleich der Jahre 1950/1965 und 2013. (LFL, 2013a: 12)

	Fläche (ha) 1950/1965	Streuo Obstbäume 1950/1965	Fläche (ha) 2013	Streuo Obstbäume 2013
<b>Deutschland</b>	1,5 Mio	120 Mio	300.000	24 Mio
<b>Bayern</b>	250.000	20 Mio	68.750 – 77.500	5,5 - 6,2 Mio
<b>Baden- Württemberg</b>	225.000	18 Mio	102.500	8,2 Mio

Im bayerischen Teil des Biosphärenreservats Rhön gibt es laut dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (STMUV) (2013: 10) zurzeit 686 Hektar Streuo Obstwiesen, was 53% des gesamten Streuo Obstbestands des Biosphärenreservats (1.309 ha) ausmacht.

Neben der Erzeugung von Obst bieten Streuobstbestände auch artenreiche Wiesen, viele alte Obstsorten und Habitate für eine hohe Zahl an Tierarten (LFL & LWG, 2014). Die Erfassung der oben genannten Leistungen ist ein Bestandteil des ÖSD-Ansatzes. Dieser versucht die von Ökosystemen erbrachten Leistungen, welche auch vom Menschen genutzt werden, zu erfassen und ökonomisch in Wert zu setzen. Dadurch soll der Gesamtnutzen des Ökosystems in das öffentliche Bewusstsein gerückt werden. Die Bewertung ist auf den Nutzen für den Menschen bezogen (anthropozentrisch). Das Konzept der ÖSD hat sich über Jahre hinweg entwickelt und entsteht aus methodischen Vorläufern wie dem Naturraumpotential und den Landschaftsfunktionen, wobei die ökologische Ökonomie die Entwicklung der ÖSD prägt. Sie sollten die eigenständigen Disziplinen Ökonomie und Ökologie vereinen. Durch das „Millenium Ecosystem Assessment“ (2005), welches den ÖSD-Ansatz enthielt, wurde dieser international bekannt (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 23f).

Als Bestandteil der Kulturlandschaft erzeugen Streuobstwiesen regionale Produkte, beherbergen viele Pflanzen und Tiere und beeinflussen das Landschaftsbild in der Rhön. So ist es erstrebenswert, mehr über das Ökosystem Streuobstwiese zu erfahren um die Leistungen besser einschätzen zu können.

## **1.2 Zielsetzung**

Über Allem steht die grundsätzliche Frage: Welchen monetären Wert besitzen die Streuobstwiesen, nicht nur im Blick auf die erzeugten Lebensmittel, im Untersuchungsgebiet Großenbrach? Diese Frage stellt sich für extensiv genutzte Flächen in der Kulturlandschaft, da es vermeintlich produktivere Nutzungsformen gibt. Aus diesem Grund soll der Wert nicht ausschließlich an der Produktion von Nahrung gemessen, sondern auch andere Werte mit einbezogen und das Problem umfassender betrachtet werden. Eine weitere Frage ist: Mit welche Methoden lassen sich die ÖSD von Streuobstwiesen erfassen? Und wie sind die verwendeten Methoden zu bewerten?

Folgende Fragen sollen demzufolge in der Masterarbeit beantwortet werden:

- Welche ÖSD erbringen Streuobstwiesen in Großenbrach?
- Sind die gewählten Methoden geeignet, um die ÖSD zu erfassen?
- Welchen monetären Wert besitzen die einzelnen ÖSD?
- Wie kann man sich möglichst genau an dem Gesamtwert der Streuobstwiesen annähern und wie hoch ist dieser?
- Ist die monetäre Bewertung der Streuobstwiesen in dieser Weise Zielführend?

## 1.3 Beschreibung des Projektgebietes

In diesem Kapitel sollen die Rhön und im Speziellen das Gebiet der Gemeinde Bad Bocklet beschrieben werden, um den landschaftlichen und klimatischen Kontext darzustellen.

### 1.3.1 Die Rhön

Die Rhön ist ein Mittelgebirge Deutschlands und gipfelt an ihrem höchsten Punkt in der Wasserkuppe bei 950 m über dem Meeresspiegel. Die Landschaft der Rhön ist geprägt durch „die flachwelligen Hochplateaus, markante Kegel, Kuppen und Rücken sowie die weiten Talauen.“ (BIOSPÄHÄRENRESERVAT RHÖN (1995): 42) Die Naturräume der Rhön gliedern sich in die Hohe Rhön, die Vorder- und Kuppenrhön sowie die Südrhön, die in den Naturraum Spessart/Odenwald/Südrhön fällt.

Das Klima in der Rhön ist durch ihre Lage quer zum Nordwestwind durch ausgeglichene, feuchte Atlantikluft geprägt. Nordwestlich der hohen Rhön bilden sich dadurch häufig Stauwetterlagen. Dort ist der Niederschlag erhöht (1000 mm in Frankenheim), während die Südrhön im Regenschatten des Mittelgebirges liegt und niederschlagsarm ist (500 mm in Ostheim); ebenso ist der Teil der Vorder- und Kuppenrhön in Thüringen niederschlagsarm. Wichtige Einflussfaktoren sind aber auch die kleinklimatischen Faktoren der Rhön. Während die Südhänge sehr wärmebegünstigt sind, dominiert an nordexponierten Hängen kühles und feuchtes Klima.

Die Rhön ist natürlicherweise ein Buchenwaldgebiet. Die Buche würde sich ohne den Eingriff des Menschen auf allen mittleren Standorten als die bestandsbildende Baumart durchsetzen. Ausnahmen wären die Flussauen in den Tälern und stark feuchte Bereiche (Bruchwald und Hochmoor), sowie Blockhalden und Felsen.

Im Rahmenkonzept des BIOSPÄHÄRENRESERVATS RHÖN (1995: 42 ff.) wird die Landschaft der Rhön beschrieben. Demnach tritt der Buchenwald aufgrund der Tätigkeiten des Menschen in den Hintergrund. Diese sind schon seit Jahrhunderten auch in der gering besiedelten Rhön prägend. Die Wälder in der Rhön sind bis auf Sonderstandorte (Basaltschutt, Steilhänge, Moore) durch das Wirtschaften des Menschen geprägt. Trotzdem zählen 40% der Wälder der Rhön als naturnahe Laubwälder. Die Waldökosysteme nehmen 42% der Fläche des Biosphärenreservats ein. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Rhön ist extensiv genutztes Grünland (28% der Fläche des Biosphärenreservates). Dieses Ökosystem bestimmt maßgeblich das Landschaftsbild. Das Grünland ist oft durch zweischürige Mahd mit einer herbstlichen Nachweide entstanden und wurde so über die Jahre waldfrei gehalten. Ein nicht unwesentlicher Teil des Biosphärenreservats (18%) wird ackerbaulich genutzt.

### **1.3.2 Das UNESCO Biosphärenreservat Rhön**

Am 6. März 1991 wurde das Biosphärenreservat Rhön von der UNESCO anerkannt, nachdem die Länder Bayern, Hessen und Thüringen zuvor den Antrag auf Anerkennung als UNESCO-Biosphärenreservat stellten und diese Anträge bei der UNESCO eingereicht wurden.

Daraufhin entstanden in den drei Ländern separate Verwaltungsstellen, während parallel das Rahmenkonzept des Biosphärenreservats entwickelt wurde. Dieses wurde 1995 übergeben und ist bis heute das grundlegende Dokument für alle Arbeiten im Biosphärenreservat. Im Jahr 2014 wurden im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön die Arbeit der vorausgegangenen Jahre evaluiert. Dabei wurde der UNESCO-Status für das Biosphärenreservat für weitere zehn Jahre bestätigt. Im selben Jahr begann die Erstellung eines neuen Rahmenkonzepts, durch welches das Rahmenkonzept von 1995 inhaltlich überarbeitet werden soll. Außerdem wurde das Biosphärenreservat Rhön im Jahr 2014 erweitert (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014a). Diese Erweiterung lies den bayerischen Teil der Rhön auf 129.585 ha anwachsen. Insgesamt erstreckt sich das Biosphärenreservat nun über 243.323 ha Fläche (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014b). Das Biosphärenreservat beruft sich auf das UNESCO-Programm „Man and Biosphere“, welches versucht, sowohl die Auswirkungen auf die Natur zu berücksichtigen als auch einen grundsätzlichen Wohlstand für die Menschen zu gewährleisten. Damit soll die Beziehung zwischen den Menschen und ihrer Umwelt verbessert werden (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2016).

Daraus ergeben sich die vier Hauptziele des Biosphärenreservats. Es wird versucht, die vom Menschen geschaffene Kulturlandschaft von Wiesen und Weiden sowie die Wildnisgebiete und die kulturelle Vielfalt zu bewahren und falls nötig auch zu fördern. Außerdem sollen günstige Bedingungen für die nachhaltige Entwicklung geschaffen und die regionale Wertschöpfung ermöglicht werden. Ein weiteres Hauptziel umfasst die Punkte Bildung und Kommunikation, damit die Öffentlichkeit erkennen und verstehen kann, warum Umwelt und nachhaltige Entwicklung im Biosphärenreservat einen so hohen Stellenwert einnehmen. Außerdem wird angestrebt, die Zusammenhänge im Biosphärenreservat Rhön besser zu verstehen, weshalb Forschung und Monitoring im sozialen, ökonomischen und ökologischen Bereich weiter fortgeführt werden (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014c).

Abbildung 2 zeigt die Zonierung des Biosphärenreservats Rhön (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014d).



Abbildung 2: Das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön mit der Einteilung in die drei Zonen. Kernzone - Dunkelgrün, Pflegezone - Hellgrün, Entwicklungszone - Hellgelb. (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014d)

Das Biosphärenreservat wird in drei Zonen unterteilt: Die *Kernzone*, in der sich „die Natur gemäß ihrer eigenen Dynamik“ (BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2014d) entwickeln darf. Der Mensch greift nicht mehr ein und ist nur noch für Forschung, Bildung und Schutz zuständig. Diese Zone umfasst im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön 7.438 ha (3,06% der Gesamtfläche). In der *Pflegezone*, welche sich auf 53.897 ha erstreckt (22,15% der Gesamtfläche), ist eine umsichtige Nutzung durch den Menschen gestattet. Dazu zählen Landschaftspflege, naturschonender Tourismus und Land- und Forstwirtschaft, die ökologisch ausgerichtet ist. Der größte Anteil (74,79% der Gesamtfläche) ist als *Entwicklungszone* definiert

und hat nur geringe Auflagen, somit können Industrie und Landwirtschaft wie gewohnt wirtschaften. Besonders ist in dieser Zone, dass die Verarbeitung und die Vermarktung von regionalen Produkten gefördert werden.

### 1.3.3 **Großenbrach**

Großenbrach ist ein Ortsteil der Gemeinde Bad Bocklet, und liegt an der Fränkischen Saale, zwischen den Anhöhen Altenberg im Norden, Eichelberg im Westen und Mühlberg im Osten. Es liegt ca. 2,4 km Luftlinie südlich von Bad Bocklet. Die Geologie im Talgrund wird bestimmt durch die Ablagerungen im Auenbereich, die meist aus dem Jungholozän stammen, sowie durch Terrassenschotter und -sand. Dieser wird eingerahmt einerseits von Altenberg und Mühlberg, welche zum mittleren Bundsandstein zählen, andererseits dem Eichelberg, der geologisch zum oberen Sandstein gehört (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2016). In *Abbildung 3* wird Größenbrach und dessen Umgebung gezeigt.



*Abbildung 3:* Großbrach und Umgebung (BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG, 2016)

Markt Bad Bocklet liegt im Naturraum Spessart/Odenwald/Südrhön, der, wie oben schon beschrieben, im Regenschatten des Mittelgebirges liegt und eher niederschlagsarm ist. In Bad Bocklet liegt der jährliche Niederschlag bei 632mm und das Klima ist mäßig warm mit hohen Niederschlägen in den Sommermonaten, welche aber auch gleichzeitig warm sind (CLIMATE-DATA.ORG, 2016).

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Entwicklungszone des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön, was eine Förderung der regionalen Produkte vorsieht, aber keine Beschränkungen für die Wirtschaft der Region beinhaltet.

An den Flanken des Altenbergs und Mühlbergs werden im Zuge der „Biotopkartierung Flachland“ im Jahr 2007 durch das BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU-Bayern) Streuobstbestände erfasst. Diese werden als Bestände mittlerer bis alter Ausprägung (Bestandsalter > 25 Jahre) mit mäßig artenreicher Segetalvegetation beschrieben. Im Raum Großenbrach werden von diesem Biotoptyp 2,4 ha erfasst. Es werden dabei allerdings nicht alle Streuobstwiesen in der Umgebung von Großenbrach berücksichtigt (LFU-BAYERN, 2007). Sie liegen „als Streuobstwiesengürtel zwischen Wald und intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen“ (LFU-BAYERN, 2007). Die teilweise extensive Nutzung des Unterwuchses führt zu artenreichen Extensivwiesen.

## **2. Theoretische Grundlagen**

### **2.1 Konzept der ÖSD**

Der ÖSD-Ansatz lässt sich von anderen Konzepten wie den Naturraumpotentialen oder Landschaftsfunktionen durch zwei Punkte abgrenzen. Die Bewertung der ÖSD findet „im Hinblick auf die menschliche Lebensqualität“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 2), also anthropozentrisch, statt. Zudem sollen die verschiedenen Güter und Dienstleistungen der Ökosysteme mit Hilfe des Konzepts einheitlich gemessen werden. Dieser Maßstab soll auch „ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitsbelange“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 2) integrieren.

ÖSD lassen sich folgendermaßen definieren: Es werden die Leistungen, welche die Natur erbringt und die der Mensch nutzt, beschrieben und bewertet.

#### **2.1.1 EPPS-Methodik**

Um die ÖSD zu analysieren wird die „Ecosystem Properties, Potentials and Services“ (EPPS) Methodik genutzt. *Abbildung 4* gibt dabei den Modellrahmen für die Bearbeitung vor und stellt die EPPS-Methodik dar. Die Eigenschaften der Ökosysteme stellen die Grundlage für die vom Menschen nutzbaren Leistungen dar. Diese Ökosystemeigenschaften stellen die Leistungsbasis der Natur dar, das heißt, sie erbringen bestimmte Leistungen für den

Menschen. Deswegen wird als Grundlage der Analyse zu Anfang das Ökosystem abgegrenzt, und dann abiotische und biotische Ausstattung sowie charakteristische Merkmale beschrieben. Die Ökosystemeigenschaften werden laut van OUDENHOVEN et al. (2012) „durch ökologische Zustände, Prozesse und Strukturen definiert, welche entscheidend für die Bereitstellung von ÖSD durch das Ökosystem sind“ („Ecosystem properties are the set of ecological conditions, processes and structures that determine whether an ecosystem service can be provided“) (OUDENHOVEN et al., 2012: 111). Um diese Eigenschaften der Ökosysteme zu erfassen und darzustellen, werden Indikatoren genutzt, da die Eigenschaften sonst zu komplex sind. (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 40). Indikatoren sind möglichst einfach zu erfassende Daten, die aber viel zur Erklärung des Problems beitragen können.

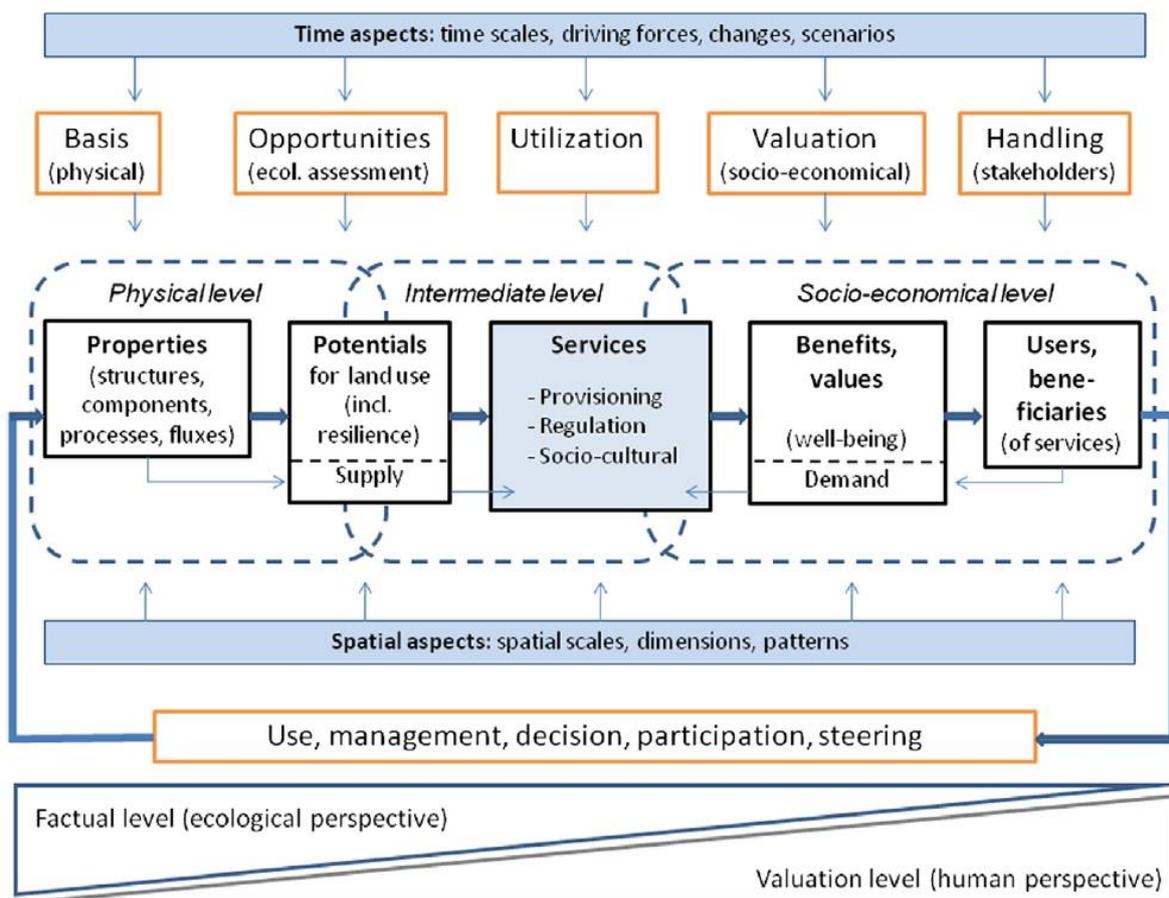


Abbildung 4: Modellrahmen für die Analyse von ÖSD, nach dem EPPS-Schema. (BASTIAN et al., 2013: 16)

Durch ihre Eigenschaften besitzen Ökosysteme Potentiale, welche bestimmte Leistungen für den Menschen erbringen können. Die Trennung von ÖSD und Ökosystempotentialen erfolgt, laut BASTIAN (2013: 16), damit die mögliche und die tatsächliche Nutzung unter-

schieden werden können. So bleibt das Angebot ohne eine Nachfrage des Menschen ungenutzt, und solange es keinen Nutzen für den Menschen generiert, gilt es nicht als ÖSD. So schreiben FISHER et al. (2009: 645), „dass ÖSD die vom Ökosystem genutzten Aspekte sind, welche dem menschlichen Wohlbefinden zuträglich sind“ („*that ecosystem services are the aspects of ecosystems utilized (actively or passively) to produce human well-being.*“ (FISHER et al., 2009: 645).

Die Potentiale als Zwischenschritt lassen es zu, noch nicht genutzte Möglichkeiten sowie Übernutzungen darzustellen. Die in der Mitte des Schemas dargestellten ÖSD legen das Augenmerk, im Gegensatz zu den oben beschriebenen Punkten, primär auf die anthropogene Wertebene. Dadurch, dass die Nachfrage den Wert der einzelne ÖSD bestimmt, kommt dem Bedarf in diesem Konzept eine wichtige Rolle zu. Um Aussagen zur Nachfrage treffen zu können, müssen „Informationen zur aktuellen, beabsichtigten oder erwünschten Nutzung von ÖSD“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013, S. 43) aufgenommen werden.

Der rechte Teil des EPPS-Schemas stellt noch stärker die anthropogene Perspektive in den Vordergrund. Dabei geht es um den Nutzen oder Wert, den die ÖSD stiften und von denen die Nutzer profitieren. „Die wissenschaftlichen Ergebnisse werden dabei in anthropogene Wertekategorien eingeteilt“ („*scientific findings (facts) are transformed into human driven value categories.*“) (BASTIAN, 2013: 16). Um den Nutzen zu errechnen, bedarf es einer Bewertung, welche als „Relation zwischen einem wertenden Subjekt und einem gewerteten Objekt“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 43) zu verstehen ist. Sie wird in eine Sachdimension (Informationen über das Objekt) und eine Wertdimension (Wertesystem) unterteilt. Die Bewertung dient dazu, einen Sachverhalt in Bezug auf Entscheidungen und Handlungen zu interpretieren. Als Bewertungsmethode wird dabei häufig die monetäre Bewertung genutzt.

Nutzer der ÖSD sind solche Menschen, die von den ÖSD profitieren, wodurch sie wiederum auch auf die Ökosysteme zurückwirken. Die Identifikation der Nutznießer ist wichtig, um gezielte Steuerungsinstrumente zu entwickeln. Allerdings stehen diese nicht im Fokus dieser Arbeit. Vielmehr werden die Ökosystemeigenschaften, -potentiale und -dienstleistungen sowie die monetäre Bewertung des Nutzens, welchen die Menschen aus den ÖSD von Streuobstwiesen ziehen, behandelt.

## **2.1.2 Klassifizierung von ÖSD**

Aus einer Vielzahl von Kategorisierungen wird sich diese Arbeit an der Klassifizierung von GRUNEWALD & BASTIAN (2013) orientiert. Jene unterteilen die ÖSD in drei Hauptklassen, sie werden von den meisten Systemen genutzt und ähneln sich inhaltlich. Außerdem decken sie sich mit den Arten der Nachhaltigkeit.

Die *Versorgungsdienstleistungen* beziehen sich auf erneuerbare biotische Ressourcen. Sie umfassen Güter wie Wasser, Nahrung, Energie, Baumaterialien. Die biotischen Ressourcen können eingeteilt werden in:

- direkt aus der Natur entnommene Produkte und
- die Produktion von Kulturpflanzen

*Regulationsdienstleistungen* oder ökologische Dienstleistungen beschreiben Prozesse, in der Biosphäre und in den Ökosystemen, welche dem Menschen nutzen, zum Beispiel die Energieumwandlung von Biomasse erzeugenden Pflanzen, Mineralisierung von Biomasse, Klimaregulation und Vieles mehr.

Die *soziokulturellen Dienstleistungen* umfassen die Bereiche der Erholung, Information, Ästhetik, Inspiration und Bildung.

### **2.1.3 Ökonomische Bewertung von ÖSD**

Nachdem die Leistungen der Streuobstwiesen erfasst und quantifiziert wurden, kann man sie bewerten. Dabei gibt es verschiedene Herangehensweisen, von denen in dieser Arbeit die monetäre Bewertung verwendet wird.

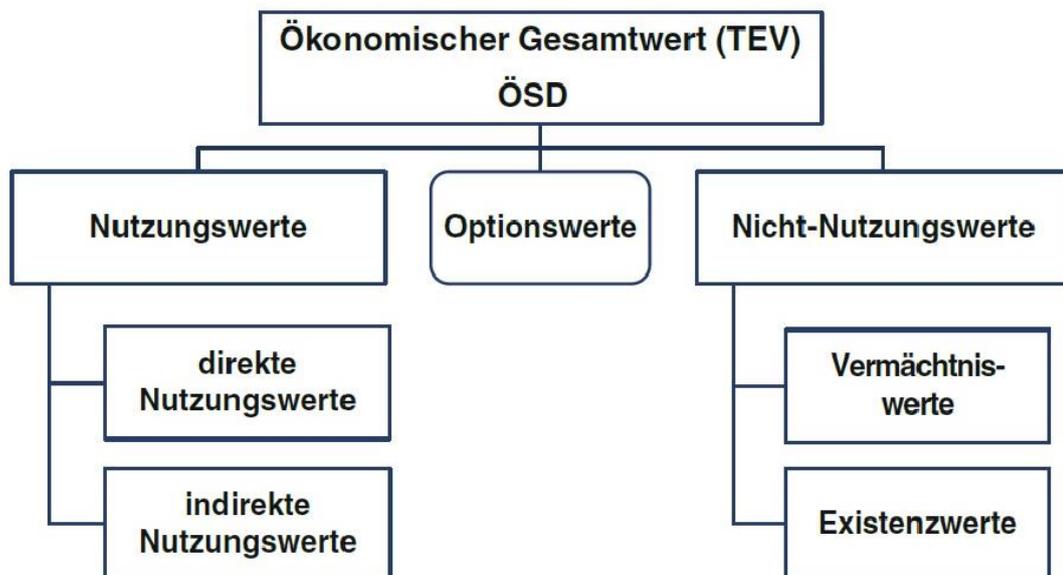
Die Leistungen „werden zu einem ökonomischen Gut bzw. weisen einen ökonomischen Wert auf, indem sie Nutzen stiften und knapp sind.“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 90). Neben Konsumgütern wie Lebensmitteln und Trinkwasser stiften auch immaterielle Werte wie Ästhetik einen Nutzen und sind damit relevant. Unter Knappheit versteht man, dass die Bereitstellung des Gutes etwas kostet. Wird auf bestimmte Leistungen verzichtet um andere Ziele oder Nutzen zu erhalten, entstehen dabei sogenannte Opportunitätskosten. Wird zum Beispiel auf einen Pestizideinsatz auf den Wiesen verzichtet, so können Opportunitätskosten in Form von geringeren Erträgen entstehen. „Ökosysteme stellen kontinuierlich Leistungen für die Gesellschaft zur Verfügung.“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 90). Diese sind vergleichbar mit einem Vermögen, welches als Grundlage für die Produktion von Gütern oder Waren dient. Um nachhaltig zu wirtschaften, sollte man das Vermögen nicht aufbrauchen, sondern von den Erträgen (Zinsen) leben. Ebenso sollten die Ökosysteme nicht übernutzt werden, wodurch solche Leistungen wegfallen würden und wenn überhaupt nur mit hohen Kosten wiederherstellbar wären (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 90).

Dabei ist die Bewertung allerdings schwierig, da „natürliches Kapital [...] eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzenkomponenten“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 91) stiftet, die alle berücksichtigt werden müssen. Dazu gehören auch öffentliche Güter, für die es keine Nut-

zungsbeschränkung gibt und die sich Privatpersonen nicht aneignen können. Damit entwickeln sich für diese Leistungen keine funktionierenden Märkte, weshalb keine Preise für die Leistung entstehen.

Es wird bei der ökonomischen Bewertung versucht, die „Einkommensverluste und Zahlungsbereitschaften mehr oder weniger genau zu bestimmen oder zumindest plausible Hilfsgrößen für sie zu finden“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 91). Die Bewertung in dieser Arbeit soll von utilitaristischer Natur sein. Das bedeutet, es wird untersucht, welchen Nutzen die Streuobstwiesen in ihrem jetzigen Zustand den Wiesenbesitzern und indirekt der Bevölkerung bereitstellen. Die Kosten, welche die Wiesenbesitzer in Form von Geld und Zeit investieren, werden aufgrund des Umfangs der Arbeit nicht erfasst.

Die methodische Basis der ökonomischen Bewertung der ÖSD bildet der Ökonomische Gesamtwert. Die verschiedenen Leistungen der Ökosysteme werden dabei „gemäß ihres Beitrags zur Bedürfnisbefriedigung bzw. Motiven für ihre Wertschätzung systematisiert“ (LOFT & LUX 2010:8). Die Grundstruktur dieses Konzepts wird in *Abbildung 5* dargestellt.



*Abbildung 5:* Darstellung des Konzepts des Ökonomischen Gesamtwertes und dessen unterschiedlichen Nutzenkategorien. (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 96)

Der ökonomische Gesamtwert setzt sich aus Nutzungswerten, Optionswerten und Nicht-Nutzungswerten zusammen. Erstere werden in direkte Nutzungswerte und indirekte Nutzungswerte unterteilt. Die direkten Nutzungswerte entstehen durch die unmittelbare Nutzung der ÖSD für Konsum und Produktion, welche mit vielen „Versorgungsdienstleistungen und mit einigen soziokulturellen ÖSD [...] verknüpft“ sind (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013:

96). Die indirekten Nutzungswerte entstehen aus der direkten oder indirekten Wirkung von ÖSD auf die Nutzung und sind wichtig für die Regulationsleistungen. Die Optionswerte sind als Rücklage zu verstehen, für welche aktuell eine Zahlungsbereitschaft besteht, um für einen künftigen Gebrauch oder Schadensfall gerüstet zu sein (LOFT & LUX 2010). Diese sind vor allem für Ökosysteme mit hoher „Bekanntheit und Singularität“ (GRÜNEWALD & BASTIAN, 2013: 96) relevant. Die Nicht-Nutzungswerte werden wiederum in Vermächtniswerte und Existenzwerte unterteilt. Wobei Ersterer zeigt, auf welches Einkommen die aktuell lebenden Bürger zu verzichten bereit sind, um etwas für zukünftige Generationen zu erhalten. Dies kann für soziokulturelle und Versorgungsdienstleistungen relevant sein. Die Existenzwerte fassen existierende Zahlungsbereitschaften für ÖSD unabhängig von ihrer Nutzung zusammen. Dieser Wert wird meistens Dingen zugeschrieben, welche einen Eigenwert besitzen.

Grundlage der Bewertung bilden unterschiedliche Methoden, die der Erfassung von Nutzungswerten dienen. Das bedeutet, dass man durch diese Methoden die Leistung mit einem Wert verbindet. Bei der Marktpreismethode etwa haben die bereitgestellten Leistungen einen Preis auf dem Markt - in dieser Arbeit zum Beispiel das Obst der Streuobstwiesen - an dem sich die Bewertung orientiert. Des Weiteren kann die Wertzuordnung über Schadens-, Vermeidungs-, Anpassungs-, Reparatur- oder Ersatzkosten geschehen. Dabei wird den ÖSD der Wert in Form von Kosten zugeordnet, die in dem Fall entstehen würden, wenn die Leistungen nicht gegeben wären. Eine weitere Methode der Zuordnung eines Werts stellen die Alternativkosten dar. Dabei werden „die Kosten theoretisch möglicher Varianten, um ein Ziel alternativ zu erreichen.“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 91) als Bewertungsgrundlage genutzt.

Zudem gibt es die Methode der Zahlungsbereitschaftsanalyse. Dabei wird mittels Befragung der Bevölkerung deren Zahlungsbereitschaft für den Erhalt oder die Verbesserung bestimmter ÖSD erfragt. Der Wert der Leistung entspricht somit dem was die Bevölkerung zu dessen Erhalt zu zahlen bereit ist (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 97 ff.).

In dieser Arbeit werden die oben beschriebenen Bewertungsmethoden eingesetzt, wobei die Werte aus der Literatur entnommen und mit den Angaben der Streuobstbesitzer in den Interviews verknüpft werden. Dabei soll die Bewertung der ÖSD monetär geschehen, was bedeutet, dass den ÖSD mit Hilfe der oben genannten Bewertungsmethoden ein Geldwert zugeordnet werden soll.

Grenzen der Bewertung sind sowohl beim Ökonomischen Gesamtwert als auch bei der monetären Bewertung gegeben. Die Schwachstellen des Ökonomischen Gesamtwertes werden von LOFT & LUX (2010) dargestellt. Dazu zählt, dass einige naturwissenschaftliche Erkenntnisse zum Ökosystem nicht gesichert vorliegen und solange dies der Fall ist, kann

kein Wert ermittelt werden. „Es fehlt mithin an einem standardisierten Berichtsformat“ (LOFT & LUX 2010: 10) in Bezug auf die Zeiträume, Währungen und Referenzjahre. Für die unterschiedlichen Wertkategorien werden verschiedene Analysemethoden benötigt, wodurch es zu stark unterschiedlichen Ergebnissen kommen kann. Zudem variieren die Auswahl der Güter und Dienstleistungen aufgrund des Ortes oder der unterschiedlichen Ressourcen. Dadurch lassen sich die Werte nicht unbedingt auf andere Gebiete oder Ökosysteme übertragen. LOFT & LUX (2010) nennen als Grenzen für die Monetarisierung von ÖSD drei Punkte, die zu beachten sind. Dazu zählen die Substituierbarkeit, Irreversibilität und Diskontierung. Bei der monetären Bewertung ist insbesondere der Grundgedanke wichtig, dass alle Güter und Leistungen in irgendeiner Weise ersetzbar sind, was damit indirekt auch bei einer monetären Bewertung von ÖSD unterstellt wird. Dies ist allerdings nicht immer anzunehmen, denn „eine Art als Bestandteil eines Ökosystems nimmt ganz spezifische Aufgaben ein, die nicht immer durch andere Arten oder technische Prozesse übernommen werden können.“ (LOFT & LUX, 2010: 12). Um die Arten oder ÖSD zu ermitteln, welche nicht substituierbar sind, werden ökologische Untersuchungen nötig. Der Punkt der Irreversibilität zeigt die Grenzen der monetären Bewertung bei irreversiblen Schäden am Ökosystem. Ein unwiederbringlicher Verlust bestimmter ÖSD enthält eventuell Nutzeneinbußen, die zum heutigen Zeitpunkt noch überhaupt nicht abzusehen sind. Der dritte Punkt der Diskontierung richtet den Blick auf die Zukunft, da viele Folgen von gegenwärtigen Schäden erst in der Zukunft anfallen. Der zukünftige Schaden wird allerdings als geringer wahrgenommen, als der aktuell auftretende, weshalb der zukünftige Schaden von der aktuellen Generation bevorzugt wird.

## **2.2 Ökosystem Streuobstwiese**

Bei seiner Ausführung zur Definition des Streuobstbegriffes schreibt RÖSLER (2003), dass es für diese „über Jahrhunderte hinweg entstandene Produktionsform mit regionalen, lokalen und individuell bedingten Spezifika [...] keine exakte Definition geben“ (RÖSLER, 2003: 149) kann. Für diese Arbeit soll sich an der Charakterisierung des Landschaftspflegekonzepts Bayern orientiert werden. Dort wird sich auf die Definition von ULLRICH (1975) bezogen. Streuobst umfasst: alle hochstämmigen Obstbäume (Stammhöhe 1,6 – 1,8 m), „die einzeln, in Reihen, Gruppen oder Feldern gepflanzt sind, und die nicht intensiv bewirtschaftet werden“ (KORNPROBST, 1994: 17). Auf den Streuobstwiesen wird nicht nach „Spritz-, Schnitt-, und Düngeplänen“ (ULLRICH, 1975, zitiert nach: RÖSLER, 2003: 149) gearbeitet. KORNPROBST (1994: 17) beschreibt die Eigenarten von Streuobstwiesen. So können die Bäume auf Grasland, Äckern, an Wegen und Hängen stehen. Sie sind in Bezug auf ihr Alter, ihre Sorten und ihre Baumform unterschiedlich. Die Einzelbäume sind als Individuen

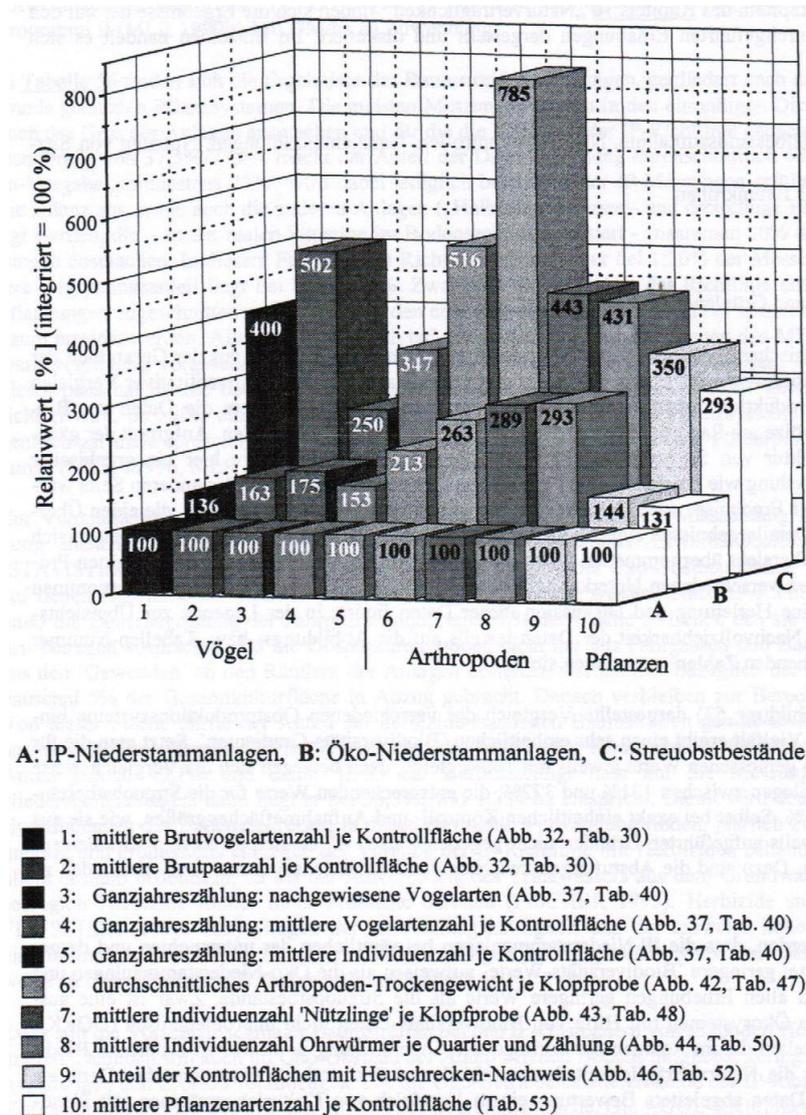
erkennbar dadurch, dass die Pflanzdichte nicht mehr als 150 – 200 Bäume pro Hektar beträgt. Die geringe Pflanzdichte ist durch die Unternutzung der Bestände bedingt, wobei die Fläche unter den Bäumen als Wiese, Weide und Acker genutzt werden kann. Streuobstbestände innerhalb von Ortschaften werden nicht in diese Definition miteingeschlossen. Die Obstbaumarten umfassen hauptsächlich Kern und Steinobst (Birnbäume, Apfelbäume, Kirschbäume, Zwetschgenbäume), aber zum Teil auch Walnussbäume (*Juglans Regia*).

RÖSLER (2003: 136) schreibt zur Entwicklung der Streuobstbestände, dass sie in den letzten Jahrzehnten an Fläche verloren haben. Dieser Trend wurde in den 1950er Jahren angestoßen, in denen ein Umbau des Hochstammanbaus auf einen ertragreicheren Niederstammanbau angestrebt wurde. Unterstützung erlangte der Umbau durch von der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft bereitgestellte Prämien. Die Folgen für das Landschaftsbild und die Artenvielfalt rückten in den 80er-Jahren in das Blickfeld der Öffentlichkeit. Durch Naturschutzverbände wurde daraufhin eine Gegenbewegung etabliert, welche sich für den Erhalt des Streuobstanbaus einsetzte (RÖSLER, 2003: 136). Allerdings setzte sich der Verlust der Streuobstanbaufläche in Deutschland weiterhin fort. So stellen PLIENINGER et al. (2015: 7) zwischen 1968 und 2009 weiterhin eine Verringerung der Streuobstbestände im Untersuchungsgebiet am Fuße der Schwäbischen Alb fest. Auch DEGENBECK (2004: 4) stellt für den Raum Würzburg fest, dass die Anzahl der Streuobstbäume abnimmt oder sie sich in einem schlechten Pflegezustand befinden.

Der wesentliche Grund für den Rückgang der Streuobstwiesen in der heutigen Zeit ist laut PLIENINGER et al. (2015: 7) das Phänomen, dass sie durch andere Landnutzungsformen ersetzt werden. So werden Wiesen, welche an Siedlungsrandern liegen, durch die Ausweitung der Siedlungsfläche verringert. Andere, nicht an Hängen liegende oder sehr kleinstrukturierte Wiesen werden oftmals gerodet und zu Ackerland umfunktioniert.

Werden die Streuobstwiesen extensiv genutzt, sind sie auch ökologisch wertvoll. So steht in einer Veröffentlichung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ELF): „Streuobstwiesen zählen mit etwa 5000 bis 6000 Tier- und Pflanzenarten zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas.“ (ELF, 1995: 12). Diese hohen Artenzahlen entstehen durch eine große Anzahl an Blütenpflanzen, vielen Vogelarten - darunter seltene Arten wie Steinkauz, Rotkopfwürger, Grün- und Grauspecht - unterschiedlichen Insektenarten und Säugetierarten wie Bilche und Fledermäuse. Es gibt eine Vielzahl an Untersuchungen zu diesem Thema, zu denen RÖSLER (2003: 172 ff.) einen guten Überblick bietet. Als Gründe für den Artenreichtum werden dort der Strukturreichtum von Streuobstwiesen, die extensive Nutzung und die eng zusammenliegenden „Nahrungsbeziehungen zwischen Produzenten und Konsumenten“ (RÖSLER, 2003: 172) genannt.

RÖSLER (2003: 183 ff.) vergleicht auch die Naturverträglichkeit verschiedener Obstproduktionssysteme. *Abbildung 6* zeigt die Ergebnisse der Studie, welche darstellen, dass Streuobstanbau eine weit höhere Naturverträglichkeit aufweist als Niederstammanlagen.



*Abbildung 6:* Vergleich der Naturverträglichkeit unterschiedlicher Obstanbauformen. IP-Niederstammanlagen als Referenzwert (100%). (RÖSLER, 2003: 252)

Der Streuobstanbau in der Rhön findet im Rahmen des landwirtschaftlichen Nebenerwerbs, als Hobby und in Gartenbauvereinen, statt (BERGER, 2008: 156). Dabei findet auch hier eine Reduktion der Streuobstbestände ab den 50er Jahren statt. Vor allem durch die Entwicklung von Baugebieten, die in die Streuobstgürtel der Ortschaften eingreifen und die EG-Rodungsprämien werden auch in dieser Region Streuobstwiesen umgewidmet. Aber auch Interessenverlust und Nutzungsaufgabe infolge steigender Lebensstandards sind Gründe für den Rückgang der Streuobstwiesen in der Rhön.

Laut BERGER (2008) prägen hochstämmige Obstbäume noch an vielen Stellen in der Rhön das Landschaftsbild. Häufig sind sie Gliederungselemente in der sonst intensiver genutzten Landschaft und wirken auf diese Weise strukturierend auf das Landschaftsbild. Durch variierende Kronenform, Laubfärbung und Wuchshöhe tragen sie zur „kulturräumlichen Unverwechselbarkeit“ (BERGER, 2008: 158) bei. In der Studie wird beschrieben, dass Streuobstwiesen auf eine gewachsene Kulturlandschaft hindeuten und, dass die in solcher Weise geprägten Landschaften als besonders schön empfunden werden und Erholungssuchende anziehen (BERGER, 2008: 156 ff.).

Die Untersuchung von BERGER (2008: 162) analysiert die Streuobstwiesen in den Gemarkungen der Stadt Fladungen. Bei der Untersuchung von 1091 Streuobstbäumen wird festgestellt, dass nur 14% der Bäume als gut gepflegt eingestuft werden können. Es wird daher in der Analyse empfohlen, die Bäume einem Schnitt zu unterziehen, damit sich die Lebensdauer erhöht. Zudem wird eine fehlende Pflege des Unterwuchses festgestellt, was bei einem Bruchfallen zu einer Sukzession der Bestände durch Verbuschung führt.

Ein weiterer Teil der Untersuchung befasst sich mit der Sortenvielfalt der Streuobstbestände. Es werden dabei 508 Apfel- und Birnbäume auf ihre Sorte hin untersucht und es können mit Sicherheit „62 Apfelsorten und 17 Birnensorten“ (BERGER, 2008: 164) bestimmt werden. Darunter sind auch Sorten, die ausschließlich in der Rhön zu finden sind.

KNAPP untersucht bereits 1977 die Vegetation der Rhön. Auch er befasst sich dabei mit den Obstbaumbeständen. Der Obstbau, so KNAPP, findet in der Rhön, im Vergleich zu anderen Mittelgebirgen, in höheren Lagen statt. Man findet die Bestände dort besonders an Hängen, an denen „die Kaltluft leicht abfließen kann [...] und daher Spätfröste wenig auftreten.“ (KNAPP, 1977: 14). Die Wiesenvegetation im Kronenbereich unterscheidet sich je nach Nutzungsform und Höhe. Auf gemähten Wiesen entwickeln sich Glatthaferwiesen, welche in höheren Lagen in Goldhafer-Wiesen übergehen. Auf Weiden existieren „Weidelgras-Weißklee-Rasen oder nahestehende Pflanzengesellschaften“ (KNAPP, 1977: 106). Bei mäßiger Beschattung entstehen besondere Formen, mit speziellen Differentialarten. Im Frühjahr sind im Kronenbereich der Obstbäume viele Geophyten zu finden.

### **3. Methodik**

Im folgenden Kapitel werden die in dieser Arbeit verwendeten Methoden vorgestellt, dazu zählen Auswahl der ÖSD von Streuobstwiesen, monetäre Bewertung, Experteninterviews, Literaturrecherche und Einholung sonstiger Informationen.

### 3.1 Die ÖSD von Streuobstwiesen

Da es eine Vielzahl an ÖSD gibt, werden für diese Arbeit nur die für Streuobstwiesen relevanten ÖSD ausgewählt. Dabei wird sich bei der Aufstellung auf drei Quellen gestützt, welche verschiedene ÖSD und deren Indikatoren darlegen. Die Grundlage stellt der Erweiterungsantrag zum Biosphärenreservats Rhön des STMUV (2013: 113 f.) dar, welcher durch die Zusammenstellungen von GRUNEWALD & BASTIAN (2013: 50 ff.) und DE GROOT et al. (2010) ergänzt wird. Es werden die ÖSD ausgewählt, von denen erwartet wird, dass sie von Streuobstwiesen bereitgestellt und von den Personen vor Ort genutzt werden. Außerdem werden Indikatoren für die Untersuchung ausgewählt. Dabei wird darauf geachtet, dass man sie mit Hilfe der in dieser Arbeit genutzten Methoden (Interview & Literaturanalyse) untersuchen und bewerten kann. *Tabelle 2* zeigt die für Streuobstwiesen ausgewählten ÖSD mit den dazu gehörigen Indikatoren, welche dazu dienen, die ÖSD zu erfassen.

*Tabelle 2:* Ausgewählte ÖSD und Indikatoren von Streuobstwiesen. (In Anlehnung an: GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 51 ff.; STMUV 2013: 113, DE GROOT et al., 2010: 263 f.)

Versorgungsleistungen	
Leistung	Indikator
Nahrungsbereitstellung	Ernteerträge (t/ha)
Holzbereitstellung	Biomassezuwachs (t/ha)
Nutzvieh	Viehbesatz (GVE/ha)
Honigbereitstellung	Menge/ha
Heubereitstellung	Menge Heuernte (t/ha)
Genetische Ressourcen	Obstbaumsorten
Regulationsleistungen	
Leistung	Indikator
Biologische Vielfalt	Artenzahl
Schädlings- und Krankheitsregulation	Artenspektrum (Parasiten, Prädatoren, Schaderreger) Biozidapplikation
Bestäubung	Artenspektrum Bestäuber
Kohlenstoffspeicherung	Menge an Kohlenstoffspeicherung pro ha [t/ha]
Grundwasserschutz	Stickstoff-/ Phosphorfixierung [t/ha]
Erosionsschutz	Bodenabtrag [t/ha]
Soziokulturelle Leistungen	
Leistung	Indikator
Ästhetische Werte, Inspiration & Identifikation	Öffentliche Wirkung/Akzeptanz
Erholung und Tourismus	Zahl der Besucher
Bildung	Angebote Biosphärenreservat

Die beiden Versorgungsleistungen *Nahrungsbereitstellung* und *Holzbereitstellung* werden auf Streuobstwiesen durch die Obstbäume bereitgestellt. Die Leistungen *Nutzvieh* und *Heubereitstellung* sind abhängig von der Unternutzung. Die *genetischen Ressourcen* werden

sowohl durch die Bäume als auch durch die Wiese darunter bestimmt wobei vom Menschen vornehmlich die genetischen Ressourcen der unterschiedlichen Obstsorten genutzt werden.

Der Beitrag von Streuobstflächen zum Erhalt der *biologischen Vielfalt* ist wichtig, da diese in der heutigen Kulturlandschaft stetig zurückgeht. Wie in Kapitel 2.2 bereits beschrieben, beherbergen Streuobstwiesen eine hohe Anzahl an Arten. Dadurch, dass die Biodiversität hoch ist und vielen Singvögeln und Insekten ein Lebensraum geboten wird, kann auch die Regulation von Schädlingen und Krankheiten geboten werden (GRUNEWALD & BASTIAN; 2013: 51). Außerdem wird die Bestäubung durch Insekten gefördert, wenn sie auf den Flächen nicht durch Pestizide beeinträchtigt werden. Eine weitere Regulationsleistung der Streuobstwiesen ist, dass dort durch das Wachstum der Bäume und im Boden Kohlenstoff gespeichert wird (TEEB DE; 2016: 30).

Als soziokulturelle Leistungen von Streuobstwiesen werden in dieser Arbeit die ästhetischen Werte, die durch die Strukturvielfalt und Blütenpracht der Streuobstwiesen geleistet werden, sowie die Identifikation der Bevölkerung durch die traditionelle Nutzung gesehen. Zudem leisten Streuobstwiesen Beiträge zur Erholung, Bildung, Inspiration und Identifikation, indem sie das Landschaftsbild prägen und eine kulturhistorische Bedeutung besitzen.

### 3.2 Monetäre Bewertung der ÖSD

Die Bewertung der ÖSD von Streuobstwiesen soll anhand der Interview- (Int.) und Literaturdaten (Lit.) geschehen. *Tabelle 3* zeigt die Leistungen, für welche die monetäre Bewertung durchgeführt werden kann. Es ist möglich, aus den anfangs 15 (Siehe *Tabelle 2*) ausgewählten ÖSD insgesamt elf Stück einen Wert zuzuordnen.

*Tabelle 3:* ÖSD, denen ein monetärer Wert zugeordnet werden kann, und die Daten aufgrund derer die Bewertung durchgeführt wird.

ÖSD	Indikator	Daten
Nahrungsbereitstellung	Erntemenge	Int.
Holzbereitstellung	Biomassezuwachs	Int. & Lit.
Heubereitstellung	Heumenge	Int. & Lit.
Genetische Ressourcen	Obstsorten	Int. & Lit.
Biologische Vielfalt	Artenzahl	Int. & Lit.
Schädlings- & Krankheitsregulation	Biozidapplikation	Int. & Lit.
Bestäubung	Bienenkästen	Lit.
Kohlenstoffspeicherung	Kohlenstoffmenge	Lit.
Grundwasserschutz	N-Immissionen	Lit.
Erosionsschutz	Bodenabtrag	Lit.
Ästhetische Werte, Inspiration und Identifikation	Identifikation	Int & Lit.

In dieser Arbeit wird den vier ÖSD *Honigbereitstellung, Nutztvieh, Erholung und Tourismus* und *Bildung* keine Bewertung zukommen. Begründet wird dies in Kapitel 4.5.12 (54).

### **3.3 Experteninterviews - Material und Methoden**

Als eine Datenquelle für diese Arbeit dienen die Experteninterviews. Sie sollen zum einen allgemeine Informationen zu den Streuobstwiesen und zum anderen Daten welche als Indikatoren für ÖSD herangezogen werden können liefern.

#### **3.3.1 Das Experteninterview**

Mit Hilfe der Experteninterviews sollen Wissen und Erfahrungen der Streuobstwiesenbesitzer zusammengetragen werden. In diesem Fall sind die Streuobsterzeuger aus Großbereich die Experten. Durch die Interviews sollen wichtige Informationen, die ÖSD-Indikatoren, erlangt werden. Die Experten schließen Wissenslücken und füllen sie mit Fakten (BOGNER et al., 2014: 18). Für diese Arbeit bestehen die Informationen aus Deutungs- und technischem Wissen. Die durch das Experteninterview erfassten Indikatoren sollen später mit Hilfe des ÖSD-Ansatzes zu einer Bewertung der Leistungen der Streuobstbestände führen.

Die Interviews werden nicht standardisiert durchgeführt, sondern in Form eines Leitfadeninterviews. Dieser Interviewtyp wurde ausgewählt, da er sich gut dafür eignet, „in einem Interview mehrere unterschiedliche Themen“ (GLÄSER & LAUDEL, 2010: 111) sowie einzelne sehr spezifische Informationen zu erfragen. Dabei ist der Hauptbestandteil des Interviews, dass der „Interviewer eine vorbereitete Liste offener Fragen (den Leitfaden) zur Grundlage des Gesprächs macht.“ (GLÄSER & LAUDEL, 2010: 42). Das Interview soll „an den kulturellen Kontext des Befragten angepasst“ (GLÄSER & LAUDEL, 2010: 114) sein, was Mittels des Leitfadens möglich ist. Zudem ist damit sicher, dass alle relevanten Informationen erfasst werden.

Der Leitfaden wird aus der Fragestellung und Zielsetzung dieser Arbeit abgeleitet. Die Wiesenbesitzer bekommen die Themenbereiche kurz erklärt und damit die Fragen nicht einfach die wissenschaftliche Fragestellung wiedergeben sind sie „in den Kommunikationsraum des Interviewpartners“ (GLÄSER & LAUDEL, 2010: 114) passend formuliert.

Zu Beginn des Interviews werden sowohl die Arbeit und der theoretische Hintergrund als auch der Interviewer kurz vorgestellt. Der Interviewleitfaden gliedert sich in drei Hauptteile. Unter *Erfahrungen und Akzeptanz* werden Fragen an die Streuobstwiesenbesitzer gerichtet, welche sich mit deren Motivation und Erfahrungen befassen. Es sind allgemeinere, einfach zu beantwortende Fragen, die Freiraum zum Erzählen bieten, um einen guten Einstieg

in das Interview zu gewährleisten. Es wird nach der eigenen Motivation und die der kommenden Generation gefragt. Außerdem werden Fragen zur genutzten Fläche gestellt und wie viel Zeit zur Pflege und Ernte der Wiesen gebraucht wird.

Im zweiten Teil des Interviews *Nutzung der Wiesen* werden Fragen zu der Bearbeitung und den Ernteerträgen der Streuobstbestände gestellt. Dabei geht es sowohl um die auf den Wiesen erzeugten Produkte wie Obst, Heu und Holz, als auch um die Nutzung als Weide für Tiere. Zudem werden Fragen zur Bearbeitung gestellt, wie oft der Baumschnitt erfolgt und ob Pestizide eingesetzt werden.

Der letzte Abschnitt *Monetäre Angaben* befasst sich mit dem Verdienst, der durch die Streuobstwiesen erwirtschaftet werden kann. Es wird nach Pächterlösen und Erlösen aus dem Verkauf von Produkten gefragt. Am Schluss des Interviews steht die Frage, ob der interviewte Streuobstbesitzer noch weitere Anmerkungen zu ergänzen hat, um ihm die Möglichkeit zu geben, noch zusätzliche Informationen zu liefern. Außerdem wird die Frage nach weiteren möglichen Interviewpartnern im Bekanntenkreis des Befragten gestellt. Das vollständige Leitfadenterview ist im Anhang dieser Arbeit zu finden.

### **3.3.2 Durchführung der Experteninterviews**

Die Durchführung der Experteninterviews erfolgte in mehreren Schritten. Zuerst wurde der Interviewleitfaden, wie oben beschrieben, erstellt. Außerdem wurden mit Hilfe der Gebietsverwaltung des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön potentielle Interviewpartner ausfindig gemacht, wobei die Flurnummern von Streuobstwiesen auf der Flurkarte von Großenbrach festgestellt und bei der Gemeinde die Besitzer ermittelt wurden. Insgesamt wurden acht Besitzer von Streuobstwiesen auf die oben beschriebene Weise ermittelt und als Interviewpartner ausgewählt. Da sich Streuobstwiesen in ihrem Besitz befinden ist es somit möglich, dass sie diese auch bearbeiten. Sieben weitere Besitzer wurden bei den Interviews der Erstbefragten genannt und somit ebenfalls in die Liste der zu befragenden Personen aufgenommen.

Nachdem die ersten Wiesenbesitzer ermittelt worden waren, wurden diese per Telefon angefragt, ob sie bereit sind, bei einem Interview mitzuwirken. Außerdem wurde bei dem ersten Telefonat ein Termin für das Interview festgelegt, auch das Interview selbst fand am Telefon statt. Das Telefonat wurde mittels der Software „Audacity“ über ein Laptopmikrofon aufgenommen. Die Audiodateien wurden im Folgenden dann mit Hilfe der Software „Transcriber“ in Textform überführt. Das Vorgehen wurde deshalb gewählt, damit die Interviews wortgetreu zur Analyse genutzt werden können.

Unter 15 angerufenen Personen waren neun zu einem Interview bereit. Die verbleibenden Personen gaben an, kein Interesse zu besitzen oder keine Informationen zu diesem Thema liefern zu können. Der Zeitraum, in welchem die Interviews stattfanden, erstreckt sich vom 08.06.2016 bis zum 15.07.2016.

Die Auswahl der Befragten fand aufgrund der theoretischen Fragestellung statt. So wurden gezielt Besitzer bestimmter Flurstücke, auf welchen Streuobstwiesen stehen, ausgewählt und kontaktiert. Dabei spricht man laut GLASER & STRAUSS (2010: 63) von „Theoretical Sampling“, also der Auswahl der Stichprobe aufgrund der theoretischen Überlegung. Diese Stichprobe wurde durch das Vorgehen nach dem Schneeballsystem erweitert. Am Schluss des Interviews wurden die Interviewpartner nach Bekannten gefragt, welche auch in Großenbrach eine Streuobstwiese besitzen. Es wurde davon ausgegangen, dass mit jedem Interviewpartner potentiell neue Informationen für die Datenerhebung erbracht werden können. Diese Methode wurde angewendet, bis die Befragten keine neuen Interviewpartner nennen. Damit kann laut GLASER & STRAUSS (2010: 78 f.) davon ausgegangen werden, dass keine weiteren Daten mehr aufgenommen werden können und die theoretische Sättigung für die Befragung in der Gemeinde Großenbrach erreicht ist.

### **3.3.3 Qualitative Inhaltsanalyse**

Um die Interviews auszuwerten, wird die qualitative Inhaltsanalyse genutzt. Das Vorgehen basiert auf einer Methode nach MAYRING (2015). Für MAYRING (2015) bedeutet Inhaltsanalyse die systematische, regel- und theoriegeleitete Analyse von Kommunikation mit dem Ziel, „Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation zu ziehen“ (MAYRING, 2015: 13). Die Art der Kommunikation ist in dieser Arbeit das Experteninterview. Da es sich in diesem Fall gerade einmal um neun Interviews handelt, wird die qualitative Analyse ausgewählt, denn eine quantitative Auswertung ist bei einer solch geringen Anzahl an Befragten nicht zielführend. Deshalb ist eine Klassifizierung der Antworten, die aufgrund der offenen Fragestellung sehr divers ausfallen, wichtig. Klassifizieren meint, dass das Datenmaterial „nach bestimmten, empirisch und theoretisch sinnvoll erscheinenden Ordnungsgesichtspunkten“ (MAYRING, 2015: 13) geordnet wird.

Durch die qualitativen Techniken der Inhaltanalyse soll ein systematisches Vorgehen und die Regeleinhaltung bei der Textanalyse gewährleistet werden. Die Nachvollziehbarkeit der Analyse wird sichergestellt durch die Strukturierung der Antworten in einem Categoriesystem. Die dabei verwendete Technik der Strukturierung filtert gezielt die Aspekte aus dem Material heraus, die für die Arbeit relevant sind.

Um aus den Interviews die Informationen herauszufiltern, welche für die Arbeit relevant sind, wird die Technik der „inhaltlichen Strukturierung“ verwendet. Diese „will Material zu bestimmten Themen, zu bestimmten Inhaltsbereichen extrahieren und zusammenfassen.“ (MAYRING, 2015: 99). Bei dieser Technik werden die Kategorien, anhand derer der Text analysiert wird, schon im Vorhinein festgelegt, also „theoriegeleitet entwickelt“ (MAYRING, 2015: 103), d.h., die Kategorien werden von der Fragestellung abgeleitet und theoretisch begründet. Im Laufe der Arbeit werden die Kategorien weiter ausgearbeitet und in einem Categoriesystem zusammengefasst. Dabei bleiben die Kategorien allerdings weiterhin veränderbar. Sollte der Fall eintreten, dass Kategorien keine Anwendung finden oder weitere Kategorien benötigt werden, kann das Categoriesystem angepasst werden. Nach einem Probedurchgang mit einem Interviewtext kann das Categoriesystem falls nötig angepasst werden. Wenn Kategorien ungenau definiert sind oder sich überschneiden, werden diese mit Hilfe von Ankerbeispielen genauer abgegrenzt. Beim anschließenden Hauptmaterialdurchlauf werden die zu den Kategorien passenden Fundstellen markiert, die Informationen entnommen und diese danach paraphrasiert, also in allgemeinere Begriffe überführt. Daraufhin werden die Informationen in den Kategorien zusammengefasst.

Die Analysemethode wird für die Interviewtexte gewählt, da sie die für die Arbeit relevanten Informationen aus den Antworten herausfiltern kann. Da die Fragen im Interview ohne Antwortmöglichkeiten gestellt werden und die Befragten frei erzählen können, sind in den Antworten auch Informationen enthalten, welche für die Arbeit nicht relevant sind.

Der Ablauf der hier beschriebenen Technik wird in *Abbildung 7* gezeigt. Im ersten Schritt „Bestimmung der Analyseeinheit“ wird sich für die Analysetechnik entschieden.

Bis zum Ende der Schritte zwei bis vier wird das Categoriesystem erarbeitet. Dabei werden zuerst Kategorien anhand der Fragestellung definiert und die zugehörigen Textinhalte bestimmt, woraufhin Beispiele für die Kategorien festgelegt und auch Kodierregeln erstellt werden, welche die Abgrenzung der Kategorien genau definieren sollen. Daraufhin werden die Kategorien in ein Categoriesystem eingefügt in welches später die Textabschnitte einsortiert werden.

Schritt fünf befasst sich das erste Mal mit den Interviewtexten. In diesem Schritt werden die für die Analyse relevanten Textstellen markiert, werden im darauffolgenden Schritt aus dem Gesamttext herausgenommen und in das Categoriesystem eingefügt. Das Material wird in jedem Schritt einmal komplett durchlaufen, wobei das Programm MaxQDA Hilfestellung gibt.

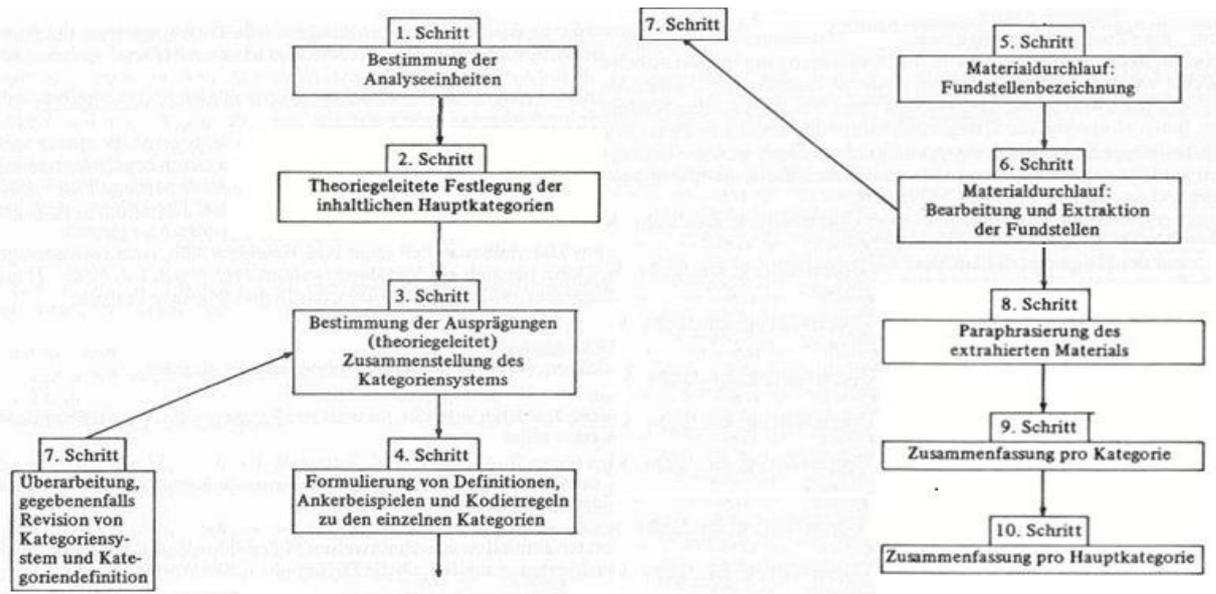


Abbildung 7: Ablauf einer inhaltlichen Strukturierung, wobei die Schritte drei bis sieben das Kernstück der Analyse bilden. (In Anlehnung an: BRAUN, 2015, verändert nach MAYRING, 2010)

Schritt sieben ermöglicht die Überarbeitung der Kategorien, falls bei der theoriegeleiteten Erstellung wichtige Details übersehen worden sein sollten. Das Categoriesystem kann ambivalent angepasst werden, was sich darin äußert, dass neue Kategorien implementiert oder irrelevante entfernt, sowie die Definitionen einzelner Kategorien neu gefasst werden können. In Folge der Änderungen beginnt der Ablauf wieder bei Schritt drei. Dies wird so oft wiederholt, bis ein Ergebnis erreicht wird, welches alle nötigen Informationen aus dem Text extrahiert.

Die Paraphrasierung (Schritt acht) überführt die extrahierten Informationen in allgemeine Begriffe. Dies ist nötig, damit der Sinn hinter den zum Teil sehr detaillierten Aussagen herausgearbeitet wird und sie allgemeingültiger gestaltet werden - dabei wird Schritt neun vorbereitet. Dieser führt die unterschiedlichen Aussagen in den Kategorien zusammen, deren Hauptaussagen herauszuarbeiten. Schritt zehn fasst die Kategorien noch in Hauptkategorien zusammen. Dadurch sollen allgemeingültige und verständliche Aussagen aus den Texten herausgearbeitet werden.

### 3.3.4 Durchführung der Qualitativen Inhaltsanalyse

Für die Analyse wird die Technik der inhaltlichen Strukturierung verwendet, da diese, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, als die geeignetste Methode angesehen wird, um die relevanten Informationen aus den Interviews zu extrahieren.

Die Kategorien werden anhand der Fragestellung gebildet, was in einem Ergebnis von fünf Hauptkategorien resultiert. Diese orientieren sich zum einen an den ÖSD von Streuobstwiesen, wie sie in Kapitel 3.1 dargestellt werden, und zum anderen an Informationen, die im Zuge der Fragestellung interessant sind. Zu letzteren zählen Angaben der Wiesenbesitzer zu den Streuobstflächen, wie zum Beispiel deren Größe und Bearbeitungsintensität, und deren Antworten aus dem letzten Abschnitt des Interviews, in dem es um den Verdienst mit den Flächen geht.

Daraufhin werden des Weiteren Unterkategorien festgelegt, welche das zu extrahierende Material genauer definieren. Mit den allgemeinen Informationen zur *Streuobstwiese* befasst sich die erste Kategorie, welche in zwei Unterkategorien unterteilt wird. Bei der Ersten handelt es sich um die *Größe der Fläche*. Diese Unterkategorie ist nötig, um anderen Angaben einen Flächenbezug zu geben. Die zweite Unterkategorie umfasst die *Bearbeitungsintensität*, die vor allem für die Biodiversität auf den Wiesen ausschlaggebend ist.

Die zweite Kategorie umfasst die Informationen zu den *Versorgungsleistungen* von Streuobstwiesen und wird in fünf Unterkategorien unterteilt. Dazu gehören die *Erntemenge an Obst* von den Streuobstwiesen, die *Holzentnahme*, die *Haltung von Weidetieren* auf den Flächen, das Aufstellen von *Bienenstöcken* und die *Grasnutzung* auf den Flächen. Diese Kategorien sind äquivalent zu den ÖSD der Streuobstwiesen.

Die Kategorie der *Regulationsleistungen* wird in zwei Unterkategorien gegliedert. Zum einen spielt dabei die *Biozidapplikation* eine Rolle, da sie mit der *Bestäubung* zusammenhängt, zum anderen ist die *Sortenzahl der Obstbäume* auf den Flächen als Indikator für die *Schädlings- und Krankheitsregulation* und die *genetischen Ressourcen* wichtig.

Kategorie vier nimmt Aussagen zu den *soziokulturellen Leistungen* auf. Dazu zählen die *öffentliche Wirkung* der Streuobstwiesen sowie Angaben zur *Erholung und Tourismus* in Bezug zu den Flächen. Die letzte Kategorie umfasst alle Antworten der Befragten zum Verdienst mit den Flächen, darunter fallen Pachteinnahmen und Einnahmen aus Obst- oder Heuverkäufen. Die Kategorien werden daraufhin zu einem Categoriesystem zusammengefasst, mit dessen Hilfe die Texte analysiert werden. Dargestellt wird dies in *Tabelle 4*.

Die Analyse der Interviewtexte wird mit Hilfe des Programms MaxQDA durchgeführt. Als erstes werden dort die transkribierten Interviews in Form von PDF-Dateien in das Programm eingefügt und das Categoriesystem in MaxQDA erstellt. Daraufhin werden die Texte mit Blick auf die einzelnen Unterkategorien durchgelesen. Die Textstellen, welche für die jeweilige Kategorie wichtig sind werden markiert und gleichzeitig vom Programm der Kategorie zugeordnet. Im Anschluss können die Kategorien mit den ausgewählten Textstellen in eine Excel-Datei exportiert werden, wo die Paraphrasierung durchgeführt wird.

Tabelle 4: Categoriesystem zur Analyse der Interviewtexte.

<b>1</b>	<b>Streuobstwiese</b>
1.1	Größe
1.2	Bearbeitungsintensität
<b>2</b>	<b>Versorgungsleistungen</b>
2.1	Erntemengen Obst
2.2	Holzentnahme
2.3	Beweidung
2.4	Honig
2.5	Grasnutzung
<b>3</b>	<b>Regulationsleistungen</b>
3.1	Biozidapplikation
3.2	Obstbaumsorten
<b>4</b>	<b>Soziokulturelle Leistungen</b>
4.1	Öffentliche Wirkung
4.2	Erholung und Tourismus
<b>5</b>	<b>Monetärer Verdienst</b>

### 3.4 Durchführung der Literaturrecherche

Die Durchführung der Literaturanalyse ist folgendermaßen gestaltet: Es werden die Webseiten GoogleScholar, Researchgate sowie der Online-Katalog der TUM genutzt. Auf diesen Portalen wird mittels bestimmter Stichworte eine Suche nach Studien zum Thema durchgeführt. *Tabelle 5* zeigt die Stichworte und Themen auf, nach denen gesucht wird.

Dabei ist die Zielsetzung der Recherche, Literatur zu finden, welche Indikatoren oder Grundlagen zur monetären Bewertung der ÖSD liefert. Mit diesen Daten sollen die in Kapitel 3.1 beschriebenen ÖSD von Streuobstwiesen untersucht werden. Dabei geht es zum einen um die Indikatoren, die nicht mit Hilfe der Experteninterviews erfasst werden können, und zum anderen um die monetäre Bewertung der ÖSD, bei der die Werte aus der Literatur entnommen werden sollen.

Mittels der Schlagwortsuche werden 68 Quellen mit relevanten Inhalten für diese Arbeit erfasst. Die Informationen, welche aus der Literatur entnommen werden, sind zum einen Indikatoren für die ÖSD *Holzbereitstellung* (Schnittholzmenge), *Bestäubung* (Anzahl Bienenkästen), *Kohlenstoffspeicher* (Gespeicherter Kohlenstoff auf Streuobstwiesen), *Grundwasserschutz* (Stickstoffimmissionen) und *Erosionsschutz* (Bodenabtrag). Zum anderen wird die Literatur nach monetären Werten für die Indikatoren untersucht. Dazu zählen der Preis für Stroh, die Zahlungsbereitschaft für Artenschutz und den Erhalt der Kulturlandschaft, der Preis für Kohlenstoff, Wasserreinigung und Erosion. Dargestellt werden die Ergebnisse der Literaturrecherche Kapitel 4.3 (38).

Tabelle 5: Aufstellung der für die Literaturrecherche verwendeten Schlagworte.

<b>Streuobst</b>	
Apple orchard	Streuobstwiese
Ecosystem services orchards	Ökosystemleistungen Streuobstwiese
Ecosystem services grassland	Ökosystemleistungen Grünland
Ecosystem services orchard meadows	Ökosystemdienstleistungen Streuobstwiesen
Ecosystem services apple orchards	Streuobst Rhön
<b>Ökosystemdienstleistungen</b>	
Ecosystem Services	Ökosystemdienstleistungen
Ökosystemdienstleistungen Boden	Ökosystemleistungen
<b>Indikatoren von ÖSD</b>	
Carbon storage orchards	CO2 Speicherung Streuobstwiesen
Biomassezuwachs Streuobstwiesen	Bewertung Genetischer Ressourcen
Erosion rate Orchard	Erosion Streuobstwiesen
Bienen	Wert von Stroh
<b>Bewertung ÖSD</b>	
Monetäre Bewertung Biodiversität	Bewertung Viehbesatz
Price biodiversity	Preis Biodiversität
Price pollination	Preis Bestäubung
Price Inspiration of cultural landscape	Preis Inspiration Kulturlandschaft
Price identification of orchards	Preis Identifikation Streuobstwiesen
Tourism orchards	Tourismus Streuobstwiesen
Price genetic resources	Preis genetische Ressourcen
Preis Apfel Hochstamm	Preis Streuobstsorten
Bewertung Biodiversität	Bewertung genetische Ressourcen
Bewertung Kulturlandschaft	Bewertung Kohlenstoffspeicher
Price Erosion	Bewertung Erosion

Die Literatur als Grundlage der Bewertung zu nutzen ist möglich, da sich in den letzten Jahren eine steigende Anzahl von Studien mit dem ÖSD-Ansatz beschäftigt hat und dabei auch monetäre Werte ermittelt werden. Die Herangehensweise, monetäre Werte weitestgehend aus der Literatur zu entnehmen, wird auch von SIEBERTH (2014) angewendet. Der Artikel von SCHÄGNER et al. (2013) oder die Studie von EGOH et al. (2012) zeigen den Anstieg der Anzahl an Veröffentlichungen zu ÖSD. In Letzterer wird sogar dargestellt, dass die Anzahl der Studien zur Bewertung und Quantifizierung zunimmt (Siehe *Abbildung 8*). Die steigende Anzahl an Literatur, welche sich mit der Bewertung einzelner ÖSD befasst, macht die Bewertung von mehreren ÖSD in einer Untersuchung möglich. Somit kann die in dieser Arbeit gewählte Herangehensweise zur Bewertung als geeignet Angesehen werden. Es zeigt sich, dass die Herangehensweise in Bezug auf ihre Effektivität zur Bewertung als vorteilhaft zu bewerten ist, denn die vielfältigen Leistungen können nicht alle im Rahmen einer Masterarbeit einzeln untersucht und erfasst werden.

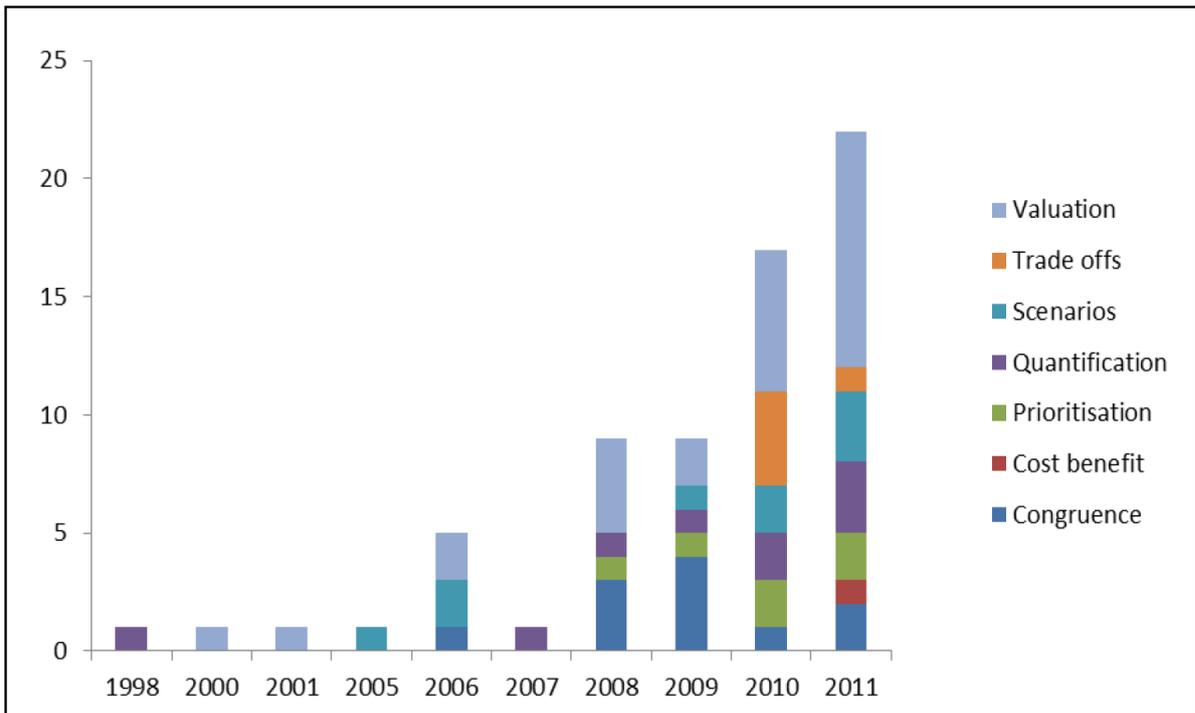


Abbildung 8: Anzahl an Studien, mit Bezug zu ÖSD und deren Themenbereiche. (EGOH et al., 2012: 12)

### 3.5 Recherche ergänzender Informationen

Da die Experteninterviews und die Literaturrecherche teilweise zwangsläufig an ihre Grenzen stoßen, wird versucht, die Informationen über Behörden und Experten vor Ort einzuholen oder eine eigene, kurze Recherche durchzuführen.

So werden in dieser Arbeit mehrmals Angaben der Gemeinde Markt Bad Bocklet als Ergänzung eingefügt. So geht die Anzahl der Haushalte von Großenbrach auf eine telefonische Information des Einwohnermeldeamtes Bad Bocklet zurück (Siehe Kapitel 4.5.5) und die Verwendung des Schnittgutes über den Maschinenring Oberthulba ist ebenfalls der Auskunftsbereitschaft der Gemeinde Bad Bocklet zu verdanken (Kapitel 4.3.1). Eine weitere Ergänzung liefert die Vereinigung der Deutschen Bestäubungsimker, welche die empfohlenen Bestäubungsprämien für Deutschland angeben (Kapitel 4.3.5).

Die Eigenrecherche des Autors bildet die Grundlage für die Bewertung der genetischen Vielfalt (Kapitel 4.3.3). Dabei werden die Preise von Obstbäumen aus zwölf Baumschulen zusammengetragen. Die Recherche wurde angestellt, da keine Literatur zu dieser Thematik auffindbar ist.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Interviewergebnisse

#### 4.1.1 Interviewergebnisse zu den Streuobstwiesen

##### 4.1.1.1 Größe der Streuobstwiese

Hierin fließen alle Aussagen der Interviewpartner zur Größe der von ihnen bearbeiteten Fläche ein, um die späteren Aussagen in Bezug zur Fläche setzen zu können. Alle Interviewpartner können die Frage zur Flächengröße beantworten und *Tabelle 6* gibt eine Übersicht über die Aussagen. In Summe beträgt die von den befragten Personen bearbeitete Fläche 3,4 ha.

*Tabelle 6:* Aussagen zu den Flächengrößen der Streuobstwiesen.

Interviewpartner	Flächengröße [m <sup>2</sup> ]	Flächengröße [ha]
1	800	0,08
2	9.200	0,92
3	600	0,06
4	12.000	1,2
5	1.581	0,15
6	2.500	0,25
7	2.900	0,29
8	3.500	0,35
9	900	0,09

##### 4.1.1.2 Bearbeitungsintensität

In dieser Kategorie werden Aussagen dazu gesammelt, in welcher Weise und wie oft die Wiese genutzt wird. Dabei wird sowohl die Häufigkeit von Beweidung und Mahd erfragt, als auch die der Baumpflege. Diese sind wichtig, um Rückschlüsse auf die Biodiversität und Schnittgutmengen zu ziehen. Die Angaben werden der Übersicht halber noch einmal in *Tabelle 7* dargestellt.

Der Großteil der Befragten nutzt die Wiesen noch. Nur einer der Interviewpartner gab an, die Wiese gar nicht mehr zu nutzen. Die meisten Wiesen werden gemäht; so gibt es nur drei Wiesenbesitzer, welche die Wiese beweiden lassen. Von denen wiederum mähen zwei Besitzer ihre Wiesen noch zusätzlich.

*Tabelle 7:* Nutzung des Graslandes, die Häufigkeit der Nutzungsform und des Baumschnitts.

Interviewpartner	Beweidung [Häufigkeit pro Jahr]	Mahd [Anzahl Schnitte pro Jahr]	Baumschnitt [Anzahl Jahre zwischen Schnitten]
1	-	2	2
2	2	2	1
3	-	-	1
4	2	2	5
5	-	3	1
6	-	3	2
7	-	Regelmäßig	1
8	-	2	1
9	2	-	2

Die Mahdintensität reicht von zwei Mal pro Jahr bis zu mehrmaligem Mähen um das Gras kurz zu halten. Dazu gibt der Befragte an, die Wiese „regelmäßig zu mähen und kurz zu halten“ diese Vorgehensweise wird mit einer hohen Wühlmauspopulation begründet. Drei Personen geben an, die Wiese zwei Mal pro Jahr zu beweidern, wobei ein Befragter die Beweidung mit einer zweischürigen Mahd verknüpft und ein Anderer angibt, nur die Flächen zu beweidern, die auch groß genug sind.

Die Bäume werden von den Streuobstwiesenbesitzern mehrheitlich regelmäßig gepflegt. So geben fünf Befragte an, dass sie ihre Bäume einmal im Jahr schneiden. Drei Weitere geben an, dass die Bäume auf ihren Wiesen alle zwei Jahre geschnitten werden, und ein Befragter gibt an, seine Bäume alle fünf Jahre zu schneiden. Das bedeutet, dass auf einem Großteil der Wiesen regelmäßige Baumpflege (Alle 1-2 Jahre) durchgeführt wird.

## **4.1.2 Interviewergebnisse zu den Versorgungsdienstleistungen**

### **4.1.2.1 Erntemengen Obst**

Die Aussage, welche die Antworten auf die Frage nach der Erntemenge wohl am besten zusammenfasst, ist: „Das ist sehr unterschiedlich“. Die jährlichen Erntemengen variieren sehr stark, weshalb hier die höchsten und geringsten Mengen aufgenommen werden. Des Weiteren werden die Angaben der Erntemengen meist in Zentnern gemacht und in dieser Arbeit anschließend in Tonnen (t) umgerechnet. Ein weiterer Befragter konnte nur die Menge Apfelsaft nennen, welche aus der Ernte gewonnen wird. Die Angabe wird in Kilogramm umgerechnet und zwar mit Hilfe der Ausbeute einer Bandpresse, die bei 72,2% liegt (LFL, 2005: 15). Die Angaben der Interviewpartner werden in *Tabelle 8* zusammengefasst.

Table 8: Von den Befragten angegebene Erntemengen der Streuobstwiesen in Großbrach pro Jahr, deren Flächengröße und die errechneten Erträge pro Hektar und Jahr.

Interview-partner	Erntemenge Ertragsarmes Jahr [t/a]	Erntemenge Ertragsreiches Jahr [t/a]	Flächengröße [ha]	Erntemenge pro ha Ertragsreiches Jahr [t/ha*a]	Erntemenge pro ha Ertragsarmes Jahr [t/ha*a]
1	0,45	0,45	0,08	5,63	5,63
2	2	6	0,92	2,17	6,52
3	0,27	0,27	0,06	4,62	4,62
4	2	6	1,20	1,67	5,00
5	2,5	5	0,16	15,81	31,63
6	1,5	7,5	0,25	6,00	30,00
7	0,8	6	0,29	2,76	20,69
8	0,25	77,5	0,35	0,71	21,43
9	1,25	1,5	0,09	13,89	16,67

Auf den Hektar gerechnet ergibt sich ein Mittelwert für ertragsarme Jahre von 5,92 t pro Hektar. Für ertragsreiche Jahre hingegen steigt der Mittelwert auf 15,80 t pro Hektar an.

#### 4.1.2.2 Verwertung von Schnittgut und Stammholz

Die Holznutzung wird in zwei Fragen angesprochen, einerseits bei der Verwendung des Schnittgutes und andererseits bei der Holznutzung des Stammes.

Das Schnittgut wird von sechs Personen dem lokalen Grüngutplatz zugeführt, zwei Befragte geben an, es zu kompostieren und selbst zu nutzen und eine Person entsorgt das Schnittgut in einem angrenzenden Waldstück.

Die größeren Holzabschnitte werden von vier Personen nicht genutzt, während fünf angeben, das Holz als Brennholz zu verwenden. Dabei wird aber von drei Personen darauf hingewiesen, dass sie ausschließlich die Bäume verwenden, welche absterben oder morsch sind, und deren Nutzen sich daher in Grenzen hält. Ein Befragter gibt noch an, das Holz für dekorative Zwecke oder Vogelhäuser zu verwenden, allerdings wird dabei das Erzeugnis nicht verkauft.

#### 4.1.2.3 Beweidung

Wie oben beschrieben, lassen drei Personen ihre Streuobstwiese beweiden. Bei zwei Befragten findet die Beweidung durch Schafe statt, während der dritte auf den geeigneten Flächen Rinder hält, dabei gibt er für seinen gesamten Betrieb (18 Hektar (ha)) „eine Gesamtvihdichte (GV) von Raufutterfressern von 0,8 oder 0,9 GV\*ha<sup>-1</sup>“ an.

Die Beweidung durch den Schäfer findet im Frühjahr und im Herbst nach der Ernte statt. Der Schäfer selbst ist in Großenbrach ansässig und beweidet auch „regelmäßig Brachflächen im Auftrag der Gemeinde“. Die Größe der Herde wird von einem Befragten mit 200 Tieren angegeben und es wird erklärt, dass die Herde über die Wiesen getrieben wird und nicht eingezäunt ist, da die Parzellen dazu zu kleinteilig sind.

#### **4.1.2.4 Honigerzeugung**

Sieben Interviewpartner geben bei der Frage, ob es bei Ihnen einen Imker gäbe oder ob Bienenstöcke auf der Fläche aufgestellt werden würden an, dass es so etwas nicht mehr gibt. Zwei Befragte sind sich nicht sicher, ob es so etwas noch gebe. Von vielen Befragten wird dieser Umstand bedauert, so äußert sich ein Befragter folgendermaßen: „Ich denke, dass ein höherer Fruchtansatz grundsätzlich möglich wäre, wenn wir in Ortslage noch Imker hätten“.

#### **4.1.2.5 Grasnutzung**

Das Gras wird von den meisten Wiesenbesitzern gemäht. Fünf Befragte nutzen das Gras auch noch zusätzlich um daraus Heu zu machen. Das Heu wird entweder zum Eigenverbrauch für Tiere genutzt oder auch an Andere verkauft. Zwei Personen geben an, das Gras gar nicht zu nutzen. Die doppelte Darstellung einiger Inhalte dieses Kapitels und Kapitel 4.1.1.2 ist nötig, da bei letzterem die Bearbeitungsintensität im Vordergrund steht, während in diesem Kapitel die Bedeutung der Grasnutzung dargestellt werden soll.

Bei der Erntemenge an Heu können zwei Befragte eine Ballenanzahl angeben, allerdings auch wieder mit dem Hinweis, dass die jährlichen Zahlen durchaus variieren können. So werden auf den Wiesen zwei und acht (2 u. 8) 800 und 130 Ballen mit jeweils zwölf Kilogramm Heu geerntet, was 9,60 t und 1,56 t entspricht. Berücksichtigt man, dass Wiese zwei eine Größe von 0,92 ha umfasst, werden auf dieser Wiese auf den Hektar gerechnet 10,40 t Heu geerntet. Auf wiese acht (0,35 ha) werden hingegen pro Hektar 4,50 t geerntet.

### **4.1.3 Interviewergebnisse zu den Regulationsdienstleistungen**

#### **4.1.3.1 Biozidapplikation**

Die Frage, ob auf den Flächen Spritzmittel verwendet werden, wird von allen Interviewteilnehmern verneint. Es wird entweder nicht als nötig erachtet oder auch darauf verwiesen, dass die Streuobstsorten auch ungespritzt sehr gute Erträge erzielen.

#### 4.1.3.2 Obstbaumarten

Diese Kategorie fasst die Aussagen zusammen, wie viele unterschiedliche Obstbaumarten auf den Wiesen in der Umgebung von Großenbrach stehen. Als erstes wird hier unterschieden nach den verschiedenen Obstbaumarten, die auf der Wiese stehen. Zwar sind dies nach Angabe der Wiesenbesitzer zum Großteil Apfelbäume, jedoch sind bei acht der neun Befragten auch andere Baumarten im Bestand vorhanden - insbesondere Birnbäume, Zwetschgen und Kirschen. Allerdings gibt es auch Wiesen, auf denen Nussbäume, Mirabellen, Esskastanien und Mispeln im Bestand eingestreut sind.

Aufgrund der Dominanz der Apfelbäume wird genauer nach der Sortenvielfalt der Apfelbäume gefragt. Die Angaben zu dieser Frage variieren von fünf bis 16 Apfelsorten auf der Wiese. *Tabelle 9* zeigt die Angaben der Interviewpartner zu den Apfelsorten auf ihren Wiesen. Im Schnitt stehen auf den Wiesen laut den Angaben der Interviewpartner zehn Apfelsorten.

Acht Befragte geben zudem an, dass sie auf ihren Flächen Obstbäume nachpflanzen werden, oder es bereits getan haben, nur einer der Befragte ist sich noch nicht sicher. Auf die Frage hin, welche Obstsorten denn dabei bevorzugt werden, sind sich alle Interviewpartner einig, dass sie primär traditionelle Sorten pflanzen würden. Als Gründe dafür werden bessere Erträge, deren Klimaanpassung und der Sortenerhalt angegeben.

*Tabelle 9: Anzahl der Apfelsorten auf den Flächen.*

Interviewpartner	Apfelsorten
1	6
2	11
3	8
4	10
5	5
6	12
7	16
8	12
9	12

#### 4.1.4 Interviewergebnisse zu soziokulturellen Dienstleistungen

##### 4.1.4.1 Öffentliche Wirkung

Um die öffentliche Wirkung der Streuobstwiesen zu erfassen, werden die Interviewpartner zum einen nach den ihnen bekannten Personen gefragt, welche auch auf den Streuobstwiesen in Großenbrach arbeiten. Zum anderen wird nach ihrer persönlichen Motivation gefragt, warum sie die Arbeit fortführen.

Die Anzahl der Bekannten, die auch auf Streuobstwiesen in Großenbrach arbeiten variiert stark zwischen vier und 30 Personen. Der Mittelwert aller von die Befragten angegebenen Bekannten beläuft sich auf 16 Personen, welche noch auf den Streuobstwiesen um Großenbrach arbeiten. Die Aussagen werden in *Tabelle 10* dargestellt.

*Tabelle 10:* Anzahl der bekannten Personen, die auf Streuobstwiesen arbeiten.

Interviewpartner	Bearbeiter
1	10
2	4
3	27
4	25
5	10
6	12
7	20
8	30
9	5

Als Gründe dafür, warum die Arbeit fortgeführt wird, wird oft genannt, dass „Eigentum verpflichtet“. Damit ist beispielweise gemeint, dass die Streuobstwiese geerbt wurde und nun in der nächsten Generation grundsätzlich aus Traditionsgründen weitergeführt wird. Bei vielen gilt die Pflege der Streuobstwiesen auch als Hobby mit „Erholungswert aus dem Berufsalltag“. Zudem wird angegeben, dass die Pflege der Kulturlandschaft eine Motivation für die Arbeit auf den Streuobstwiesen ist. Andere wiederum erfreut das Interesse außenstehender Personen, die gerne die Erzeugnisse von den Streuobstwiesen verzehren oder sich an den Streuobstwiesen selbst erfreuen. So werden Most und Äpfel des Öfteren an Familie und Freunde verteilt oder die Arbeit auf den Wiesen von der Ortsbevölkerung gelobt. In *Tabelle 11* werden die Gründe und die Anzahl der Nennungen für diese zusammengefasst. Die Befragten geben oft mehr als einen Grund dafür an, warum die Arbeit fortgeführt wird.

*Tabelle 11:* Gründe für die Fortführung der Arbeit auf den Streuobstwiesen.

Grund für Arbeit auf Streuobstwiesen	Anzahl Nennungen
Hobby und Erholung	4
Erhaltung Kulturlandschaft	6
Eigentum verpflichtet	5
Freunde, Bekannte, Ortsbevölkerung	5

#### 4.1.4.2 Erholungssuchende

Die Frage nach der Anzahl der Erholungssuchenden, die pro Jahr auf den Flächen getroffen werden, wird von den Befragten sehr unterschiedlich beantwortet. Die Angaben variieren zwischen keinem und 50 Besuchern, wobei nicht jeder eine Zahl nennen kann. Daher entstehen sehr unterschiedliche Werte. Vier der befragten Personen können keine Angabe zur

Anzahl der Begegnungen machen, wohingegen acht der neun Befragten von Begegnungen mit Erholungssuchenden berichten. Aus diesem Grund kann den vier Befragten, die zwar von einer Begegnung berichten, aber keine Anzahl nennen, der Mindestwert von einer Begegnung zugeordnet werden. *Tabelle 12* zeigt die Angaben zu den Erholungssuchenden.

Das Interesse der Erholungssuchenden ist meistens auf die Obstbäume gerichtet, dabei geht es im Speziellen um die Apfelsorten, aber auch darum ob man das Obst kaufen oder einige Äpfel mitnehmen darf. Ein weiteres Thema ist die Arbeit auf den Wiesen, die gelobt wird, oder auch, dass spontan Hilfe angeboten wird. Die Streuobstbesitzer empfinden diese Begegnungen durchweg positiv. Nur ein Befragter berichtet von einem Negativerlebnis, als ungefragt eine größere Menge Obst von der Wiese aufgelesen wurde.

*Tabelle 12:* Anzahl der Erholungssuchenden, mit denen die Befragten in Kontakt gekommen sind.

Interviewpartner	Erholungssuchende
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	10
7	50
8	1
9	0

#### **4.1.5 Interviewergebnisse zur Bezahlung der Wiesenbesitzer**

In dieser Kategorie werden die Aussagen zum monetären Verdienst durch die Streuobstwiesen gesammelt. Grundsätzlich ist zu sagen, dass nur einer der Befragten das Obst gewerblich vermarktet, zum Großteil als Mostobst. Die übrigen Befragten geben an, dass sie das Obst zum Eigenverbrauch nutzen oder bei einer Mosterei abgeben. Als Einkommen wird das damit erwirtschaftete Geld aber nicht gesehen, da es nach den Worten eines Befragten, gemessen an der Arbeitszeit, nur ein „Tropfen auf den heißen Stein“ ist. Zwei Befragte geben an, dass sie Flächenförderung für ihre Streuobstwiese beziehen und ein Befragter erhält vom Schäfer Pacht für seine Fläche, aber keiner der Befragten genaue Aussagen zu den Umsätzen machen. Die häufigste Art der Obstnutzung unter den Befragten, welche alle Annehmen, ist die Verwendung als Mostobst, wobei die Äpfel in einer regionalen Mosterei abgegeben werden. Dabei wird von zwei Befragten auch der Zentnerpreis für Mostobst genannt, dieser liegt bei drei bis fünf Euro, je nach Abgabetermin des Obstes.

## 4.2 Zusammenfassende Darstellung

Im Laufe der qualitativen Inhaltsanalyse werden mehrere Kategorien gebildet, welche für die Auswertung der Interviews genutzt werden. Die Ergebnisse der Auswertung werden in *Tabelle 13* zusammengefasst und den Kategorien zugeordnet dargestellt.

Dabei kann aus den auf die Flächen bezogenen, allgemein gehaltenen Kategorien zur *Größe der Streuobstwiesen* und der *Bearbeitungsintensität* folgendes festgestellt werden: Die Fläche, welche der einzelne Befragte bearbeitet, wird erfasst. In Summe ergibt sich daraus eine Gesamtfläche von 3,4 ha. Die Mahdintensität auf den Wiesen liegt bei den meisten Befragten bei zwei bis drei Schnitten pro Jahr. Allerdings gibt ein Befragter an die Wiese regelmäßig zu mähen. Die Bäume werden von den meisten Personen alle ein bis zwei Jahre gepflegt, wobei ein Befragter angibt die Bäume nur alle fünf Jahre zu pflegen.

*Tabelle 13:* Die Angaben aus den Interviews, in Kategorien zusammengefasst deren relevante Indikatoren, Einheiten und ermittelte Werte.

Kategorie	Indikator [Einheit]	Wert
<b>Streuobstwiese</b>		
Größe der Wiesen	Fläche Gesamt [ha]	3,4
Bearbeitungsintensität	Wiesennutzung – Mahd [Häufigkeit/a]	2-3 (Regelm.)
	Schnitthäufigkeit [Abstand der Schnitte in Jahren]	1-2 (5)
<b>Versorgungsleistungen</b>		
Erntemengen Obst	Obstertrag [t/ha*a]	5,92 – 15,80
Holzentnahme	Menge Schnittgut [t/ha*a]	-
Beweidung	Großvieheinheiten [GV/ha]	-
Honig	Menge Bienenkästen [Stk./ha]	0
Grasnutzung	Heuertrag [t/ha*a]	4,5 – 10,4
<b>Regulationsleistungen</b>		
Biozidapplikation	Häufigkeit Biozidapplikation [Stk./a]	0
Obstbaumsorten	∅ Anzahl Apfelsorten [Stk.]	10
<b>Soziokulturelle Leistungen</b>		
Öffentliche Wirkung	Anzahl Bearbeiter in Großenbrach [Stk.]	16
Erholung und Tourismus	Anzahl Begegnungen mit Erholungssuchenden [Stk./a]	0 – 50
<b>Monetärer Verdienst</b>	Bezahlung Mosterei [€/Zentner]	3 – 5

Unter der Kategorie zu den *Versorgungsleistungen* werden Angaben zu fünf Indikatoren erfasst. Der *Obstertrag* schwankt laut Angaben der Befragten zwischen 5,92 und 15,80 t pro Hektar und Jahr. Zur *Holzentnahme* wird festgestellt, dass die Wiesenbesitzer hauptsächlich das Schnittgut verwerten, allerdings werden dazu keine Mengenangaben gemacht. Das Stammholz wird von den befragten Wiesenbesitzern nur eingeschränkt verwendet. Bei der Kategorie *Beweidung*, zu welcher von manchen Befragten Angaben gemacht werden, kann dem Indikator kein eindeutiger Wert zugeordnet werden. Bei der Kategorie

*Honigerzeugung* wird von allen Befragten angegeben, dass keine Bienenkästen mehr auf den Flächen aufgestellt werden. Zur *Grasnutzung* wird der Heuertrag der Flächen angegeben. Dieser liegt bei 4,5 – 10,4 t pro Hektar und Jahr.

Der Kategorie *Regulationsleistungen* werden zwei Unterkategorien, *Biozidapplikation* und *Obstbaumsorten*, zugeordnet. Die Angaben zur *Biozidapplikation* sind bei allen Befragten gleich. Eine Behandlung der Bäume mit Spritzmitteln findet auf ihren Flächen nicht statt. Die Anzahl der Apfelsorten auf den Flächen der Befragten liegen im Durchschnitt bei 10 Sorten.

Bei der Kategorie *soziokulturelle Leistungen* werden sowohl die *öffentliche Wirkung* als auch *Erholung und Tourismus* betrachtet. Bei der *öffentlichen Wirkung* fließen die Anzahl der Bearbeiter von Streuobstwiesen in Großenbrach (Im Schnitt 16) und auch die persönliche Motivation der Wiesenbesitzer mit ein. Bestimmt wird die persönliche Motivation vom Erhalt der Kulturlandschaft, positiven Rückmeldung aus Ortsbevölkerung, Bekannten- und Freundeskreis sowie der Verpflichtung gegenüber dem Eigentum. Zur Anzahl der Erholungssuchenden pro Jahr werden von den Wiesenbesitzern sehr unterschiedliche Angaben gemacht. Sie weisen Schwankungen zwischen keinem und 50 Erholungssuchenden pro Jahr auf.

In der Kategorie *monetärer Verdienst* sollen Angaben der Befragten bezüglich deren Verdienst mit den Streuobstwiesen gesammelt werden. Dabei ist die Bezahlung der Mosterei eine wichtige Angabe. Diese liegt bei drei bis fünf Euro pro Zentner Mostobst.

### **4.3 Literaturergebnisse**

Vor und während der Experteninterviews wird eine ausführliche Literaturanalyse zum Thema Streuobst und ÖSD durchgeführt (Siehe Kapitel 3.4). Dabei liegt das Hauptaugenmerk darauf, Studien zu finden, welche sich mit den Indikatoren beschäftigen, die im Zuge der Interviews nicht erfasst werden können, sowie damit vergleichbare Studien zum Thema ÖSD von Streuobstwiesen zu finden. Außerdem wird nach Studien gesucht, mit deren Hilfe sich den ausgewählten Indikatoren monetäre Werte zuordnen lassen und es wird nach Marktwerten für bestimmte Produkte recherchiert.

#### **4.3.1 Holzertrag und dessen Bewertung**

Um die Regulationsleistung der *Holzbereitstellung* von Streuobstwiesen zu quantifizieren und zu bewerten, müssen Daten aus der Literatur entnommen werden. Dabei ist zum einen die jährliche Menge an Schnittgut wichtig. Diese liegt laut WIEGMANN et al. (2007: 90) bei

0,5 – 1,5 t Trockenmasse (TM) pro Hektar und Jahr. Sie betrachten weitere Studien, die Werte von 1,6 (WIEGMANN et al., 2007: 90 Zitiert MEINHARDT, 2000), 1 (WIEGMANN et al., 2007: 90 Zitiert RÖSCH, 1996) und 3,8 (WIEGMANN et al., 2007: 90 Zitiert IZES, 2002) t Trockenmasse pro Hektar und Jahr angeben. Diese Zahlen gelten unter Voraussetzung einer regelmäßigen Pflege. Die oben genannten Literaturwerte entsprechen einem Mittelwert von 1,85 t pro Hektar und Jahr.

SCHMID (2013) untersucht in seiner Dissertation innovative Methoden zur Nutzung von Schnitt- und Rodungsholz aus Obstplantagen als Festbrennstoff. Dabei stellt er auf seinen Versuchsflächen einen mittleren TM-Ertrag von 1,19 t pro Hektar (SCHMID, 2013: 91) fest. Der „Energiegehalt des Schnittholzes [...] entspricht einem Heizöläquivalent von ca. 530 Litern pro Hektar“ (SCHMID, 2013: 147). Die Abschläge aufgrund der Feuchte des Materials und der Wirkungsgrad der Verbrennungsanlagen liegen zwischen 83 – 85% der theoretischen Wärmemenge (SCHMID, 2013: 147).

Aus den Werten von SCHMID (2013) lässt sich das Heizöläquivalent pro Tonne TM Schnittgut errechnen. Dieser Wert liegt bei 446,88 Liter Heizöläquivalent pro Tonne TM. Multipliziert mit den Schnittgutmengen aus der Studie von WIEGMANN et al. (2007), von 1,85 t TM pro Hektar ergibt sich eine Menge von circa 827 l Heizöläquivalent pro Hektar. Rechnet man die Abschläge von SCHMID (2013) mit ein, bleibt ein Energiegehalt des Schnittholzes von 686- 703 Litern Heizöläquivalent pro Hektar. Die Bewertung des Schnittgutes ist somit mit Hilfe des Preises von Heizöl möglich, gesetzt den Fall, dass es energetisch verwertet wird. Dies entspricht der Realität für das Schnittgut vom Grüngutplatz in Bad Bocklet. Die holzige Biomasse des regionalen Grüngutplatzes wird vom Maschinenring Oberthulba abgeholt und verwertet (Gemeinde Bad Bocklet, Frau Koch, Telefonat 04.11.2016). Nach deren Information wird die holzige Biomasse in Form von Hackschnitzeln der thermischen Verwertung zugeführt (Maschinenring Oberthulba, Telefonat, 04.11.2016). Der Preis von Heizöl liegt laut ESYOIL (2016) am 30.09.2016 bei 50,87 Euro pro 100 Liter.

#### **4.3.2 Heuertrag und dessen Bewertung**

Um den Wert des von den Streuobstwiesen erzeugten Heus festzulegen, werden zwei unterschiedliche Marktpreise genutzt. Zum einen gibt es Angaben zum Wert des Getreidestrohes für Landwirte. Dabei wird meist der Wert der enthaltenen Nährstoffe genannt, aber auch, was die Ballen ab Feld, also fertig gepresst am Feldrand, kosten sollten. *Tabelle 14* gibt einen Überblick über die in der Literatur genannten Werte für Getreidestroh. Die Nährstoffwerte werden als vergleichbar angenommen, da die Nährstoffgehalte von Stroh und Heu laut Literatur vergleichbar sind. So gibt INCONA (2009) an, die Nährstoffwerte von den

Nährstoffen Phosphat und Kalium abzuleiten. Die Nährstoffgehalte von Getreidestroh von Kalium geben sie mit 1,4 – bis 2,6 kg pro Dezitonne (dt) an. Der Wert für Phosphat liegt bei 0,3 kg pro dt. Die Nährstoffgehalte für Grünlandheu, bei zweischüriger Mahd werden von der LFL (2013b) angegeben. So liegt der Nährstoffgehalt von Kalium bei 2,4 kg pro dt und für Phosphat bei 0,3 kg pro dt (LFL, 2013b:189). Der Preis pro Ballen ab Feld ergibt sich durch die Arbeits- und Maschinenkosten, die auch als vergleichbar gesehen werden.

*Tabelle 14:* Werte von Getreidestroh, auf die Nährstoffe bezogen und der Preis pro Ballen bei Abholung am Feld.

Quelle	Nährstoffwert Stroh [€/t]	Preis Ballen ab Feld [€/t]
SCHINDLER, M., 2015	21,50	41 – 62
HANFF, H., (Unveröff.)	24,90	-
VERBAND HUMUS UND ERDENWIRTSCHAFT, 2014	24 - 33	-
LANDWIRTSCHAFTLICHES WOCHENBLATT, 2013	24,74	59
INCONA, 2009	15,3 – 26,7	-

Der Mittelwert für einen Ballen Stroh ab Feld liegt laut Literatur bei 54,00 Euro. Wobei der reine Nährstoffwert bei durchschnittlich 24,30 Euro liegt.

### 4.3.3 Obstsorten und deren Bewertung

Um den Preis für Obstbäume grundsätzlich zu bestimmen, werden die Preise von Setzlingen aus Baumschulen in einer kleinen Internetrecherche von zwölf Baumschulen festgestellt. Die Preise der Setzlinge werden in *Tabelle 15* im Einzelnen abgebildet. Die Preise unterscheiden sich zwischen den unterschiedlichen Apfelsorten kaum. Allgemein entsteht ein Preisunterschied durch unterschiedliche Veredelung, dem Alter, Durchmesser und der Höhe der Bäume. Außerdem ist relevant, ob diese mit Erdballen oder wurzelnackt geliefert werden, daher ist die Spanne der Kosten hoch. So liegt der niedrigste Wert für einen zweijährigen veredelten Baum, der wurzelnackt geliefert wird bei 31,50 Euro. Der höchste Wert hingegen liegt für einen vier Mal veredelten Baum, der über einen Hochstamm mit 20 - 25 cm Durchmesser verfügt und mit einem Drahtballen versehen ist, bei 1.210,00 Euro. Aus den Werten der Baumschulen ergeben sich folgende Mittelwerte: Die niedrigsten Preise der Baumschulen liegen im Schnitt bei 59,33 Euro pro Baum, während sich die Höchstpreise auf einen Mittelwert von 257,25 Euro pro Baum belaufen.

*Tabelle 15:* Preise für junge Apfelbäume aus verschiedenen Baumschulen, die Minimal- und Maximalwerte.

Nr. Baumschule	Preis pro Baum Min. [€]	Preis pro Baum Max. [€]
1	34,00	34,00
2	160,00	480,00
3	42,50	42,50
4	40,00	40,00
5	45,00	78,00
6	35,00	150,00
7	31,50	31,50
8	135,00	420,00
9	33,00	40,00
10	43,00	51,00
11	59,00	1210,00
12	54,00	510,00

#### 4.3.4 Arten- und Biotopschutz und deren Bewertung

Verschiedene Studien haben sich bereits mit Zahlungsbereitschaftsanalysen für den Artenschutz in Deutschland befasst. Sie erfassen mittels Haushalts- oder Besucherbefragungen den Preis, den die Personen bereit sind, für einen bestimmten Naturschutzsachverhalt zu bezahlen. Zwei Artikel von HAMPICKE (2003) und LIEBE & MEYERHOFF (2005) fassen die Studien zusammen. *Tabelle 16* zeigt die Werte aus den Studien.

*Tabelle 16:* Zahlungsbereitschaft von Haushalten für den Arten- und Naturschutz. (In Anlehnung an: HAMPICKE, 2003, LIEBE & MEYERHOFF, 2005, MEYERHOFF et al., 2012)

Studie	Zitiert	Zahlungsbereitschaft [€ pro Haushalt und Jahr]
HAMPICKE, 2003	HOLM-MÜLLER et al., 1991: Die Nachfrage nach Umweltqualität in der Bundesrepublik Deutschland.	98,88
	HAMPICKE et al., 1991: Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes.	122,76
	WRONKA in ELSASSER & MEYERHOFF, 2001: Ökonomische Bewertung von Umweltgütern.	69,72
LIEBE & MEYERHOFF, 2005	SCHMITZ et al., 2003: Bewertung von Landschaftsfunktionen mit Choice Experiments.	50,00
	WRONKA T.C., 2004: Ökonomische Umweltbewertung. Vergleichende Analyse und neuere Entwicklungen [...]	69,80
MEYERHOFF et al., 2012		124,80

Für diese Arbeit werden aus den Studien diejenigen ausgewählt, die in Deutschland lokalisiert sind und sich mit dem Erhalt der Artenvielfalt beschäftigen, dadurch sind der Bezug

zum Artenreichtum der Streuobstwiesen und der nationale Bezug gegeben. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wird sich auf Haushaltsbefragungen beschränkt und so werden insgesamt sechs relevante Studien für diese Arbeit identifiziert. Dabei sind fünf Studien aus den oben genannten Artikeln entnommen, und eine weitere MEYERHOFF et al. (2012) wird direkt zitiert. Umgerechnet auf Euro pro Haushalt und Jahr liegen die Mittelwerte der Ergebnisse zwischen 50,00 und 124,80 €.

Der Mittelwert der Zahlungsbereitschaft in den oben genannten Studien liegt bei 89,33 Euro pro Haushalt und Jahr.

#### **4.3.5 Insekten und Bestäubung und deren Bewertung**

Eine Studie von CROSS et al. (2015) bewertet die ÖSD von Gliederfüßlern auf Apfelplantagen in England. Dabei werden die Leistungen der Nutzinsekten über die Kosten der Insektizid-Programme für die Plantagen bewertet. Die Kosten für ein typisches Insektizid-Programm liegen laut CROSS et al. (2015: 84) bei 400 Euro pro Hektar. Daraus lässt sich ableiten, welchen Wert Gliederfüßler haben, die Schadinsekten fressen und somit den Nutzen der Biozidapplikation übernehmen. Für *Phytoseiidae* aus der Familie der Raubmilben ergibt sich ein Wert von 200,00 – 250,00 Euro pro Hektar (CROSS et al., 2015: 86), da durch die Präsenz von Raubmilben mindestens zwei Akarizidbehandlung weniger ausgebracht werden müssen. Der Gemeine Ohrwurm (*Forficula auricularia*) vermindert die Ausbringung von Insektizidapplikationen um zwei bis drei pro Jahr. Dadurch können 160,00 – 240,00 Euro pro Hektar eingespart werden (CROSS et al., 2015: 88). Insgesamt beläuft sich der Nutzen dieser zwei Nützlinge also auf 360,00 – 490 Euro pro Hektar.

Für die Bestäubung von Apfelplantagen mittels Honigbienen werden laut Fachliteratur ein bis zwei beziehungsweise ein bis vier Bienenvölker pro Hektar benötigt. Dies ergibt sich aus Angaben von MCGREGOR (1976: 285) und RADKE (2013). Im Schnitt kann davon ausgegangen werden, dass zwei Bienenvölker pro Hektar ausreichen.

Kosten für die Aufstellung von Bienenvölkern sind in Deutschland schwer zu ermitteln. Während in den USA 2009 im Schnitt eine Bestäubungsprämie von 157,00 \$ pro Bienenvolk verlangt wird (BOND et al. 2014), hat sich in Deutschland bisher kein erwerbsmäßiger Bestäubungsservice etabliert. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass Imker angemessen zu entlohnen wären (RADKE, 2013) und Erzeuger dazu angehalten eine „angemessene Bestäubungsprämie zu zahlen“ (BOECKING, 2010). Dazu gibt die Vereinigung der Bestäubungsimker in Deutschland e.V. auf Anfrage an, dass die von Ihnen empfohlene Bestäubungsprämie bei 65,00 Euro für drei Wochen liegt (Vereinigung der Bestäubungsimker in Deutschland e.V., Herr Kemmeter, E-Mail, 16.11.16).

#### **4.3.6 Gespeicherter Kohlenstoff und dessen Bewertung**

Wie viel Kohlenstoff von Streuobstwiesen gespeichert wird und welchen Wert dieser hat, wird ebenso mit Hilfe der Fachliteratur festgestellt. Als Grundlage für die Informationen dienen zwei Studien aus dem Jahr 2012. PEßLER (2012) untersucht in ihrer Diplomarbeit unterschiedliche Streuobstwiesen in Österreich und erhebt aufgrund ihrer Daten sowohl zur stehenden Biomasse, als auch zum Bodenkohlenstoff. Sie errechnet für ihre Versuchsflächen eine Gesamtmenge von 146,83 t gespeicherten Kohlenstoff pro Hektar. NATURKAPITAL IN DEUTSCHLAND (TEEB DE) (2016: 112) geben in ihrer Veröffentlichung Werte von BROGHAMMER (2012) an. Dieser hat die Menge an Kohlenstoff, welcher in Streuobstwiesen im Albvorland gespeichert wird, ermittelt. Es wird beschrieben, dass in Form von Holzbiomasse 10,50 – 11,50 t Kohlenstoff pro Hektar gespeichert werden und im Boden 106,90 t gebunden sind (BROGHAMMER, 2012, zitiert nach TEEB DE, 2016: 112). Daraus ergibt sich ein Gesamtwert von 117,40 – 118,40 t Kohlenstoff pro Hektar.

Bei der Bewertung des gespeicherten Kohlenstoffs wird in dieser Arbeit auf die Empfehlung des UMWELTBUNDESAMTES (UBA) zur Schätzung von Umweltfolgekosten verwiesen. Es wird empfohlen, mit Vermeidungskosten von 80,00 Euro pro t CO<sub>2</sub> zu rechnen, wobei das der mittlere Wert ist. Die Untergrenze zur Bewertung liegt bei 40,00 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> (UBA, 2012: 5).

#### **4.3.7 Trinkwasserqualität und deren Bewertung**

Da zu dieser Leistung keine Studien zu Streuobstwiesen zu finden sind, wird hier eine Studie von MATZDORF et al. (2010) herangezogen, die sich mit „High-Nature-Value“ (HNV) – Grünland befasst. „HNV-Grünland umfasst alle extensiv genutzten Grünlandausprägungen [...]“ (MATZDORF et al., 2010: 14). Da die Grünlandstandorte wie Streuobstwiesen extensiv genutzt werden, wird von einer Vergleichbarkeit mit den Streuobstwiesen in Großenbrach ausgegangen. In der Studie von MATZDORF et al. (2014) findet ein Vergleich von HNV-Grünland und anderen Landnutzungsformen hinsichtlich ihrer Stickstoff(N)-Fracht statt. Die N-Fracht ist dabei Indikator für die Wasserqualität. Dabei ergibt sich, dass sich bei einer Umwidmung zu Intensivgrünland die N-Fracht um 0 - 20 kg N pro ha und Jahr steigern würde. Eine Umwidmung hin zu Ackernutzung würde eine Erhöhung der N-Fracht um 3 - 70 kg N/ha und Jahr nach sich ziehen (OSTERBURG et al. 2007, zitiert nach MATZDORF et al., 2010: 35).

Würde man davon ausgehen, dass dieser Stickstoff dem Wasser wieder durch technische Reinigung entzogen werden müsste, liegen die Werte pro kg Stickstoff bei 10 - 60 DM, was circa 5 - 30 € entspricht (BÖHM et al., 2002: 7).

#### 4.3.8 Erosionsschutz und dessen Bewertung

GÖRLACH et al. (2004) bewerten die Kosten von Bodenerosion in ihrer Studie mittels einer Literaturanalyse. Dabei unterscheiden sie vier Kostenarten: „Private Costs“ (private Kosten) und „Mitigation Costs“ (Vermeidungskosten) auf den von Erosion betroffenen Flächen sowie „Social Costs“ (soziale Kosten) und „Defensive Expenditures“ (defensive Ausgaben) um den negativen Folgen außerhalb der von Erosion betroffenen Fläche entgegenzuwirken (GÖRLACH et al., 2004: 19 ff.). Da sie nur bei den privaten und sozialen Kosten eine ausreichende Literaturgrundlage angeben, werden nur diese aus der Studie entnommen.

Private Kosten von Erosion werden in der Studie als die Kosten verstanden, welche auf der Fläche direkt entstehen. Grund für die Kosten sind der Bodenverlust durch Erosion und damit einhergehend der Verlust der Bodenfruchtbarkeit. Die Grundlage für die Werte in *Tabelle 17* bilden zwölf Studien aus Europa, den Vereinigten Staaten, Australien, Kanada und Neuseeland. Der Mittelwert aus diesen Studien liegt bei 7,56 Euro pro Hektar und Jahr.

GÖRLACH et al. (2004) gehen davon aus, dass die oben genannten privaten Kosten jährlich durch Erosion auf Ackerland entstehen. Das bedeutet, dass pro Hektar Ackerland jährlich bei einer Erosionsrate von 4,34 t pro Hektar im Mittel 7,56 Euro durch Erosion verloren gehen (CERDAN et al., 2003 und DARMENDRAIL et al., 2004, zitiert nach GÖRLACH et al., 2004: 29). Das heißt, dass der Preis für eine Tonne Boden in diesem Fall bei 1,74 Euro liegt. Geht man vom höheren Wert, in *Tabelle 17* aus (11,06 €/ha\*a), so ergibt sich ein Wert von 2,55 Euro für eine Tonne Boden.

*Tabelle 17*: Private Kosten von Erosion in Euro pro Hektar und Jahr, bei einer Erosionsrate von 4,34 t pro Hektar und Jahr. (GÖRLACH et al., 2004: 25)

Estimate	Value
Upper-bound estimate (unadjusted mean)	11.06 €
Intermediate estimate (adjusted mean)	7.56 €
Lower bound estimate	0.51 €

Die Studie von GÖRLACH et al. (2004) bestimmt zudem einen Wert für die sozialen Kosten von Bodenerosion, welche außerhalb der eigentlichen Fläche entstehen. Dabei fließen die Kosten von Sedimententfernung, Schäden an Infrastruktur, Wasserbehandlung, Besitzschäden, Überschwemmungsschäden und andere Kosten mit ein. *Tabelle 18* gibt die Werte der sozialen Kosten von Erosion an. Der Wert für eine Tonne Boden liegt demnach zwischen 19,80 und 38,96 Euro pro Hektar und Jahr. Da die sozialen Kosten sich ausschließ-

lich auf die Auswirkungen außerhalb der Fläche beziehen, können diese mit den Privatkosten addiert werden, welche sich ausschließlich auf die Wirkungen auf den Flächen selbst beziehen. Somit ergeben sich laut den Werten von GÖRLACH et al. (2004: 27) Gesamtkosten von 21,54 bis zu 41,51 Euro pro Tonne Boden.

Bei den Zahlen bleibt anzumerken, dass die oben genannten Kosten die Wertspanne des *Erosionsschutzes* abbilden, da die von GÖRLACH et al. (2004) ermittelten Kosten für die defensiven Ausgaben und die Vermeidungskosten im Bereich dieser Werte liegen aber, aufgrund der schlechten Datenlage hier keine Verwendung finden.

*Tabelle 18:* Soziale Kosten von Erosion in Euro pro Hektar und Jahr, bei einer Erosionsrate von 4,34 t pro Hektar und Jahr. (GÖRLACH et al., 2004: 27)

<b>Estimate</b>	<b>Value</b>
Upper-bound estimate (unadjusted mean)	169.10 €
Intermediate estimate (adjusted mean)	85.92 €
Lower bound estimate	21.43 €

BASTIAN et al. (2013: 20) geben laut Ersatzkostenmethode einer Tonne Boden einen Wert von 59,00 Euro. Dabei wird die Rückführung des Materials auf die Fläche, die Bewässerung und Düngung des Feldes in den Preis miteinbezogen.

Im Vergleich der Erosionsrate zeigt sich, dass Obstgärten bei 0,05 t Oberbodenverlust pro Hektar und Jahr liegen, während Ackerland bei 4,34 t Boden pro Hektar und Jahr verloren gehen (CERDAN et al., 2003 und DARMENDRAIL et al., 2004, zitiert nach GÖRLACH et al., 2004: 29).

#### **4.3.9 Kulturlandschaft und deren Bewertung**

Studien, die den Wert der Kulturlandschaft erfassen, sind ebenso relevant für diese Arbeit. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden wiederum nur Haushaltsbefragungen zu diesem Thema aus Deutschland und der Schweiz ausgewählt, die Werte werden in *Tabelle 19* dargestellt. Als Datengrundlage werden sieben Studien aus HAMPICKE (2003) und LIEBE & MEYERHOFF (2005) genutzt. Die daraus entnommenen Werte variieren zwischen einer Zahlungsbereitschaft von 15,54 und 178,00 Euro pro Haushalt und Jahr zum Erhalt der Kulturlandschaft. Die unterschiedlichen Werte von ZANDER in ELSASSER & MEYERHOFF (2001) entstehen durch Befragungen in unterschiedlichen Regionen. Der Mittelwert aus den unten genannten Studien liegt bei 76,13 Euro pro Haushalt und Jahr.

*Tabelle 19: Zahlungsbereitschaft von Haushalten in Deutschland und der Schweiz für den Erhalt der Kulturlandschaft. (In Anlehnung an: HAMPICKE, 2003 und LIEBE & MEYERHOFF, 2005)*

Studie	Zitiert	Zahlungsbereitschaft [€ pro Haushalt und Jahr]
HAMPICKE, 2003	CORELL, 1994: Der Wert der „bäuerlichen Kulturlandschaft“ aus der Sicht der Bevölkerung.	105
	CORDES, 1994: Die Akzeptanz eines Kulturlandschaftsentgelts der Bevölkerung.	108,96
	KÄMMERER et al., 1996: Monetäre Bewertung der Kulturlandschaft in Baden- Württemberg – Bürger bewerten ihre Umwelt.	33,24
	WRONKA in ELSASSER & MEYERHOFF, 2001: Ökonomische Bewertung von Umweltgütern.	69,72
	ZANDER in ELSASSER & MEYERHOFF, 2001: Ökonomische Bewertung von Umweltgütern.	22,44 15,54
LIEBE & MEYERHOFF, 2005	ROSCHIEWITZ, 1999: Der monetäre Wert der Kulturlandschaft. Eine Contingent Valuation Studie.	178

#### 4.4 Zusammenfassende Darstellung

Die vorangehenden Kapitel stellen die Ergebnisse der Literaturrecherche dar. Dabei werden die Werte der Literatur entnommen, welche zuvor nicht mit Hilfe der Interviews erfasst werden können. *Tabelle 20* gibt eine Übersicht der Indikatoren und monetären Werte, der vorangegangenen Kapitel.

*Tabelle 20: Aus der Literatur entnommene Indikatoren und deren zugeschriebene Werte sowie die Angabe der monetären Werte der ÖSD.*

ÖSD	Indikator [Einheit]	Wert Indikator	Monetärer Wert	Einheit
Holzbereitstellung	Energiegehalt Schnittholz [l Heizöläq./ha]	686 - 703	50,87	€/100 l
Heubereitstellung	-	-	24,30 - 54,00	€/t
Genetische Ressourcen	-	-	59,33 - 257,25	€/Stk.
Biologische Vielfalt	-	-	89,33	€/Haush.
Schädlings- & Krankheitsregulation	Verringerte Biozidapp. [Stk./ha]	1 – 2	360 - 490	€/ha
Bestäubungsleistung	Anzahl Bienenvölker [Stk./ha]	1 – 2	65 - 140	€/ha
Kohlenstoffspeicherung	Gespeicherter Kohlenstoff [t/ha]	117,4 - 146,83	40 - 80	€/t
Grundwasserschutz	Verringerter N-Eintrag [kg/ha]	70	5 - 30	€/kg N
Erosionsschutz	Verringerte Erosion auf HNV-Grünland [t/ha]	4,29	21,54 - 59	€/t
Ästhetische Werte, Inspiration & Identifikation	-	-	76,13	€/Haush.

Bei der ÖSD *Holzbereitstellung* stellt der Energiegehalt des Schnittholzes (in Litern Heizöl-äquivalenten pro Hektar) den Indikator dar, dem der monetäre Wert in Form des Preises für Heizöl zugeordnet wird. Bei der *Heubereitstellung* wird der Indikator den Interviews und der monetäre Wert der Literatur entnommen. Für die Bewertung des Nährstoffgehalts des Heus liegt dieser bei 24,30 Euro pro Tonne. Bei der Bereitstellung der Ballen ab Feld liegt der monetäre Wert bei 54 Euro pro Tonne. Die *genetischen Ressourcen* werden über die Anzahl der Apfelsorten auf den Wiesen bewertet (Siehe Kapitel 4.1.3.2). Der monetäre Wert wird aufgrund der Preise von Apfelbäumen in Baumschulen festgestellt. Er variiert zwischen 59,33 und 257,25 Euro pro Baum.

Der Erhalt der *biologischen Vielfalt* soll mit Hilfe von Haushaltsbefragungen monetär bewertet werden. Die mittlere Zahlungsbereitschaft liegt laut der Literaturdaten bei 89,33 Euro pro Haushalt und Jahr für den Erhalt der biologischen Vielfalt. Bei der *Schädlings- und Krankheitsregulation* werden Indikator und monetärer einer Studie entnommen. Sie zeigt auf, dass durch Nützlinge auf den Wiesen Biozidapplikationen im Wert zwischen 360 und 490 Euro pro Hektar und Jahr eingespart werden können. Die *Bestäubungsleistung* wird aufgrund von Bestäubungsprämien pro Bienenvolk ermittelt. Diese liegen zwischen 65 und 140 Euro pro Bienenvolk. Der gespeicherte Kohlenstoff auf Streuobstwiesen liegt bei 117,4 - 146,83 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar. Dieser kann einen Wert zwischen 40 und 80 Euro pro Tonne besitzen. Der Wert des *Grundwasserschutzes* wird aufgrund des Indikators, des verringerten Stickstoffeintrags in das Grundwasser (70 kg/ha), und der Kosten für die technische Entfernung des Stickstoffs aus dem Wasser (5 - 30 €/kg N) ermittelt. Bei der ÖSD *Erosionsschutz* wird als Indikator die verringerte Erosionsmenge auf Obstplantagen (4,29 t/ha) verwendet, während als monetärer Wert der Preis für eine Tonne Boden genutzt wird (21,54 - 59 €/t).

Den *ästhetischen Werten, der Inspiration und der Identifikation* von ÖSD wird ebenfalls ein monetärer Wert aus Haushaltsbefragungen zugeordnet. Für den Erhalt der Kulturlandschaft liegt die Zahlungsbereitschaft bei 76,13 Euro pro Haushalt und Jahr.

## **4.5 Monetäre Bewertung der ÖSD**

### **4.5.1 Monetärer Wert der Obsterträge**

Die Obsterträge sind sehr unterschiedlich. Wie in Kapitel 4.1.2.1 dargestellt, schwanken sie für das Untersuchungsgebiet laut Befragung im Mittel zwischen 5,92 und 15,80 t pro Hektar. Um der Leistung einen Wert zuzuordnen, wird in diesem Fall ein Marktwert genutzt und zwar der einer lokalen Mosterei, da alle Befragten angaben, aus dem Streuobst Saft zu

pressen. Der Preis wird von zwei Befragten bei fünf Euro pro Zentner (50 kg) angegeben. Rechnet man dies auf die Tonne ergibt sich ein Preis von 100 Euro pro Tonne Äpfel.

- $Erntemenge = 5,92 - 15,80 [t/ha]$
- $Preis Mosterei = 100 [€/t]$

Der Wert der *Nahrungsleistung* von Streuobstwiesen wird wie in der untenstehenden Formel angegeben berechnet:

$$Erntemenge [t/ha] * Preis Mosterei [€/t]$$

Daraus ergeben sich Werte für die *Nahrungsleistung* zwischen 592,00 und 1.580,00 Euro pro Hektar.

#### 4.5.2 Monetärer Wert des Holzes

Da von einem Großteil der Befragten angegeben wird, dass sie das Holz der Bäume nicht oder nur in schlechtem Zustand als Brennholz nutzen, wird entschieden, die Bewertung des Stamm- und Astholzes außer Acht zu lassen. Allerdings wird das anfallende Schnittholz bewertet, da acht Befragte angeben, die Bäume regelmäßig (alle 1 – 2 Jahre) zu schneiden (Siehe *Tabelle 7*). Die Nutzung des Schnittgutes findet derart statt, dass die Befragten es auf einem lokalen Grüngutplatz abliefern. Da der Wert somit nicht direkt einem Marktwert zugeordnet werden kann, wird die anfallende Menge an Schnittholz über deren Energiewert in Heizöläquivalenten bewertet.

Dieses Vorgehen wird durch die in Kapitel 4.3.1 beschriebene Literatur möglich. Wie oben beschrieben, liegt das Holzpotential von Streuobstwiesen im Schnitt bei 1,85 t TM pro Hektar. Laut SCHMID (2013) liegt der mittlere Trockenmasseertrag der untersuchten Obstplantagen bei 1,186 t pro Hektar, was einem Heizöläquivalent von 530 Litern entspricht. Pro Tonne Schnittgut ergibt sich laut der Angaben von SCHMID (2013) ein Heizöläquivalent von 446,88 Litern, wobei die Verbrennungsanlagen einen Wirkungsgrad von 83 – 85% besitzen und diese Abschläge mit eingerechnet werden müssen. Der aktuelle Preis von Heizöl liegt laut ESOIL (2016) bei 50,87 Euro pro 100 Liter.

- $Schnittholz Streuobst = 1,85 [t/ha]$
- $Heizöläquivalent = 446,88 [l/t]$
- $Preis Heizöl = 50,87 [€/100l]$
- $Abschläge = 83 - 85 [%]$

Die Berechnung des Wertes an Schnittgut geschieht wie in der untenstehenden Formel:

$$\frac{(\text{Schnittholz Streuobst} \left[ \frac{\text{t}}{\text{ha}} \right] * \text{Heizöläq.} \left[ \frac{\text{l}}{\text{t}} \right] * \text{Abschläge} [\%] * \text{Preis Heizöl} [\text{€} / 100\text{l}])}{100}$$

Aus dieser Berechnung ergibt sich bei einem Abschlag von 83% ein Wert der Holzbereitstellung von 349,06 Euro pro Hektar und bei einem Abschlag von 85% ein Wert von 357,47 Euro pro Hektar.

### 4.5.3 Monetärer Wert des Heus

Die Bewertung findet aufgrund von Literaturdaten (Siehe Kapitel 4.3.2) sowie Interviewangaben (Siehe Kapitel 4.1.2.5) statt. In den Interviews wird von zwei Befragten die Menge an geernteten Heuballen angegeben. Dabei wird von jeweils 12 kg schweren Heuballen ausgegangen. Ein Befragter gibt an, auf einer Fläche von 0,35 Hektar circa 130 Ballen zu ernten, während der andere Befragte angibt, auf einer Fläche von 0,92 Hektar circa 800 Ballen Heu zu ernten. Umgerechnet in t pro Hektar ergeben sich demnach Werte von 4,45 und 10,43 t pro Hektar. Die Angaben werden als Minimal- und Maximalwert angenommen. Die Wertzuweisung soll über die Preise von Strohbällen geschehen, da diese als vergleichbar angesehen werden (Siehe Kapitel 4.3.2). Als Minimalwert wird der Nährstoffwert verwendet, mit einem Mittelwert von 24,13 Euro pro Tonne, als Maximalwert der Preis pro Ballen ab Feld, welcher im Mittel bei 56,00 Euro pro Tonne liegt.

- $\text{Erntemenge Heu} = 4,45 - 10,43 \left[ \frac{\text{t}}{\text{ha}} \right]$
- $\text{Preis} = 24,13 - 56,00 \left[ \frac{\text{€}}{\text{t}} \right]$

Die Berechnung des Wertes der *Heubereitstellung* geschieht wie in der Formel unten zu sehen ist:

$$\text{Erntemenge Heu} \left[ \frac{\text{t}}{\text{ha}} \right] * \text{Preis} \left[ \frac{\text{€}}{\text{t}} \right]$$

Daraus ergeben sich folgende monetäre Werte für diese Leistung: Ein Minimalwert von 107,54 Euro pro Hektar, wenn man vom alleinigen Nährstoffpreis des Heus ausgeht und ein Maximalwert von 584,35 Euro pro Hektar bei einem gängigen Preis pro Ballen ab Feld.

### 4.5.4 Monetärer Wert der genetischen Vielfalt

Die *genetische Vielfalt*, die bei den Streuobstwiesen für den Menschen am Bedeutendsten ist und auch aktiv genutzt wird ist die Sortenvielfalt der Obstbäume. Diese wird auch von den Befragten hochgeschätzt. Zudem tendieren alle Befragten dazu, traditionelle Sorten anzupflanzen. Kapitel 4.1.3.2 zeigt die Situation der Sortenvielfalt in Großenbrach. Um die genetische Vielfalt zu bewerten, wird in dieser Arbeit aufgrund der Interviews die Annahme

getroffen, dass die Wiesenbesitzer die Sortenvielfalt erhalten wollen und weiterhin im Schnitt zehn Sorten auf ihren Wiesen anpflanzen möchten. Des Weiteren wird angenommen, dass die Sortenvielfalt nicht mit zunehmender Größe der Wiesen steigen würde, damit ein Flächenbezug zu Hektar hergestellt werden kann. Zusätzlich wird angenommen, dass die Jungbäume zum Nachpflanzen aus Baumschulen gekauft werden. Die Annahme wird getroffen, da es so möglich ist, einen Marktpreis für einen Apfelbaum einer Sorte zu errechnen. In Kapitel 4.3.3 wird für Jungbäume ein mittlerer Marktwert von circa 59,33 bis zu 257,25 Euro je nach Veredelung und Alter zugeordnet.

- *Durchschnittliche Anzahl Obstsorten = 10 [Stk./ha]*
- *Marktwert Jungbäume = 59,33 - 257,25 [€/Stk.]*

Die Berechnung des Wertes wird unten angegeben. Die Anzahl der Sorten wird auf den Hektar bezogen. Es werden wiederum ein Maximal- und ein Minimalwert berechnet.

$$\text{Durchsch. Anzahl Obstsorten} \left[ \frac{\text{Stk.}}{\text{ha}} \right] * \text{Marktwert Jungbäume} \left[ \frac{\text{€}}{\text{Stk.}} \right]$$

Der Wert für diese ÖSD liegt nach den oben gezeigten Berechnungen zwischen 593,33 und 4.116,00 Euro pro Hektar.

#### **4.5.5 Monetärer Wert der biologischen Vielfalt**

Schon zu Beginn dieser Arbeit wurde dargestellt, dass Streuobstwiesen eine hohe Artenvielfalt besitzen (Siehe Kapitel 2.2 ff). Deswegen wird davon ausgegangen, dass die Pflege der Streuobstwiesen durch extensive Nutzung auch die biologische Vielfalt erhält. Da die Menschen, welche Streuobstwiesen pflegen, einen Beitrag dazu leisten, und auch am Erhalt der Wiesen interessiert sind (Siehe Kapitel 4.1.4.1), wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass die Personen auch einen monetären Beitrag zum Erhalt der Wiesen leisten würden. Darum wird die Anzahl der Personen, die noch auf den Streuobstwiesen um Großenbrach arbeiten, im Schnitt 16 Haushalte, als minimaler Wert des Indikators angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass jede Person zu einem eigenen Haushalt gehört. Geht man davon aus, dass alle Bürger Großenbrachs diese Abgabe für die Streuobstwiesen zahlen würden, wäre das eine Zahl von circa 200 Haushalten, was als Maximalwert angenommen wird (Stand 2011 - Auskunft Einwohnermeldeamt Bad Bocklet, Telefonat 22.10.2016). Um den Flächenbezug herzustellen, wird davon ausgegangen, dass mit der Zahlung für die Biodiversität mindestens die Fläche der Befragten erhalten werden soll, welche bei insgesamt 3,40 Hektar liegt.

Zur Bewertung der ÖSD wird ein Mittelwert aus unterschiedlichen Zahlungsbereitschaftsstudien (Siehe Kapitel 4.3.4) zum Erhalt des Artenschutzes genutzt. Die Werte basieren auf

unterschiedlichen Haushaltsbefragungen und geben einen Wert von 89,32 Euro pro Haushalt und Jahr an.

- *Anzahl Haushalte = 16 - 200 [Stk.]*
- *Durchschnittliche Zahlungsbereitschaft Naturschutz = 89,32 [€]*
- *Fläche der Befragten = 3,40 [ha]*

Daraus ergibt sich folgende Formel:

$$\frac{(\text{Anzahl Haushalte [Stk.]} * \emptyset \text{ Zahlungsbereitschaft Naturschutz [€]})}{\text{Fläche der Befragten [ha]}}$$

Daraus ergibt sich ein Wert für die Leistung *Biodiversität* von 420,60 bis zu 5257,45 Euro pro Hektar und Jahr.

#### **4.5.6 Monetärer Wert der Schädlings- und Krankheitsregulation**

Um der Leistung einen Wert zuzuordnen, wird sich Literaturdaten und Interviewaussagen bedient. Dabei ist die wesentliche Aussage aus Kapitel 4.1.3.1, dass auf den Wiesen bisher keine Biozidapplikation stattfindet. Da die Streuobstbäume trotzdem noch Ertrag bringen, wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass die biologischen Schutzmechanismen der Wiese ausreichend funktionieren.

Dazu werden die Werte aus Kapitel 4.3.5 genutzt. Durch die ÖSD von Raubmilben werden laut CROSS et al. (2015) zwei Akarizidspritzungen vermieden und damit ein Wert von 200 – 250 € pro Hektar eingespart. Durch Ohrwürmer werden laut der oben genannten Studie zwei bis drei Insektizidapplikationen vermieden und somit 160 – 240 Euro pro Hektar eingespart.

- *Vermeidungskosten Raubmilben = 200 - 250 [€/ha]*
- *Vermeidungskosten Ohrwürmer = 160 - 240 [€/ha]*

Mit Hilfe der oben genannten Zahlen und der untenstehenden Formel wird für die *Schädlings- und Krankheitsregulation* ein Wert von 360 bis zu 490 Euro pro Hektar ermittelt.

$$\text{Vermeidungskosten Raubmilben [€/ha]} + \text{Vermeidungskosten Ohrwürmer [€/ha]}$$

#### **4.5.7 Monetärer Wert der Bestäubung**

Bei der ÖSD der *Bestäubung* wird in diesem Fall ebenso die Annahme getroffen, dass sie geleistet wird, da die Streuobstwiesen Ertrag bringen. Da aber keine Bienenkästen aufge-

stellt werden (Siehe Kapitel 4.1.2.4), wird die Leistung von Wildbienen und anderen Insekten erbracht. Da diese nicht direkt bewertet werden kann, wird sich der Ersatzkostenmethode bedient. Sollte die momentane Leistung durch Honigbienenenvölker ersetzt werden, könnte dafür ein Preis veranschlagt werden. Die Leistung kann daraufhin mit Hilfe von Bestäubungsprämien einen Wert zugewiesen bekommen. Laut einschlägiger Literatur benötigt man für die Bestäubung von einem Hektar Obstbauplantagen im Schnitt zwei Bienenenvölker. Die Bestäubungsprämien pro Bienen Volk in den USA liegen bei 157,00 USD, was umgerechnet circa 140,00 Euro entspricht (Stand: 06.10.2016, Währungsrechner – BUNDESVERBAND DEUTSCHER BANKEN E.V., 2016). In Deutschland ist dieses Modell noch nicht weit verbreitet, aber es wird empfohlen, 65 Euro pro Bienen Volk zu verlangen (Siehe Kapitel 4.3.5). Geht man davon aus, dass die Leistung durch zwei Bienenenvölker erbracht würde, liegt der Wert der ÖSD bei 130 – 280 Euro pro Hektar.

- $Bienen\ v\oelker = 2 [Stk./ha]$
- $Best\aeubungs\ praemie = 65 - 140 [€/Stk.]$

Dies wird wie folgt berechnet:

$$Bienen\ v\oelker \left[ \frac{Stk.}{ha} \right] * Best\aeubungs\ praemie \left[ \frac{€}{Stk.} \right]$$

#### 4.5.8 Monetärer Wert der Kohlenstoffspeicherung

Folgende Leistung ist für alle Menschen wichtig und wird indirekt genutzt, da das Klima global existiert und Einfluss auf den Menschen hat. Kapitel 4.3.6 beschreibt die Literatur zu diesem Thema. Streuobstwiesen speichern demnach im Durchschnitt 117,40 bis 146,83 t Kohlenstoff pro Hektar. Der Wert von einer Tonne Kohlenstoff liegt laut UBA (2012) bei 40 - 80 Euro. Darüber kann die Leistung der *Kohlenstoffspeicherung* der Streuobstwiesen bewertet werden.

- $Gespeicherter\ Kohlenstoff = 117,40 - 146,83 [t/ha]$
- $Vermeidungskosten = 40 - 80 [€/t]$

Dazu wird folgende Formel verwendet:

$$Gespeichert\ Kohlenstoff \left[ \frac{t}{ha} \right] * Vermeidungskosten \left[ \frac{€}{t} \right]$$

Es werden sowohl der niedrige Wert als auch der Maximalwert in die Bewertung mit einbezogen. Damit liegt der Wert des gespeicherten Kohlenstoffs zwischen 4696,00 und 11.746,40 Euro pro Hektar.

#### 4.5.9 Monetärer Wert des Grundwasserschutzes

Der *Grundwasserschutz* ist eine Leistung, die für die Menschen der Region wichtig ist, da dadurch die Trinkwasserqualität erhalten bleibt. Die Bewertung erfolgt über Literaturdaten (Siehe Kapitel 4.3.7). Als Indikator wird der verringerte Stickstoffeintrag unter Streuobstwiesen im Vergleich zu Ackerland genutzt. Der Stickstoffeintrag ist auf einem Hektar Streuobstwiese 70 kg geringer als unter Ackerland. Zur Bewertung dieser Leistung wird die Ersatzkostenmethode genutzt. Es wird errechnet, was die ÖSD des verringerten Stickstoffeintrags gegenüber Ackerland kosten würde, wenn sie durch technische Reinigung des Abwassers ersetzt würde. Die Kosten für eine technische Reinigung würden sich auf 5 - 30 Euro pro Kilogramm Stickstoff belaufen.

- *Verringerter N-Eintrag = 70 [kg/ha]*
- *Kosten technische Reinigung = 5 - 30 [€/kg]*

Laut der Berechnung mit der untenstehenden Formel liegt der Wert dieser Leistung bei 350,00 bis 2.100,00 Euro pro Hektar Streuobstwiese.

$$\text{Verringerter N - Eintrag} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right] * \text{Kosten technische Reinigung} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kg}} \right]$$

#### 4.5.10 Monetärer Wert des Erosionsschutzes

Die Bewertung der Erosion wird ebenso mit der Umwidmung zu Ackerland verglichen. Die Leistung wird durch die Wiesenbesitzer indirekt genutzt, da sie die Wiesen an sich und deren Erträge nutzen. Die Erosion auf Streuobstwiesen ist geringer (Siehe Kapitel 4.3.8). Sie liegt bei 0,05 t pro Hektar und Jahr, während Ackerland 4,34 t Boden pro Hektar und Jahr verliert. Daraus ergibt sich, eine um 4,29 t verringerte Erosionsrate auf Streuobstwiesen gegenüber Ackerland. Laut Literatur liegen die Kosten für eine Tonne Boden zwischen 21,54 und 59,00 Euro.

- *Verringerte Erosion = 4,29 [t/ha]*
- *Kosten Boden = 21,54- 59 [€/t]*

Somit erhält ein Hektar Streuobstwiese Boden im Wert von 92,41 bis 253,11 Euro, wenn man es wie folgt berechnet:

$$\text{Verringerte Erosion} \left[ \frac{\text{t}}{\text{ha}} \right] * \text{Kosten Boden} \left[ \frac{\text{€}}{\text{t}} \right]$$

#### 4.5.11 Monetärer Wert der Ästhetik, Inspiration und Identifikation

Diese Leistung erbringen Streuobstwiesen durch ihre positive Wirkung auf das Landschaftsbild (Siehe Kapitel 2.2). Davon profitiert die Bevölkerung der Region. Es wird wie in Kapitel 4.5.5 angenommen, dass mindestens die durchschnittlich 16 Personen, welche auf den Streuobstwiesen arbeiten, diese Leistung in Anspruch nehmen. Maximal kann davon ausgegangen werden, dass alle Haushalte von Großenbrach die ÖSD nutzen, was laut Einwohnermeldeamt Bad Bocklet 200 Haushalten entspricht. Der Wert der Leistung wird ebenfalls über die Ergebnisse verschiedener Haushaltsbefragungen aus der Literatur ermittelt. Die Zahlungsbereitschaft für die Erhaltung der Kulturlandschaft liegt im Mittel bei 76,12 Euro pro Haushalt und Jahr. Es wird angenommen, dass mindestens die Fläche der befragten Personen erhalten wird.

- *Haushalte = 16 - 200 [Stk.]*
- *Durchschnittliche Zahlungsbereitschaft Kulturlandschaft = 76,12 [€/Stk.]*
- *Fläche der Befragten = 3,40 [ha]*

Der Wert wird wie folgt ermittelt:

$$\frac{(\text{Haushalte [Stk.]} * \varnothing \text{ Zahlungsbereitschaft Kulturlandschaft [€/Stk.]})}{\text{Fläche der Befragten [ha]}}$$

Daraus ergibt sich ein Wert für die *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* von 358,45 bis hin zu 4480,66 Euro pro Hektar und Jahr.

#### 4.5.12 Fehlende monetäre Bewertung

Im Zuge der Ausarbeitung hat sich herauskristallisiert, dass vier anfangs ausgewählte ÖSD im Rahmen dieser Arbeit nicht bewertet werden können. Im folgenden Kapitel sollen diese Entscheidungen begründet werden.

Bei der Leistung *Honigbereitstellung* soll die Nutzung von Honigbienen auf den Streuobstwiesen bewertet werden. Die ÖSD wird in Großenbrach nicht genutzt, da laut Aussage der Befragten keine Bienenvölker mehr an den Streuobstwiesen aufgestellt werden. Dadurch entfällt die Bewertung dieser Leistung.

Der Bewertung der Leistung von *Weidehaltung und Nutztvieh* auf den Streuobstflächen steht im Wege, dass keine genauen Flächenangaben zu den beweideten Flächen gemacht werden. Befragter Nummer Vier gibt an, einige der Flächen zu beweiden und andere zu mähen, konnte aber keine Angaben zur Fläche der jeweiligen Nutzungsform machen. Befragter Nummer Zwei gibt an, seine Fläche zu beweiden und zu mähen, was eine Bewertung

ebenso schwierig macht. Außerdem werden zum Thema Beweidung nur unzureichende Literaturdaten gefunden. Die obenstehenden Gründe führten dazu, dass die Beweidung bei der Bewertung ausgenommen ist und die Heunutzung als Bewertungsgrundlage für alle Wiesen genutzt wird, vor allem, da die meisten Befragten angeben, dass sie die Wiesen in dieser Weise nutzen.

Die ÖSD der *Erholung und Tourismus* wird nicht bewertet, da die Datengrundlage unzureichend ist. Die Angaben schwanken zwischen 0 und 50 Erholungssuchenden pro Jahr. Damit wird der gesuchte Indikator der Anzahl der Erholungssuchenden als nicht ausreichend gesichert angesehen.

Zur Leistung der *Bildung* kann in Großenbrach keine Aussage gemacht werden, da sich in den Interviews keine Frage mit dem Thema beschäftigt. So kann weder ausgeschlossen noch bestätigt werden, ob die ÖSD in irgendeiner Form genutzt wird. Es wird sich aufgrund von fehlenden Daten dazu entschlossen, diese Leistung nicht zu bewerten.

#### **4.6 Zusammenfassende Darstellung**

Die oben beschriebenen Werte der verschiedenen Leistungen von Streuobstwiesen sind sehr unterschiedlich. Sie reichen von 92,41 bis zu 11.746,40 Euro pro Hektar. Dabei ist allerdings anzumerken, dass zwei hohe Werte einen festen Betrag darstellen und nicht jährlich erbracht werden. Dies sind die *genetischen Ressourcen* und die *Kohlenstoffspeicherung* der Streuobstwiesen.

Die anderen Werte hingegen fallen jährlich an. Die obenstehende Bewertung der ÖSD von Streuobstwiesen ergibt einen minimalen Gesamtwert von 8.049,13 Euro pro Hektar und einen maximalen Gesamtwert von 31.245,14 Euro pro Hektar. *Tabelle 21* gibt eine Übersicht der Ergebnisse der Bewertung, in den obenstehenden Kapiteln. Dabei sticht vor allem die *Kohlenstoffspeicherung* mit einem Wert von 4696,00 bis zu 11.746,40 Euro pro Hektar heraus.

Die Werte von ÖSD, die Jährlich von den Streuobstwiesen bereitgestellt werden, belaufen sich auf 2.759,80 bis 15.382,74 Euro pro Hektar und Jahr. Die Werte sind zwar im Vergleich zu den zwei großen Fixwerten eher gering allerdings fallen diese Werte kontinuierlich an.

Tabelle 21: Werte der unterschiedlichen ÖSD von Streuobstwiesen und deren prozentualer Anteil am Gesamtwert.

ÖSD	Wert Min. [€/ha]	Wert Max. [€/ha]	Anteil am Gesamtwert Min.	Anteil am Gesamtwert Max.
Nahrungsbereitstellung	591,74	1.579,71	7,35%	5,06%
Holzbereitstellung	349,06	357,47	4,34%	1,14%
Heubereitstellung	107,54	584,35	1,34%	1,87%
Genetische Ressource	593,33	4.116,00	7,37%	13,17%
Biologische Vielfalt	420,60	5.257,45	5,23%	16,83%
Schädlings & Krankheitsregulation	360,00	490,00	4,47%	1,57%
Bestäubung	130,00	280,00	1,62%	0,90%
Kohlenstoffspeicherung	4.696,00	11.746,40	58,34%	37,59%
Grundwasserschutz	350,00	2.100,00	4,35%	6,72%
Erosionsschutz	92,41	253,11	1,15%	0,81%
Ästhetik, Inspiration & Identifikation	358,45	4.480,66	4,45%	14,34%
<b>Gesamt</b>	<b>8.049,13</b>	<b>31.245,14</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Die oben dargestellte Tabelle bildet nur eine Momentaufnahme des aktuellen Jahres ab. Es lohnt sich daher ein Blick auf die erzeugten ÖSD über fünf Jahre hinweg, damit auch die jährlich erzeugten ÖSD mehr zum Tragen kommen. Dazu werden die zukünftigen jährlichen Erträge jeweils mit einem Zins von 2% diskontiert und so die kumulierten Erträge nach fünf Jahren berechnet. Dieser Zinssatz wird gewählt, da von der EZB eine Inflationsrate von nahe 2% angestrebt wird (EUROPÄISCHE ZENTRALBANK, 2011: 9). Dies wird wie in der untenstehenden Formel für jeden Minimal- und Maximalwert aus *Tabelle 21* durchgerechnet:

$$\text{Wert ÖSD (Tab.)} + \text{Wert ÖSD (Tab.)} * 1,02^1 + \text{Wert ÖSD (Tab.)} * 1,02^2 + \text{Wert ÖSD (Tab.)} * 1,02^3 + \text{Wert ÖSD (Tab.)} * 1,02^4$$

Die festen Werte der *Kohlenstoffspeicherung* und der *genetischen Ressource* werden als unveränderlich angenommen und ebenso mit einem Zins von 2% diskontiert, wie in der Formel unten:

$$\text{Wert ÖSD} * 1,02^5$$

Dadurch zeigt sich, dass sich die kleineren, jährlich anfallenden ÖSD über die Zeit hinweg höhere Werte entwickeln können. Die Übersicht in *Tabelle 22* zeigt, dass vor allem die Werte *biologische Vielfalt*, *Ästhetik*, *Inspiration und Identifikation* und der *Nahrungsbereitstellung* über die Zeit einen großen Anteil am Gesamtwert erhalten und somit die großen Fixwerte in ihrer Bedeutung für den Gesamtwert verringern. Die gesamten kumulierten Erträge nach fünf Jahren der ÖSD von Streuobstwiesen liegen zwischen 20.201,97 und 97.565,79 Euro pro Hektar. Davon wird ein Großteil durch die jährlich bereitgestellten ÖSD

erzeugt. Diese besitzen nach fünf Jahren Werte von 14.362,12 bis zu 80.052,42 Euro pro Hektar. Das macht zwischen 71,09 und 82,05 Prozent des Gesamtwertes aus.

*Tabelle 22:* Kumulierte Erträge der unterschiedlichen ÖSD von Streuobstwiesen nach fünf Jahren, bei einem Zinssatz von zwei Prozent und deren Anteil am Gesamtwert.

ÖSD	Kumulierte Erträge nach 5 Jahren [€/ha]	Kumulierte Erträge nach 5 Jahren [€/ha]	Anteil am Gesamtwert Min.	Anteil am Gesamtwert Max.
Nahrungsbereitstellung	3.079,45	8.220,87	15,24%	8,43%
Holzbereitstellung	1.816,53	1.860,31	8,99%	1,91%
Heubereitstellung	559,65	3.040,97	2,77%	3,12%
Genetische Ressource	655,09	4.544,40	3,24%	4,66%
Biologische Vielfalt	2.188,80	27.359,97	10,83%	28,04%
Schädlings & Krankheitsregulation	1.873,45	2.549,98	9,27%	2,61%
Bestäubung	676,53	1.457,13	3,35%	1,49%
Kohlenstoffspeicherung	5.184,76	12.968,97	25,66%	13,29%
Grundwasserschutz	1.821,41	10.928,48	9,02%	11,20%
Erosionsschutz	480,89	1.317,19	2,38%	1,35%
Ästhetik, Inspiration & Identifikation	1.865,40	23.317,51	9,23%	23,90%
<b>Gesamt</b>	<b>20.201,97</b>	<b>97.565,79</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

## 5. Diskussion

In diesem Kapitel der Arbeit sollen die oben beschriebenen Methoden und Ergebnisse reflektiert und diskutiert werden. Außerdem soll ein Abgleich mit vergleichbaren Studien zu ÖSD geschehen.

### 5.1 Diskussion der Experteninterviews

#### 5.1.1 Methodendiskussion

Die Anwendung der Methode des Experteninterviews kann als erfolgreich angesehen werden, da dadurch ein Einblick in die aktuelle Nutzung der Streuobstwiesen vor Ort möglich ist. Bei sechs bewerteten ÖSD fließen Angaben aus den Experteninterviews mit ein (*Tabelle 3*). Durch die Experteninterviews können außerdem grundlegende Daten, wie die Häufigkeit der Nutzung und die Größe der Wiesen, festgestellt werden. Ohne diese Interviews ist es nicht möglich, die ÖSD regional und zeitlich angepasst zu bewerten. Auch HAUCK et al. (2012) stellen dar, dass die Beteiligung von regionalen Akteuren wichtig ist, denn es hat sich gezeigt, dass sowohl die „Wichtigkeit verschiedener ÖSD als auch die Wahrnehmung von Synergien und Zielkonflikte“ (HAUCK et al., 2012: 79) auf regionaler sowie individueller

Basis sehr unterschiedlich sein kann. Somit ist es wichtig, „lokale und regionale Präferenzen einzubeziehen“ (HAUCK et al., 2012: 79).

Zudem ist es hilfreich, dass diese Befragungsmethode auch telefonisch möglich ist, was zu einer vereinfachten Organisation und Durchführung der Aufnahmen führt. Des Weiteren ermöglichen leitfadengestützte Experteninterviews gezieltes Nachfragen und Erklären, wenn die Fragen nicht ausreichend beantwortet werden oder es zu Missverständnissen kommt. Dadurch können die offen gelassenen Fragen auch bei unzureichender Beantwortung noch näher erläutert werden. Zudem ist es durch diese Art der Befragung möglich, viele unterschiedliche Themen abzufragen. Im Experteninterview, welches im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wird, werden Fragen zu insgesamt neun ÖSD gestellt und weitere grundlegende Fragen, welche zur späteren Auswertung wichtig sind. Dies zeigt, dass es nötig ist, viele unterschiedliche Themen mit Hilfe der Interviews anzusprechen.

Anhand der Befragungen kann sicher festgestellt werden, welche Leistungen von den Streuobstwiesenbesitzern genutzt werden und welche ungenutzt bleiben. So können in dieser Arbeit die Nutzung des Stammholzes und des Honigs durch die Aussagen der Befragten von der Bewertung ausgeschlossen werden, da die Nutzung der Leistungen laut den Befragten nicht auf den Wiesen stattfinden. Außerdem konnte sichergestellt werden, dass die *biologische Vielfalt* und die Leistung der *Ästhetik, Identifikation und Inspiration* den Streuobstwiesenbesitzern wichtig sind und sie die ÖSD als erhaltenswert betrachten. Somit legen diese Aussagen auch die Grundlage für die Bewertung der ÖSD. Das bedeutet bei sieben von 15 untersuchten ÖSD stellen die Experteninterviews die Grundlage der Bewertung dar.

Neben den positiven Punkten gibt es aber auch einige Unzulänglichkeiten dieser Methode. Zum einen werden die Interviews nur mit neun Personen durchgeführt, allerdings stellt diese Anzahl immer noch eine Mehrheit der 15 angefragten Personen dar. Die Stichprobe lässt sich keiner quantitativen Auswertung unterziehen, weswegen sich für eine qualitative Auswertung der Daten entschieden wird. Eine größere Stichprobe ist erstrebenswert, aber aufgrund der Einschränkung auf das Untersuchungsgebiet der Gemeinde Großenbrach nicht möglich. Dies wird durch das Erreichen der theoretischen Sättigung, wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, bestätigt.

Ein weiterer negativer Punkt ist, dass die Interviewfragen in manchen Punkten nur unzureichend beantwortet werden können. So wird die Bewertung der ÖSD *Erholung und Tourismus* und *Nutzvieh* nicht durchgeführt, da die Angaben sehr stark variieren oder nicht genau differenziert werden können. Außerdem können viele Interviewpartner bei der Frage,

was sie mit den Streuobstwiesen verdienen, keine Antwort geben, da dies, anders wie erwartet, kein für sie relevantes Thema ist. Dadurch werden diese Angaben nicht, wie anfangs geplant, als Bewertungsgrundlage genutzt, sondern durch Literaturdaten ersetzt.

Insgesamt kann zu der Auswahl der Experteninterviews gesagt werden, dass sie im Bereich der Versorgungsdienstleistungen sehr hilfreich sind. Wenn auch nicht bei allen Angaben direkt ein Indikator abgeleitet werden kann, so liefern die Aussagen doch sehr gute Grundlagen dazu, welche Leistungen der Streuobstwiesen in welcher Weise genutzt werden. Um bei den Aussagen der Wiesenbesitzer eine höhere Genauigkeit zu erlangen, sind unterschiedliche Möglichkeiten denkbar. So ist es zum einen sicher hilfreich, wenn die Befragten vorab eine Orientierungsliste der Themen erhalten, damit sie sich auf das Interview vorbereiten können. Vor allem bei Zahlen- oder Mengenangaben tun sich viele Befragte schwer. Durch eine Einstellung auf die Themenbereiche könnten die Unsicherheiten gemindert werden. Eine weitere Überlegung wäre es, das Umfeld der Befragung zeitlich oder örtlich anzupassen. So wäre es möglich, dass eine Befragung zu den Erntemengen kurz nach der Ernte genauere Ergebnisse erzielt, da die Befragten noch mehr Bezug und Erinnerungen zu diesem Thema haben. Eine andere Möglichkeit wäre, die Befragung vor Ort zum Zeitpunkt der Ernte oder des Schnittes durchzuführen. Dies würde allerdings zu einem Mehraufwand und einer zeitlichen Einschränkung der Befragungen führen.

Ein Problem der Experteninterviews ist, dass einige Indikatoren nur unzureichend oder überhaupt nicht mit Hilfe der Interviews erfasst werden. Dazu zählen viele Regulations- und soziokulturelle Leistungen, in dieser Arbeit sind als Beispiele die Anzahl der Erholungssuchenden, die Indikatoren für *Kohlenstoffspeicherung*, *Erosion* und *biologische Vielfalt* zu nennen. Als Lösung für die Problematik wird sich für die Literaturrecherche entschieden. Aber auch diese bietet keine Lösung für alle Probleme (siehe Kapitel 4.5.12). Um genauere Angaben in einigen Bereichen zu bekommen, wären zusätzliche Untersuchungen nötig. Zur Bewertung der ÖSD im soziokulturellen Bereich wie *Erholung*, *Ästhetik* und *Bildung* wäre eine Besucherzählung oder Besucherbefragung, wie sie von STEIN et al. (2013) im Osterzgebirge durchgeführt wird möglich (STEIN et al. in CLIVAZ et al., 2013: 115). Bei der *Bildungsleistung* ist unklar geblieben, ob die ÖSD auf den Streuobstwiesen in Großenbrach überhaupt genutzt wird. Um dies klarzustellen, wäre es möglich, eine Frage zu Angeboten wie Schnitt- oder Pflegekursen in die Experteninterviews zu integrieren. Dies ist allerdings in dieser Arbeit nicht geschehen, daher wird die Leistung nicht bewertet. Man sollte diese ÖSD aber nicht generell ausschließen, denn im Biosphärenreservat gibt es einige Bildungsangebote, wie zum Beispiel den Streuobstlehrpfad Hausen oder verschiedene Informationszentren und Führungen.

Zur genauen Erfassung von Indikatoren der Regulationsleistungen wie zum Beispiel *Kohlenstoffspeicherung*, *Erosion* oder *Grundwasserschutz* sind unterschiedliche naturwissenschaftliche Untersuchungen nötig, welche aber den Umfang dieser Arbeit überschreiten würden (Siehe PEßLER, 2012). Die Erfassung der oben genannten Themenbereiche ist nicht über die Experteninterviews möglich. Die befragten Personen sind Experten im Bereich der Nutzung der Streuobstwiesen, sie verfügen aber nicht über das Fachwissen, welches nötig ist, um Aussagen zu den Indikatoren der Regulationsdienstleistungen, die meistens im naturwissenschaftlichen oder ökologischen Bereich liegen, zu machen. Aus diesen Gründen stößt auch im Bereich der Regulationsleistungen die Methodik des Experteninterviews an ihre Grenzen. Allerdings können andere Aussagen, wie zum Beispiel zur *Biozidapplikation* für die Regulationsleistung der *Schädlings- und Krankheitsregulation*, gut verwendet werden und bilden die Grundlage der Bewertung.

Grundlegend ist zur Auswahl der Methodik des Experteninterviews festzustellen, dass die Befragung sicherlich den Grundstein für viele Aussagen dieser Arbeit gelegt hat. Damit kann die Methode verwendet werden, um ÖSD zu erfassen, allerdings können sicherlich noch Verbesserungen in der Herangehensweise erzielt werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass die Auswahl der Fragen der jeweiligen Untersuchung angepasst wird. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Methode der Experteninterviews nicht zu allen ÖSD Daten liefern kann. So kann der Hauptnutzen der Experteninterviews für diese Arbeit im Bereich der Versorgungsleistungen verortet werden, wobei der Wert der Aussagen zu den sonstigen ÖSD eher gering ist. Das zeigt sich auch darin, dass die meisten Indikatoren für Regulationsleistungen der Literatur entnommen werden und dass zwei soziokulturelle ÖSD im Laufe dieser Arbeit nicht bewertet werden, weil die Datengrundlage nicht gegeben ist. Um den Bereich besser abzubilden, wären andere Methoden zu empfehlen, dazu zählt zum Beispiel die Besucherbefragung. Allerdings sollte beachtet werden, dass die große Themenvielfalt des Konzepts der ÖSD nicht ausschließlich mit einer Untersuchungsmethodik zu erfassen ist. Für eine genaue, standortbezogene und umfassende Bewertung der ÖSD wäre eine Kombination von unterschiedlichen Untersuchungen vonnöten.

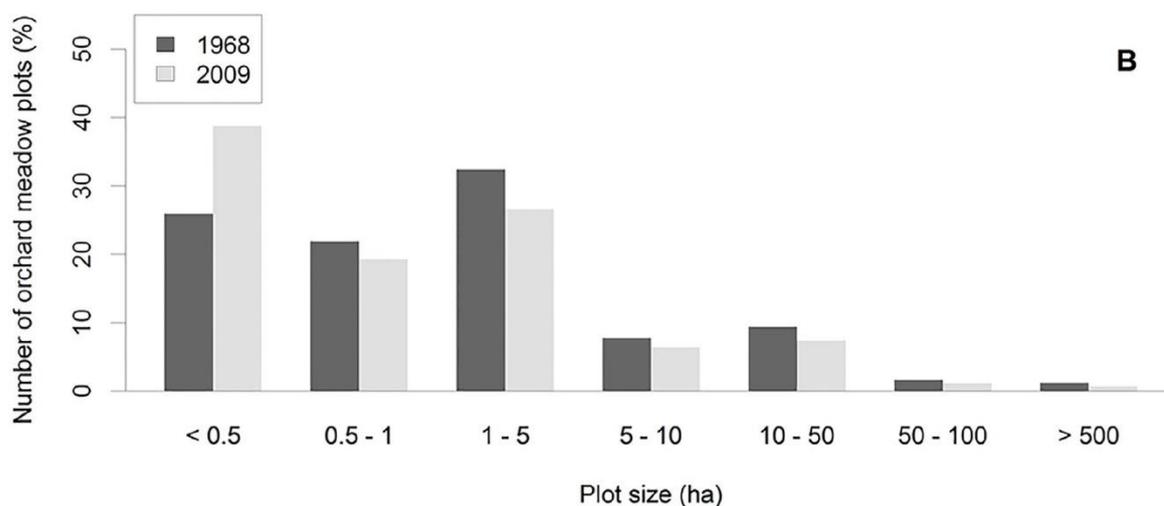
### **5.1.2 Ergebnisdiskussion**

In diesem Kapitel werden die einzelnen Ergebnisse der Experteninterviews diskutiert. Die unterschiedlichen Kategorien werden, soweit möglich, mit Literaturdaten verglichen und die Ergebnisse der Befragung kritisch betrachtet.

### 5.1.2.1 Diskussion Interviewergebnisse zu den Streuobstwiesen

Bei der *Größe der Streuobstwiesen* fällt auf, dass die Parzellen im Besitz der Befragten kleinteilig sind. Die in Kapitel 4.1.1.1 vorgestellte Tabelle zeigt insgesamt drei Befragte, welche mehr als 0,3 ha Streuobstwiese bewirtschaften. Diese haben ebenfalls in der Befragung angegeben, dass die Flächen sich aus mehreren Teilflächen zusammensetzen. Insgesamt geben fünf Befragte an, dass sich ihre bewirtschaftete Fläche aus mehr als einer Streuobstwiese zusammensetzt. Die Ergebnisse dieser Kategorie sind sehr hilfreich, da darauf der Flächenbezug im Verlauf der Arbeit aufgebaut werden kann.

Die kleinteilige Struktur der Streuobstwiesen wird auch in anderen Veröffentlichungen ersichtlich. So geben PLIENINGER et al. (2015) an, dass in ihrem Untersuchungsgebiet die meisten Streuobstflächen kleiner als 0,5 ha sind. Dies wird in *Abbildung 9* deutlich.



*Abbildung 9:* Häufigkeit der Streuobstwiesen abhängig von ihrer Parzellengröße (PLIENINGER et al. 2015: 9).

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Veröffentlichung des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1995: 50). In diesem Untersuchungsgebiet (Willanzheim) ist die größte Zahl der Parzellen (ca. 65%) kleiner als 0,25 ha.

Die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet dieser Arbeit sind ähnlich zu anderen Untersuchungen, was für die aufgenommenen Daten spricht.

In Bezug auf die Pflege der Wiesen ist es wichtig zu erwähnen, dass für die Interviews die Personen ausgewählt wurden, welche die Streuobstbestände in ihrem Besitz mit hoher Wahrscheinlichkeit noch pflegen. Deswegen ist allerdings die Pflege andere Streuobstflächen in der Umgebung nicht garantiert. Andere Untersuchungen von DEGENBECK (2004) und BERGER (2008) weisen darauf hin, dass sich ein Großteil der Streuobstbestände in

einem schlechten Pflegezustand befindet. Dies führt zu der Annahme, dass nur die in den Experteninterviews erfasste Fläche von 3,4 Hektar als gepflegt anzusehen ist.

Die Schnitthäufigkeit auf den Flächen (alle 1-2 Jahre) ist gut bis zu häufig, je nach Alter der Bäume. So empfiehlt ein Leitfaden der LFL&LWG (2014: 6) bei Bäumen im Vollertrag alle drei bis fünf Jahre einen Schnitt. Die Nutzung der Wiese kann als extensiv angesehen werden, da nur einer der Befragten angibt die Wiese häufiger als drei Mal im Jahr zu mähen. Diese Aussagen bilden eine gute Grundlage für die Einordnung der Nutzung und geben auch Hinweise für die Bewertung einzelner ÖSD mit Hilfe der Literatur, wie beispielsweise bei der *Holzbereitstellung* (Siehe Kapitel 4.3.1).

#### **5.1.2.2 Diskussion Interviewergebnisse zu den Versorgungsleistungen**

Zu den Ergebnissen der *Obsterträge* ist zu sagen, dass alle Befragte die Erträge ihrer Wiesen angeben können. Ein Befragter kann die Angaben nur in Litern Apfelsaft angeben. Im Schnitt liegen die Erträge auf den Wiesen zwischen 5,92 und 15,80 t pro Hektar und Jahr (Siehe Kapitel 4.1.2.5). RÖSLER (2003: 156) bestätigt in seiner Arbeit diesen Sachverhalt dadurch, dass er verschiedene Studien anführt, die von einem sehr stark variierenden Obstertrag sprechen. Ebenso ergibt sich laut der oben erwähnten Studien ein durchschnittlicher Obstertrag der Streuobstwiesen von zehn Tonnen pro Hektar. Dieser Wert liegt etwas unterhalb des durchschnittlichen Ertrags von 10,85 t/ha welcher sich aus den Aussagen der Interviewpartner in dieser Arbeit ergibt.

Zur Holznutzung können von den Befragten keine genauen Angaben zu der Menge des anfallenden Holzes machen. Allerdings wird von ihnen dargestellt, dass sie das Holz der Stämme nur in Ausnahmefällen nutzen und das Schnittgut meist dem Grüngutplatz zugeführt wird. Aufgrund der Aussagen der Interviewpartner wird bei der Bewertung nur auf das Schnittgut eingegangen, da ersichtlich ist, dass das Stammholz kaum genutzt wird. Trotz vager Aussagen der Interviewpartner kann die Bewertung so an die Verhältnisse vor Ort angepasst werden.

Bei der Beweidung bleiben die Aussagen ebenso vage. Zudem tritt das Problem auf, dass die Angaben nicht genau einer Fläche zugeordnet werden können. Wäre ein Flächenbezug gegeben wäre eine Bewertung über Literaturdaten möglich gewesen. Unter den gegebenen Umständen kann die ÖSD der Beweidung allerdings nicht genau quantifiziert werden und entfällt somit bei der Bewertung in dieser Arbeit (Siehe Kapitel 4.5.12).

Da alle Interviewpartner aussagen, dass keine Bienenkästen auf ihren Wiesen aufgestellt werden, wird dieses Ökosystempotential der *Honigbereitung* nicht genutzt und stellt hier somit auch keine ÖSD dar.

Die Höhe des Heuertrags, welchen die Interviewpartner von ihren Streuobstwiesen bekommen, unterscheidet sich um mehr als das Doppelte in Tonnen pro Hektar (4,45 - 10,43 t/ha). Es wäre hilfreich gewesen, wenn mehr befragte Personen Angaben zu diesem Thema gemacht hätten. Da diese Daten nur von zwei befragten Personen stammen, wird daraus kein Mittelwert gebildet, sondern die Daten als Minimal- und Maximalwert genutzt. Damit bleibt die Spannweite erhalten. Da die Daten allerdings regional spezifisch sind, werden sie trotz der geringen Anzahl an Aussagen den Literaturdaten vorgezogen.

Dieses Vorgehen wird im Buch von KALTSCHMITT et al. (2001) bestätigt. Dort steht zu den Heuerträgen auf Naturschutzflächen: „Die optimale Pflegezeitspanne, beispielsweise von Wiesenfuchsschwanz Wiesen in der Nuthe-Nieplitz-Niederung, liegt zwischen Mitte Juni und Mitte Juli; dann können bis zu 8 t Trockenmasse pro Hektar geerntet werden /4-26/. Bei insgesamt drei Schnitten pro Jahr fallen zusammengenommen 10 - 11,5 t/(ha a) an organischer Trockenmasse an. [...] Bei anderen Naturschutzflächen (z. B. Magerwiesen) kann der Ertrag auch deutlich geringer sein und nur bei wenigen Tonnen pro Hektar und Jahr liegen“ (KALTSCHMITT et al., 2001: 115). Es wird dort auch angemerkt, dass die Erträge sich stark unterscheiden. Je nach Pflanzengesellschaft, klimatischen und bodenökologischen Bedingungen. Dies spricht dafür, dass der Heuertrag aus den Interviews genutzt werden sollte, da die Interviewpartner genauer sagen können, welche Erträge sie auf den Flächen erzielen.

### **5.1.2.3 Diskussion Interviewergebnisse zu den Regulationsleistungen**

Aussagen der Interviewpartner mit Bezug zu den Regulationsleistungen sind weniger stark vertreten, als die zu den Versorgungsleistungen. Allerdings haben sich zwei wichtige Unterkategorien herausgebildet.

Die Aussagen zur *Biozidapplikation* auf den Wiesen sind wichtig als Grundlage für die Bewertung der ÖSD *Schädlings- und Krankheitsregulation*. Da alle Befragten angeben auf den Streuobstwiesen keine Spritzmittel zu verwenden, wird die Annahme getroffen, dass die oben genannte ÖSD auf den Wiesen bereitgestellt wird. Die geringe Nutzung von Spritzmitteln auf Streuobstbeständen wird auch von RÖSLER (2003: 155) beschrieben und damit begründet, dass nur ein geringer Anteil des Ertrags als Tafelobst vermarktet wird und somit nicht die am Markt wichtigen Güteklassen eingehalten werden müssen.

Die Unterkategorie *Obstbaumsorten* (Siehe Kapitel 4.1.3.2) erfasst die Anzahl der Apfelsorten auf den Wiesen. Positiv hervorzuheben ist, dass alle Befragten zu dieser Kategorie beigetragen haben. Dabei geben sechs der Befragten an, dass zehn oder mehr Apfelsorten auf den Streuobstwiesen vorhanden sind. Dies zeigt, dass die Streuobstwiesen eine hohe

Anzahl an Obstsorten besitzen. Was mit den Aussagen von BANNIER (2005) übereinstimmt, welcher ebenso die hohe Sortenvielfalt der Streuobstwiesen beschreibt. Die Aussagen dienen als Indikator für die Bewertung der genetischen Vielfalt (Siehe Kapitel 4.5.4). Durch die vollständige Beteiligung der Befragten bei dieser Unterkategorie und die Verwendung des Indikators, ist die Kategorie als wichtiger Bestandteil der Interviews zu sehen.

#### **5.1.2.4 Diskussion der Interviewergebnisse zu den soziokulturellen Leistungen**

Die Fragen nach soziokulturellen Leistungen von Streuobstwiesen umfassen die öffentliche Wirkung sowie die Anzahl der Erholungssuchenden. Bei ersterem werden von allen Befragten Angaben zu den Personen gemacht, welche auf Streuobstwiesen in der Umgebung von Großenbrach arbeiten. Die Zahlen variieren zwar (Siehe Kapitel 4.1.4.1), aber ihr Mittelwert wird trotzdem als Indikator für die Bewertung der ÖSD *Biologische Vielfalt* und *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* genutzt. Diese Entscheidung ist damit begründet, dass der Mittelwert wahrscheinlich nicht zu einer Überschätzung des Indikators führt. Ebenso lassen sich aufgrund der in der Unterkategorie gesammelten Informationen Aussagen zur Motivation der Befragten ableiten. Dabei ist wichtig, dass insgesamt sechs Befragte angeben, dass sie gerne die Kulturlandschaft erhalten wollen. Fünf geben an, dass für sie die Anerkennung der Ortsbevölkerung sowie des Freundes- und Bekanntenkreises eine Motivation darstellt. Aus den Aussagen wird die Grundlage für die Bewertung der ÖSD *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* gebildet (4.5.11). Dies zeigt, dass die Aussagen in der oben erwähnten Kategorie wichtig für die weiterführenden Schritte dieser Arbeit sind.

Bei der Anzahl der Erholungssuchenden sind die Angaben der Interviewpartner sehr unterschiedlich. Sie reichen von keiner Begegnung mit Erholungssuchenden pro Jahr bis hin zu 50 Begegnungen pro Jahr. Dadurch, dass viele Befragte auch keine Angabe zu diesem Sachverhalt machen konnten ist davon auszugehen, dass die Aussagekraft der Unterkategorie *Erholung und Tourismus* gering ist. Ebenso fehlen genauere Informationen zur Lage der Wiesen und der Zeit, welche die Befragten auf ihren Streuobstwiesen verbringen. Dadurch ist eine Vergleichbarkeit der Zahlen nicht gegeben. Aus diesen Mängeln resultiert, dass die ÖSD *Erholung und Tourismus* nicht bewertet werden kann (Siehe Kapitel 4.5.12).

#### **5.1.2.5 Diskussion der Bezahlung der Wiesenbesitzer**

Die Kategorie soll die Angaben der Wiesenbesitzer zu deren Einnahmen durch die Streuobstwiesen beinhalten. Insgesamt bleibt dazu anzumerken, dass dies nicht das Hauptinte-

resse der Befragten darstellt, was einen Grund für die ungenauen Angaben in dieser Kategorie ist (Siehe Kapitel 4.1.5). Die Annahme, dass die Befragten neben Angaben zu den Indikatoren ebenso zur monetären Bewertung beitragen können bestätigt sich in dieser Arbeit nicht. Bei der ÖSD *Obstbereitstellung* wird sowohl der Indikator als auch der monetäre Wert den Interviews entnommen (Siehe Kapitel 4.5.1). Dies zeigt, dass die beschriebene Herangehensweise nur in seltenen Fällen möglich ist und man nicht davon ausgehen kann, dass mit einer Methode alle nötigen Daten zu erhalten sind.

#### **5.1.2.6 Diskussion der zusammenfassenden Darstellung**

Insgesamt ist zu den Ergebnissen der Experteninterviews zu sagen, dass vier Kategorien Informationen zu insgesamt fünf Indikatoren verschiedener ÖSD geführt haben. Sie sind auch in den Fällen in denen ein Vergleich mit Literaturdaten möglich war, mit diesen vergleichbar. Wobei einige Indikatoren wie zum Beispiel *Heuertrag* oder *Anzahl der Personen, welche auf Streuobstwiesen arbeiten* eine höhere Genauigkeit erstrebenswert wäre. So sind die durch die Experteninterviews entstandenen Angaben doch brauchbar.

Ebenso ist es hilfreich, dass für vier ÖSD eine grundlegende Orientierung gegeben ist ob und in welcher Weise die ÖSD der Streuobstwiese genutzt werden. So kann mit Hilfe der Interviews die *Honigbereitstellung* ausgeschlossen werden und die *Schnitthäufigkeit* festgestellt werden, welche später eine grundlegende Information für die Holzmenge darstellt.

Unzureichend sind in dieser Arbeit die Aussagen zur ÖSD *Erholung und Tourismus* sowie zur *Beweidung der Fläche*. Dadurch, dass keine genauen Aussagen in den Experteninterviews gemacht werden entfällt die Bewertung dieser ÖSD. Ebenso ergeben sich aus den Fragen nach der *Bezahlung der Streuobstwiesenbesitzer* nicht die erhofften Informationen. Zwar ist es möglich den Preis für Mostobst einer regionalen Mosterei herauszufinden, allerdings bleibt dies die einzige verwertbare Aussage dieser Kategorie.

## **5.2 Diskussion zur Bewertung der ÖSD**

Im folgenden Kapitel sollen die Bewertung und die zugrundeliegenden Indikatoren diskutiert werden, dabei wird die Herangehensweise der Bewertung und deren Ergebnisse diskutiert.

### **5.2.1 Methodendiskussion**

Grundlegend kann zur Herangehensweise bei der Bewertung gesagt werden, dass von 15 anfangs festgelegten ÖSD in dieser Arbeit immerhin elf monetär bewertet werden. Wobei vier ÖSD nicht bewertet werden (Siehe Kapitel 4.5.12). Dies bedeutet, dass mit Hilfe von

Experteninterviews und Literaturrecherche 73% der anfangs identifizierten ÖSD von Streuobstwiesen ein Wert zugeordnet werden kann. Dies spricht dafür, dass es mit der beschriebenen Herangehensweise möglich ist, einen Großteil der ÖSD zu bewerten und nur ein geringer Teil der ÖSD infolgedessen nicht bewertet werden kann.

#### 5.2.1.1 Diskussion der Literaturergebnisse

In Kapitel 5.1 wurde bereits dargestellt, dass die Experteninterviews im Bereich der Versorgungsleistungen sehr hilfreich sind, um die Nutzung der Wiesen festzustellen. Bei drei von sechs Versorgungsleistungen werden die Indikatoren durch die Experteninterviews festgelegt (Siehe *Tabelle 3*). Die monetäre Bewertung geschieht allerdings nur bei den *Obsterträgen* mit Informationen aus den Interviews, bei den anderen Versorgungsleistungen werden die monetären Werte der Literatur entnommen oder mit Hilfe von ergänzenden Informationen bewertet. Die Literaturrecherche wird noch wichtiger bei den Regulationsdienstleistungen. Mit Hilfe der Literatur können den gesamten sechs Regulationsdienstleistungen sowohl die Indikatoren als auch die monetären Werte zugeordnet werden. Bei den soziokulturellen Dienstleistungen zeigen die gewählten Methoden allerdings Schwächen. So können in dieser Arbeit keine genauen Angaben zur Anzahl der Erholungssuchenden in der Umgebung der Streuobstwiese erfasst werden. Ebenso kann die *Bildungsleistung* nicht erfasst werden. Wobei zu der ÖSD *Bildung* auch keine Frage in den Experteninterviews gestellt wird, was als ein Fehler in der Herangehensweise betrachtet werden kann.

Die Literatur legt die Grundlage für sieben relevante Indikatoren und neun monetäre Werte der ÖSD (Kapitel 3.1). Ausgenommen davon ist der monetäre Wert, der bei den *genetischen Ressourcen* und der *Nahrungsbereitstellung* genutzt wird. Das zeigt, dass die Kombination der Experteninterviews mit einer Literaturrecherche in den meisten Fällen die einzige Möglichkeit ist, um den ÖSD die monetären Werte zuzuordnen. Die Experteninterviews haben sich für die monetäre Bewertung als wenig effektiv erwiesen, denn nur den Obsterträgen wird ein monetärer Wert aus den Interviews zugeordnet. Ein Grund dafür ist sicher, dass es den Befragten nicht in erster Linie um die wirtschaftliche Nutzung der Streuobstwiesen geht, sondern persönliche Gründe im Vordergrund stehen (Kapitel 4.1.4.1). Allerdings hat sich die Literaturrecherche als probates Mittel herausgestellt, monetäre Werte für die ÖSD zu finden. Allein für den Wert der *genetischen Ressourcen* wird eine weitere Recherche zu den Marktpreisen von Obstbäumen durchgeführt. Allerdings ist die Datengrundlage bei einigen Werten, wie *Schädlings- und Krankheitsregulation* oder *Erosion*, gering. Darauf wird im kommenden Kapitel bei den entsprechenden ÖSD näher eingegangen.

Die monetäre Bewertung aufgrund von Literaturdaten durchzuführen wird aufgrund der gestiegenen Anzahl an Veröffentlichungen in den vergangenen Jahren möglich (Siehe Kapitel

3.4). Auch SIEBERTH (2014) verwendet die Herangehensweise, monetäre Werte weitestgehend aus der Literatur zu entnehmen. Die Studie von SIEBERTH (2014) ermittelt die ÖSD von Wäldern im Gebiet von Remscheid und bewertet sie monetär. Allerdings wird in der Zusammenfassung der Ergebnisse deutlich, dass auch in dieser Studie einige ÖSD, wie zum Beispiel die *Waldkultur, die kleinklimatische Wirkung* oder *Weihnachtsbäume/Schnittgrün*, nicht bewertet werden können (SIEBERTH, 2014: 44). Dies zeigt, dass nicht immer alle monetären Werte im Umfang einer Arbeit erschöpfend zugeordnet werden können. Aber auch bei SIEBERTH (2014: 44) zeigt sich, dass die gewählte Herangehensweise eine Bewertung des Großteils der relevanten ÖSD zulässt.

Es hat sich im Verlauf dieser Arbeit allerdings gezeigt, dass die Methode einige Auswirkungen auf die Ergebnisse hat, welche kritisch zu betrachten sind. Die im Zuge dieser Arbeit errechneten monetären Gesamtwerte weisen starke Unterschiede auf. So beträgt der Minimalwert mit 8.049,13 Euro pro Hektar gerade einmal etwas mehr ein Viertel des Maximalwerts (31.245,14 €/ha - Siehe Kapitel 4.6). Ebenso sind einige der Einzelwerte sehr unterschiedlich, sie werden im kommenden Kapitel genauer betrachtet. Die Unterschiede sind zum einen ein Resultat von unterschiedlichen Werten der Indikatoren, aber auch von unterschiedlichen monetären Bewertungsansätzen. Ein gutes Beispiel für die unterschiedlichen Indikatoren sind die ÖSD der *biologischen Vielfalt* und *Ästhetik, Inspiration und Identifikation*. Die Werte variieren stark, da sie auf der Anzahl an Haushalten basieren, die bereit sind, für diese ÖSD einen gewissen Betrag zu zahlen. Da die Annahme der Anzahl der Haushalte sehr unterschiedlich ist (16 - 200 Haushalte), ergeben sich solche starken Unterschiede. Das Beispiel zeigt, dass an dieser Stelle die gewählte Methodik an ihre Grenzen stößt. Eine genauere Einschränkung der Zahlungsbereitschaft wäre durch Haushaltsbefragungen in Großenbrach möglich, wobei festgestellt werden kann, welcher Anteil an Personen zu einer Zahlung bereit wäre. Die in dieser Arbeit verwendete, vereinfachte Herangehensweise lässt die Werte auseinanderdriften. Ein Beispiel für sehr unterschiedliche monetäre Wertansätze kann die ÖSD *Kohlenstoffspeicherung* geben. Dort variiert der Wert für eine Tonne Kohlenstoff zwischen 40,00 bis 80,00 Euro. Wobei der aktuelle Marktwert auf dem Europäischen Kohlenstoffmarkt noch weit unter dem Minimalwert liegen würde (6,35 €/t – Stand: 03.11.2016, EUROPEAN ENERGY EXCHANGE, 2016). Dieses Beispiel zeigt einen weiteren Schwachpunkt bei der monetären Bewertung von ÖSD, welcher kritisch zu sehen ist: Die Zuordnung eines einzigen bestimmten Wertes zu einer Leistung ist nicht möglich. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass es für diese Leistungen keinen klaren Marktwert gibt und die Bewertung infolgedessen unter bestimmten Annahmen geschieht. Unterschiedliche Studien können als Grundlage für verschiedene Werte genutzt werden. Die Auswahl des monetären Wertes und die Auswahl der ÖSD liegen beim Autor der jeweiligen Studie und sind daher nicht als objektiv anzusehen. SPANGENBERG & SETTELE (2010)

schreiben dazu schon, dass „bei dem Ansatz der ökonomischen Bewertung subjektive Interpretationen eine wichtige Rolle dabei spielen was als Wert eines Ökosystems und dessen Leistung angesehen wird“ („in the economic valuation approach subjective interpretations play a decisive role in establishing what to measure as the value of an ecosystem and its services“) (SPANGENBERG & SETTLE, 2010: 328).

### **5.2.1.2 Diskussion Methodik der monetären Bewertung**

Die monetäre Bewertung ist grundsätzlich aufgrund einiger ihrer Schwachpunkte diskutabel. Von SPANGENBERG & SETTELE (2010) werden einige davon angeführt. Dazu zählt, dass die einzelnen ÖSD aus ihrem Kontext herausgenommen werden, um sie zu bewerten. Zudem wird nur den aktuell vom Menschen nachgefragten ÖSD ein Wert zugeordnet, was nicht dem eigentlichen Gesamtwert des Ökosystems entspricht. Ebenso basiert die ÖSD-Bewertung auf dem aktuellen Wissensstand und den aktuellen Vorlieben, was Sachverhalte sind, welche sich in Zukunft ändern können. Außerdem führen verschiedene Methoden zu unterschiedlichen Ergebnissen (SPANGENBERG & SETTELE, 2010: 334). Daraus resultiert, dass die Bewertung der ÖSD aufgrund der ausgewählten Methoden und monetären Annahmen keinen allgemeingültigen monetären Wert erzeugen kann. Dies hat sich auch im Laufe der Arbeit bestätigt und wird durch die Minimal- und Maximalwerte in Kapitel 4.6 deutlich. Durch die oben genannten Schwachpunkte wird auch deutlich, dass eine „objektive Messung eines Wertes einer Ökosystemdienstleistung“ nicht möglich ist („there is no such thing as an ‘objective measurement’ of the value of an ecosystem and its services“) (SPANGENBERG & SETTELE, 2010: 334). Die Gründe dafür liegen laut SPANGENBERG & SETTELE (2010: 334) in unklar definierten Ökosystemgrenzen und -funktionen, der subjektiven Definition von ÖSD und darin, dass die ökonomische Bewertung keine klaren und soliden Ergebnisse liefert.

In dieser Arbeit hat sich die monetäre Bewertung vor allem bei den ÖSD *genetische Resource*, *Grundwasserschutz*, *Erosionsschutz* und *Kohlenstoffspeicherung* als schwierig erwiesen. Aufgrund der hohen Varianz der Werte wird in dieser Arbeit auch nicht einfach ein Mittelwert der ÖSD verwendet, sondern die Minimal- und Maximalwerte dargestellt, damit die Unterschiede ersichtlich bleiben. Erst nach einer Diskussion und einem Abgleich mit anderen Studien wird für jede ÖSD ein monetärer Wert begründet ausgewählt (Siehe Kapitel 5.2.2.12). Eine Festlegung auf einen bestimmten monetären Wert ist allerdings nicht als Endgültig anzusehen, da es aufgrund der oben genannten Punkte sicher noch weiterer Untersuchungen und Diskussionen bedarf, um den Wert noch genauer zu bestimmen. Ebenso ist es unter Annahme der oben genannten Schwachpunkte, dass eine Bewertung

subjektiv erfolgt und sich über die Zeit verändern kann, nicht möglich, eine endgültige monetäre Bewertung durchzuführen. Das bedeutet, dass der Wert immer neu diskutiert werden muss. Die erstellte Arbeit bietet also keine abschließende Bewertung, sondern eine Diskussionsgrundlage und einen Richtwert, welcher bei den Nutzungs- und Schutzüberlegungen berücksichtigt werden sollte. So sollen mit dieser Bewertung, wie bei VOIGT (2015) beschrieben, bisher „unberücksichtigte Nutzendimensionen von Natur thematisiert“ und „aktuelle, gesellschaftlich dominante Entwicklungen und Sichtweisen“ (VOIGT, 2015: 206) aufgegriffen werden, damit der Erhalt der Streuobstwiesen leichter nachvollziehbar wird. Allerdings darf dabei nicht alleine eine wirtschaftliche Entscheidung über den Schutz des Ökosystems entscheiden, da es auch Werte gibt, welche nicht monetär dargestellt werden können.

Neben diesen Problemen, die sich auf der monetären Ebene der Bewertung ergeben, sind auch andere Bereiche bei der gewählten Herangehensweise kritisch zu sehen. So weisen die ausgewählten Studien zur Bewertung auch zeitliche und räumliche Unterschiede auf. Bei den zeitlichen Unterschieden können die Zahlungsbereitschaftsstudien zum Artenschutz als Beispiel herangezogen werden (Siehe Kapitel 4.3.4). Dort fließen Werte aus dem Zeitraum 1991 bis 2012 ein. Bei den älteren Studien kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Wiederholung heutzutage sicher andere Ergebnisse erzielt würden, zum einen aufgrund von einer veränderten Einstellung zum Arten- und Naturschutz, aber auch aufgrund von anderen volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen. So schreiben auch GRUNEWALD & BASTIAN (2013: 59), dass sich die Werte, welchen den Ökosystemen von unterschiedlichen Interessengruppen zugemessen werden, verändern können. Dieses Problem ergibt sich auch bei den Studien zur Bewertung der *Ästhetik, Identifikation und Inspiration*. Die räumlichen Unterschiede sind vor allem bei den ÖSD *Kohlenstoffspeicherung* und *Erosion* maßgeblich. So wird bei Letzterem eine Studie als Grundlage genutzt, welche die Werte für Bodenerosion weltweit aus unterschiedlichen Studien zusammengetragen hat und für die Erosionsmenge einen Mittelwert angibt. Die Erosionsmengen sind allerdings regional, lokal sehr unterschiedlich und vom Wetter, der Hangneigung und der Landnutzung vor Ort abhängig (Siehe BLUME et al., 2010: 506 ff.). Ebenso zeigen die Ergebnisse der ÖSD *Obstbereitstellung* (Siehe Kapitel 4.5.1), dass in Ökosystemen „natürliche Schwankungen oder Veränderungen“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 60) vorkommen.

Die räumlichen Unterschiede werden in dieser Arbeit in Kauf genommen, da so eine breitere Datengrundlage für viele Bewertungen gegeben ist oder eine Bewertung überhaupt erst möglich wird. Die Alternativen sind, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, aufwendige Untersuchungen vor Ort, für welche man mehr Zeit und Ressourcen benötigen würde. Allerdings wird in dieser Arbeit versucht, Werte von Studien aus Europa und vergleichbaren

Ökosystemen (Streuobstwiesen/ Grasland) zu verwenden, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen. Die Übertragung der Daten auf die Rhön stellt eine starke Vereinfachung dar, die aber aufgrund der sonst überhandnehmenden Komplexität der Aufgabenstellung in Kauf genommen werden muss. Ein weiterer Punkt ist, dass die ÖSD der Streuobstwiesen losgelöst von anderen Ökosystemen betrachtet werden. Dadurch werden die „Wechselwirkungen zwischen Landschaftsfunktionen“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 58) wie potentielle Konflikte, Synergien und Kompatibilitäten nicht beachtet. Eine Herangehensweise, die solche Wechselwirkungen berücksichtigt, wären die Landschaftsdienstleistungen, welche die ÖSD mit dem Landschaftsansatz verbinden und so den Raumbezug besser abbilden (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 70 f.). Im Hinblick auf die oben beschriebene starke Einschränkung des monetären Wertes auf das Ökosystem Streuobstwiese im Raum Großenbrach, wäre diese Herangehensweise vorteilhaft, da sich eine Bewertung aufgrund der Landschaftsfunktionen auf andere Landschaftsräume mit einem gleichartigen Gesamtcharakter, wie zum Beispiel der gesamten Rhön, übertragen lassen könnte. Die Übertragbarkeit der Werte in dieser Arbeit und deren Weiterverwendung werden im kommenden Kapitel näher erläutert.

### **5.2.1.3 Zusammenfassende Darstellung**

Die Diskussion in den obigen Kapiteln zeigt, dass aufgrund der Anzahl, Komplexität und Individualität des Themas ÖSD bei der Herangehensweise in dieser und anderen Arbeiten starke Vereinfachungen benutzt werden, um die Bewertung durchführen zu können. Ohne die Vereinfachungen wäre sowohl der zeitliche als auch fachliche Rahmen der Arbeit gesprengt worden. Erstrebenswert wäre es natürlich, für jeden Indikator eine Aufnahme vor Ort vorzunehmen und diesem dann einen auf die Region zugeschnittenen, aktuellen Wert zuzuordnen. Allerdings ist die Herangehensweise sehr aufwendig, zum einen durch die Vielfalt an ÖSD, aber auch in Bezug auf die Erfassung der Daten für jede ÖSD, welche unterschiedliche Untersuchungen benötigt. Daher wäre eine Beschränkung auf eine Auswahl an Leistungen mit den größten Werten eine Möglichkeit, den Aufwand zu reduzieren. Um eine umfassende Bewertung der ÖSD vorzunehmen, wie es in dieser Arbeit versucht wird, müssen, wie oben beschrieben, einige Verallgemeinerungen vorgenommen werden. Allerdings sollte die Individualität jedes Ökosystems und jeder Region dabei nicht aus den Augen verloren werden. Das bedeutet, dass bei jeder Studie die Herangehensweise und das Bewertungsschema in puncto Ökosystem, Aktualität der Werte, Region und Nutzung der ÖSD angepasst werden muss. Eine Festlegung von allgemeinen Werten, welche immer wieder unreflektiert zu übertragen werden, ist infolgedessen keine annehmbare Herange-

hensweise. Es hat sich gezeigt, dass bei der Herangehensweise wichtig ist, vorab abzuwägen, welche ÖSD für die Studie wichtig sind und welcher Aufwand nötig ist, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. Das heißt, Aufwand und Nutzen sollten im Vorfeld, soweit möglich, abgewogen werden.

Die Herangehensweise in dieser Arbeit mit Experteninterviews und Literaturrecherche ist sicher nicht der Weisheit letzter Schluss, allerdings ist so ist eine Bewertung eines Großteils der ÖSD von Streuobstwiesen möglich. Bei einer Kombination mit Besucherbefragungen ist davon auszugehen, dass eine genauere Bewertung der soziokulturellen Dienstleistungen möglich ist. Die Herangehensweise sollte in künftigen Arbeiten im Bereich ÖSD von Streuobstwiesen in Erwägung gezogen werden. Auch einige ÖSD, deren Bewertung sich als schwierig erwiesen hat und die in dieser Arbeit mittels einer kreativer Herangehensweise bewertet werden, sind sicher noch einmal zu überdenken.

## **5.2.2 Ergebnisdiskussion**

Im folgenden Kapitel sollen die monetären Werte der einzelnen ÖSD diskutiert werden, sowie die wichtigsten ÖSD für Streuobstwiesen herausgestellt werden. Als Grundlage dient dabei das Kapitel 3.2 und verschiedene Quellen.

### **5.2.2.1 Diskussion monetärer Wert der Obsterträge**

Dieser Wert basiert rein auf Angaben aus den Experteninterviews, sowohl der Obstertrag als auch der Wert des Obstes. Laut den befragten Streuobstwiesenbesitzern schwankt der Obstertrag jährlich. Wie in Kapitel 5.1.2.2 beschrieben, sind die Ergebnisse zu den Obsterträgen aus den Interviews vergleichbar mit denen aus der einschlägigen Literatur. Deswegen können die genannten Ernteerträge als Datengrundlage gut verwendet werden. Den Wert des Obstes aufgrund der Preise der regionalen Mosterei zu wählen, ergibt sich durch die Angaben der Befragten. Der Verkauf des Ertrages der Wiesen als Tafelobst findet nicht statt, weswegen eine Wertzuordnung nach Tafelobstpreisen nicht sinnvoll ist. RÖSLER (2007) gibt in einer Kostenkalkulation einen Mindestpreis von 19,54 Euro pro Dezitonne Obst an, was circa das Doppelte von dem in dieser Arbeit verwendeten Wert ist. Die Bewertung zwischen 592,00 und 1.580,00 Euro pro Hektar ist allerdings der momentanen Situation und den Regionalen Begebenheiten angepasst. Sowohl der Indikator als auch der monetäre Wert sind zeitlich und regional angepasst. Somit kann der Wert als sehr vertrauenswürdig eingestuft werden.

### **5.2.2.2 Diskussion monetärer Wert des Holzes**

Weniger klar und angepasst ist die Bewertung des bereitgestellten Holzes von Streuobstwiesen. Durch die Experteninterviews konnte festgestellt werden, dass das Stammholz von den Wiesenbesitzern allgemein nicht verwertet wird. Der Anteil an holziger Biomasse, der von den Meisten einem kommerziellen Zweck zugeführt wird, ist das Schnittholz, welches beim Grüngutplatz abgegeben wird (Siehe Kapitel 4.1.2.2). Die Schnittholzmenge lässt sich wie in Kapitel 4.3.1 beschrieben aufgrund von verschiedenen Studien gut nachvollziehen. Da ein Großteil der Befragten angibt, die Bäume regelmäßig, also alle 1 - 2 Jahre, zu schneiden, ist die Übertragbarkeit der Werte aus den Studien möglich, da diese auch von dem genannten Schnittturnus ausgehen. Somit kann der Indikator Schnittholzmenge als eine solide Datenbasis betrachtet werden, da er auf mehreren Studien und den Angaben der Streuobstwiesenbesitzer basiert.

Die Bewertung an sich ist in der oben beschriebenen Weise möglich, da die Umrechnung von Trockenmasse in Heizöläquivalente von SCHMID (2013) fundiert berechnet wird. Das heißt, dem festgestellten Indikator kann mit Hilfe dieser Arbeit gut ein Wert zugeordnet werden. Zusätzlich ist anzumerken, dass die holzige Biomasse des regionalen Grüngutplatzes Bad Bocklet thermisch als Hackschnitzel verwertet wird (Information Maschinenring Oberthulba, Telefonat 04.11.2016). Somit ist die Bewertungsmethode über die Alternativkosten von Heizöläquivalenten eine passende Herangehensweise. Denn dadurch wird ein Wert ermittelt, welcher der Verwendung des Schnittgutes sehr nahekommt, da das Schnittgut vor Ort als Energieträger genutzt wird.

Die Arbeit von SCHMID (2013) eignet sich damit sehr gut zur Bewertung des Wertes des Schnittgutes. Allerdings wird diese Information erst durch eine Nachfrage bei der Gemeinde Bad Bocklet und dem Maschinenring Oberthulba zugänglich. Eine Bewertung ausschließlich aus der Literatur heraus wäre nicht zu empfehlen, da keine Informationen über die tatsächliche Nutzung einfließen. Dies zeigt, dass die Bewertung immer angepasst an die Region geschehen sollte und ohne eine weitere Recherche, außerhalb der Fachliteratur, nicht Stichhaltig ist.

### **5.2.2.3 Diskussion monetärer Wert der Heubereitstellung**

Die Bewertung der *Heubereitstellung* (Kapitel 4.5.3) basiert sowohl auf Angaben aus den Experteninterviews als auch auf Literaturdaten. Als Indikator für die Heuerträge werden Werte aus den Experteninterviews genutzt, welche zwischen 4,5 und 10,4 t pro Hektar liegen (Siehe Kapitel 4.1.2.5). Die Werte werden als Minimal- und Maximalwert verwendet, was mit der in der Literatur erwähnten starken Schwankungen je nach Standort und Nutzungsart begründet wird.

Zur Bewertung der Heuerträge werden in dieser Arbeit die Preise von Strohballen verwendet, die in der einschlägigen Literatur vorgeschlagen werden (Siehe Kapitel 4.3.2). Die monetären Werte werden ausgewählt, da sich während der Literaturrecherche gezeigt hat, dass die Datengrundlage für die Werte sehr solide und aktuell ist. Durch eine Studie der LFL (2013b) wird festgestellt, dass Getreidestroh und Heu von Grünland sehr ähnliche Nährstoffgehalte besitzen. Dies legitimiert, dass die monetären Werte von Getreidestroh auch für Heuballen in dieser Arbeit genutzt werden können, da der Nährstoffinhalt vergleichbar ist.

Die unterschiedliche Bewertung einmal aufgrund von Nährstoffgehalten und von Ballen ab Feld wird gewählt, da die zwei Befragten, welche die Ballenanzahl nennen die Ballen ab Feld verkaufen. Der Großteil der Befragten gibt allerdings an das Stroh privat zu nutzen. Damit besitzt es für sie den Wert der enthaltenen Nährstoffe und nicht den Marktwert für Ballen ab Feld. Je nachdem, wie das Heu genutzt wird, ergeben sich unterschiedliche monetäre Werte. Beide Werte haben ihre Berechtigung. Die monetären Werte basieren auf sieben aktuellen Quellen, welche sich gegenseitig in der Höhe der Werte nicht stark unterscheiden. Dies spricht für die Verwendung dieser Preise. Eine Studie der THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT – TLL (2006) gibt Orientierungspreise für marktfähige Biomasse. Dabei wird ein Wert für Landschaftspflegeheu angegeben. Er liegt laut TLL bei 291 € pro t Trockenmasse, ohne Direktzahlungen. Der Preis ist weit höher als die in dieser Arbeit verwendeten Werte, was wiederum zeigt, dass die monetären Werte auch in diesem Bereich nicht die maximal möglichen sind.

Schaut man sich die Datengrundlage der Bewertung dieser ÖSD an, so ist positiv hervorzuheben, dass der Indikator regional und zeitlich angepasst mit Hilfe der Experteninterviews festgestellt werden kann. Allerdings wäre eine breitere Datenbasis erstrebenswert. Wenn man auf die monetäre Bewertung blickt, zeigt sich, dass eine direkte Bewertung des Heus durch Angaben der Interviewpartner oder direkte monetäre Werte für Heu aus Literaturdaten schwierig ist. Allerdings ergibt sich die Möglichkeit der Bewertung mit Hilfe der Marktpreise von Getreidestroh durchzuführen, welches von seinen Nährstoffgehalten her vergleichbar ist. Eine direktere Bewertung mit weniger Annahmen und Vergleichen wäre zwar erstrebenswert, ist allerdings in dieser Arbeit nicht gelungen. Nichtsdestotrotz ist durch die Herangehensweise mit Vergleichswerten eine Bewertung möglich, die sicher nicht zu hoch liegt und durch den Indikator regional zugeschnitten ist.

#### **5.2.2.4 Diskussion monetärer Wert der genetischen Vielfalt**

Die Bewertung der genetischen Vielfalt der Streuobstwiesen geschieht ebenfalls aufgrund von Aussagen der Befragten. Es handelt sich dabei um die Anzahl an Apfelsorten auf den

Streuobstwiesen. Dieser Indikator wird gewählt, da die Vielzahl an Apfelsorten für die Wiesenbesitzer ein wichtiger Bestandteil auf den Wiesen ist, den sie gerne erhalten möchten (Siehe Kapitel 4.1.3.2). Ebenso sind traditionelle Sorten und damit eine große genetische Vielfalt „für das Überleben von Obstarten und für den zukünftigen Obstbau schlechthin langfristig von elementarer Bedeutung.“ (BANNIER, 2005: 62). Ein anderer Punkt ist, dass manche der alten Apfelsorten über Resistenzen gegenüber Schorf, Krankheiten und Schädlingen verfügen (BANNIER, 2005: 63). Daraus ergibt sich der Schluss, dass die genetische Vielfalt der Obstsorten eine vom Menschen genutzte ÖSD ist. Auch MACE et al. (2012) und DE GROOT et al. (2002) beschreiben die genetischen Diversität aus diesen Gründen als ÖSD, welche sich direkt auf Produkte auswirkt (MACE et al., 2012: 22). Auf Apfelsorten wird sich beschränkt, da ein Großteil der Streuobstbestände in Großenbrach aus Apfelbäumen besteht. Es wird deutlich, dass der Indikator auf die Region angepasst ist und eine gute Datengrundlage besitzt. Aus dem Bestreben der Wiesenbesitzer die Sortenvielfalt zu erhalten, lässt sich ableiten, dass sie auch bereit sind, für genetischen Vielfalt der Apfelsorten etwas zu zahlen. Die somit gelegten Grundlagen sind entscheidend für die Bewertung.

Die monetäre Bewertung wird in dieser Arbeit aufgrund einer Internetrecherche von Preisen von Obstbäumen (Siehe Kapitel 4.3.3) durchgeführt. Aus der Recherche sind Mittelwerte zwischen 59,33 und 257,25 Euro pro Baum abgeleitet worden. Die Recherche hat gezeigt, dass der Preis für Bäume je nach Alter, BHD und Veredelung sehr unterschiedlich sein können. Es wird in dieser Arbeit allerdings nicht geprüft, welchen Preis die Personen vor Ort für einen Baum bezahlen würden. Deshalb werden die Mittelwerte der Minimal- und Maximalwerten verwendet, damit die Ausreißer in die jeweilige Richtung vermindert werden, aber ebenso beide Möglichkeiten ein Bestandteil der Bewertung bleiben. Die Bewertung aufgrund der Internetrecherche ist nötig, da keine Literaturdaten zu den monetären Werten von Obstbäumen zur Verfügung stehen. Die Bewertung mit Hilfe der Baumschulpreise ist möglich, allerdings stammen die Werte nicht aus Baumschulen in unmittelbarer Nähe zu Großenbrach. Somit ist der räumliche Bezug der monetären Werte nicht unbedingt gegeben. In dieser Arbeit wird allerdings davon ausgegangen, dass der Preis, den die Streuobstwiesenbesitzer für neue Obstbäume zahlen, im Rahmen der Werte liegt, welche die Internetrecherche ergeben hat.

Ein weiteres Manko der oben beschriebenen Bewertung ist, dass sämtliche anderen genetischen Werte der Flora und Fauna der Wiesen außer Acht gelassen werden. Dieser Punkt muss allerdings hingenommen werden, da sich für den genetischen Gesamtwert der Streuobstwiesen schlecht ein Indikator finden lässt. Ebenso ist die Bewertung schwierig, da es keinen allgemeinen Wert der genetischen Vielfalt gibt und darüber hinaus nicht klar ist, was die Menschen von der gesamten genetischen Vielfalt im Sinne des ÖSD-Ansatzes nutzen.

Die Beschränkung auf die Obstbäume dient dazu, dass die Bewertung möglich wird. Bei der Bewertung der Sortenvielfalt der Streuobstwiesen kann davon ausgegangen werden, dass die Wiesenbesitzer den Teil der ÖSD genetische Vielfalt ebenso in Anspruch nehmen.

Insgesamt kann zu der Bewertung der ÖSD genetische Vielfalt gesagt werden, dass der Indikator regional angepasst und durch die Experteninterviews fundiert ist. Allerdings hat sich die Bewertung aufgrund von Literaturrecherche im Laufe der Arbeit als schwierig erwiesen und wird durch eine Internetrecherche ersetzt. Bei der monetären Bewertung würde eine andere Herangehensweise sicher die Umstände vor Ort besser darstellen, als die in dieser Arbeit verwendete Methode. So wäre es vorstellbar, eine Frage zur Zahlungsbereitschaft für neue Obstbäume der Streuobstwiesenbesitzer in die Experteninterviews einzubinden. Dadurch wäre der Ortsbezug sicher gegeben und der Indikator sowie die monetäre Bewertung würden auf den Interviews basieren. Die Beschränkung auf die Obstbäume bei der Bewertung ist nötig, damit diese überhaupt erst möglich wird. Die herausgearbeiteten Werte können als Ersatzkosten für die Wiederherstellung der genetischen Vielfalt auf Streuobstwiesen gesehen werden, wenn man die Wiesen komplett neu mit Obstbäumen bepflanzen würde und dabei die aktuelle genetische Vielfalt vor Ort erhalten möchte. In diesem Sinne ist die Bewertung in dieser Weise vertretbar, aber Anpassungen durch alternative Herangehensweisen sind weiterhin möglich und sicher nötig.

#### **5.2.2.5 Diskussion monetärer Wert der biologischen Vielfalt**

Die Bewertung der *biologischen Vielfalt* basiert auf den Werten von Haushaltsbefragungen, welche die Zahlungsbereitschaft für den Erhalt der biologischen Vielfalt darstellen. Zusammenfassend betrachtet bieten die Studien eine breite Datengrundlage, welche den Wert der biologischen Vielfalt für viele Bürger in Deutschland darstellt. Allerdings hat diese Herangehensweise einige Probleme, welche auch in Kapitel 5.2.1 angesprochen werden. Durch diese ergibt sich ein weit gestreutes Ergebnis (420,60 – 5.257,45 Euro pro Hektar und Jahr). Die Bewertung mit Hilfe der Literatur ist nicht Regional angepasst und auch zeitlich gibt es Differenzen, allerdings ist die beschriebene Herangehensweise die rentabelste, da sie, mit einem relativ geringen Aufwand, eine große Datengrundlage erreicht und angenommen werden kann, dass die Zahlungsbereitschaft im Rahmen dieses Wertes liegt. Eine auf die Region zugeschnittene Zahlungsbereitschaftsanalyse mit ausreichender Stichprobe, wäre eine Möglichkeit, den Wert der Biodiversität für die Bevölkerung regional angepasst, aktuell und genau zu bestimmen. Alternative monetäre Bewertungsansätze für die Biodiversität von Ökosystemen werden im Zuge der Literaturanalyse dieser Arbeit nicht gefunden.

Die Bewertung der Biodiversität überhaupt durchzuführen, beruht auf der Annahme, dass Streuobstwiesen zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen. Demzufolge heißt es, wenn

die Bevölkerung die Wiesen erhält, erhält sie damit auch die Biodiversität. Die Annahme wird durch verschiedene Studien bestätigt, welche zeigen, dass die *biologische Vielfalt* auf Streuobstwiesen sehr hoch ist. Dazu wird schon zu Beginn dieser Arbeit bereits RÖSLER (2003) und andere Studien bemüht (Siehe Kapitel 2.2). Das gleiche Bild zeichnet die Arbeit von HOFBAUER (1998) im Bezug zur Ökologie von Streuobstwiesen im Württembergischen Alpenvorland. Bei dieser Arbeit wird eine hohe Vielfalt an Pflanzenformationen und Mikrostandorten auf den Obstwiesen festgestellt (HOFBAUER, 1998: 148 ff.). Es gibt viele Quellen, welche Streuobstwiesen mit einer hohen Biodiversität in Verbindung bringen. Das spricht dafür, dass die ÖSD bereitgestellt wird.

Die Wertzuweisung für die Biodiversität als ÖSD ist allerdings schwierig. Dies wird auch bei GRUNEWALD & BASTIAN (2013: 27 ff.) intensiv diskutiert. Dort wird POTTHAST (2007) zitiert, der für Biodiversität Tauschwert (ökonomisch), Nutzwert (instrumentell) und Eigenwert (inhärent) identifiziert. Durch die Experteninterviews wird klar, dass die Streuobstwiesen definitiv den Eigenwert der Wiesen und damit der *biologischen Vielfalt* schätzen (Siehe Kapitel 4.1.4.1). Ebenso wird von den Befragten darauf hingewiesen, dass Freunde und Bekannte die Streuobstwiesen ebenso schätzen. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Biodiversität von dieser Gruppe geschätzt wird, einfach, weil sie in der Form der Streuobstwiesen existiert. Da allerdings für die ÖSD Biodiversität und andere Regulationsleistungen kein Markt existiert, kann die Wertschätzung nur über Umfragen erhoben werden. Diese Herangehensweise wird in den oben erwähnten Haushaltsbefragungen genutzt. Der ökonomische Wert ergibt sich folglich „aus der Wertschätzung durch Individuen und der Knappheit der Ressource“ (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 30), was aber nicht heißt, dass er allein monetär sein muss. Allerdings wird sich in der Herangehensweise dieser Arbeit auf die monetären Werte beschränkt. Die Grenzen der verwendeten Methode kommen hierbei ebenso zum Ausdruck. Schon die Frage nach dem „richtigen“ Geldwert kann in dieser Arbeit nicht beantwortet werden. So sind die Studien, welche in Kapitel 4.3.4 als Grundlage des Geldwertes dienen, nicht optimal. Sie beziehen sich zum einen auf unterschiedliche Ökosysteme und sind weder zeitlich noch regional genau an den Untersuchungsraum angepasst. Es liegen weder für das Untersuchungsgebiet noch dem Ökosystem Streuobstwiese solche Erhebungen vor, was die Ausweitung der Wertzuweisung aus ähnlichen Studien nötig machte. Ohne sie wäre keine Wertzuweisung möglich gewesen. Ebenso stoßen diese Studien sicher an empirische Grenzen, in dem nicht alle Teilsummen des Gesamtwertes bestimmt werden können (GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 30). So kann die ökonomische Bewertung der Biodiversität zumindest als kritisch betrachtet werden.

Der zugewiesene Mittelwert der ausgewählten Studien von 89,33 Euro pro Haushalt liegt im Rahmen der Ergebnisse anderer vergleichender Studien, so geben NUNES et al. (2001)

für die Ökosystem- und Habitatdiversität von terrestrischen Ökosystemen Werte zwischen 27,00 und 101,00 US-Dollar an. Die Werte ergeben sich aufgrund einer Literaturanalyse verschiedener Zahlungsbereitschaftsstudien aus Haushaltsbefragungen. Er liegt allerdings über dem Mittelwert aller von HAMPICKE (2003) analysierten Haushaltsbefragungen. Aus dieser Studie ergeben sich monetäre Werte für Naturgüter zwischen 74,00 und 79,00 Euro pro Haushalt und Jahr (HAMPICKE, 2001, 410). Der Unterschied ist damit zu erklären, dass die Ausgewählten Studien höhere Werte besitzen als andere von HAMPICKE (2001) angegebene Studien. Die Auswahl wird aufgrund der nationalen Herkunft der Studien (Deutschland) und der Untersuchungsgegenstände Erhalt der Biodiversität, Arten- und Naturschutz getroffen.

Grundsätzlich ist diese Bewertung der ÖSD kritisch zu betrachten, da die zugeordneten Werte nicht aktuell und auch nicht regional angepasst sind. Allerdings hat die Ökonomisierung der *biologischen Vielfalt* generell einige Grenzen, die man nicht außer Acht lassen sollte (Siehe GRUNEWALD & BASTIAN, 2013: 27 ff.). Die Bewertung wird trotzdem durchgeführt, da die Experteninterviews gezeigt haben, dass den Befragten die Streuobstwiesen wichtig sind. Allerdings ist nicht klar, welcher Anteil der Bevölkerung dazu bereit wäre, für diese ÖSD zu bezahlen. Mit den Experteninterviews als Grundlage kann der Minimalwert als sicher angesehen werden, allerdings nur für die ausgewählte Gruppe der Streuobstwiesenbesitzer. Für den Maximalwert besteht die Möglichkeit, dass er den Wert dieser ÖSD überschätzt. Bei der Bewertung zeigt sich definitiv, dass der Bewertung mittels Literaturwerten Grenzen gesetzt sind. Um den negativen Punkten der Methode entgegenzuwirken, wäre eine Befragung der Bevölkerung vor Ort nötig. Diese Herangehensweise ist definitiv dieser Bewertungsmethode vorzuziehen.

#### **5.2.2.6 Diskussion monetärer Wert der Schädlings- und Krankheitsregulation**

Um diese ÖSD zu bewerten, wird davon ausgegangen, dass die Leistung vom Ökosystem bereitgestellt wird. Dies zeigt sich, wie in Kapitel 4.3.6. beschrieben, da die Streuobstwiesen auch ohne Biozidapplikation Ertrag bringen. Die Nutzung der ÖSD erfolgt indirekt durch die Wiesenbesitzer, da sie das Obst der Wiese nutzen, was ohne diese Regulationsfunktion nicht oder nur eingeschränkt möglich wäre. Die monetäre Bewertung beruht auf einer aktuellen Studie von CROSS et al. (2015), welche die ÖSD von Arthropoden auf Apfelplantagen berechnet. Die Studie nutzt die Alternativkostenmethode, um den Wert der ÖSD festzustellen. Dabei wird als Alternative zu der ÖSD der Arthropoden ein erhöhter Pestizideinsatz als Kostengrundlage genutzt. Die durch die Insekten erzeugte ÖSD liegt laut dieser Studie bei 360,00 bis zu 490,00 Euro pro Hektar und Jahr.

Die Bewertung der ÖSD in dieser Arbeit ist mit Hilfe der Studie von CROSS et al. (2015) möglich, da sich in den Experteninterviews herausgestellt hat, dass die Streuobstbesitzer keine Spritzmittel nutzen. Folglich sparen sie die Kosten für die Biozidapplikation aufgrund einer funktionierenden *Schädlings- und Krankheitsregulation* des Ökosystems Streuobstwiese. Die Bewertung basiert auf einer aktuellen Studie, was ein positiver Punkt ist. Allerdings ist dies auch ein Manko, da sonst zur ÖSD *Schädlings- und Krankheitsregulation* keine weitere Literatur zur Verfügung steht. Eine breitere Datenbasis wäre wünschenswert. Ebenso fehlt der regionale und genaue ökologische Bezug zu dieser Arbeit, denn die Studie wird in England durchgeführt und bezieht sich auf Apfelplantagen.

Trotzdem ist die Verwendung der monetären Werte der Studie möglich, da die Existenz der Nützlinge auch in der Studie von RÖSLER (2003) für die Streuobstwiesen nachgewiesen wird. Es kann sogar davon ausgegangen werden, dass die in dieser Arbeit verwendeten Werte den eigentlichen Wert der ÖSD auf Streuobstwiesen unterschätzen. In der Studie von CROSS et al. (2015) wird nur die Leistung von zwei Nützlingen bewertet. RÖSLER (2003: 227) untersucht insgesamt acht „Nützlinge“ im Obstbau (Spinnen, Ohrwürmer, Wanzen, Netzflügler, Kurzflügler, Laufkäfer, Marienkäfer, Schlupf-, Brack- und Erdwespen) und zeigt, dass die Nützlinge auf Streuobstwiesen eine deutlich höhere Individuenzahl aufweisen als auf Niederstammanlagen. Ebenso fehlen bei der Bewertung die Leistungen, welche von Vögeln und der genetischen Vielfalt der unterschiedlichen Obstsorten geleistet werden, um Krankheiten und Schädlinge in Schach zu halten.

Insgesamt lässt sich zu dem ermittelten monetären Wert sagen, dass er sicher nicht als genau angesehen werden kann. Er findet Eingang in diese Arbeit aufgrund der Annahme, dass eine Bewertung der gleichen ÖSD in einem ähnlichen Ökosystem durchaus mit einem Wert auf Streuobstwiesen vergleichbar ist. Wie oben beschrieben, fehlen dabei sicher noch die Werte für andere Nützlinge und eine einzelne Studie ist nur als geringe Datengrundlage anzusehen, aber es kann davon ausgegangen werden, dass die hier genutzten Werte sicher nicht den Wert dieser ÖSD auf den Streuobstwiesen überschätzen, sondern eher noch unterschätzen. Die Nutzung von CROSS et al. (2015) ist sicher nicht ideal, aber unter den gegebenen Umständen annehmbar, damit dieser ÖSD ein Wert zugeordnet werden kann. Die Alternative wäre, die ÖSD aus der Bewertung auszuschließen, was von der Realität noch weiter entfernt läge, als die hier genutzte Bewertung.

#### **5.2.2.7 Diskussion monetärer Wert der Bestäubungsleistung**

Die ÖSD wird ebenso ohne Zutun des Menschen von der Umwelt bereitgestellt. Das zeigt sich dadurch, dass die Bestäubung der Obstbäume in Großenbrach ohne ein Aufstellen von Bienenkästen geschieht (Siehe Kapitel 4.1.2.4). Dafür spricht auch die Angabe von

CROSS et al. (2015), dass Wildbienen zwei Drittel der Apfelblütenbesuche ausmachen und einen signifikanten Einfluss auf die Bestäubung haben (CROSS et al., 2015: 85). Durch die Nutzung des Obstes wird die *Bestäubungsleistung* indirekt vom Menschen genutzt, weswegen sie grundsätzlich einen Wert für die Wiesenbesitzer hat. Eine klare Wertzuweisung ist allerdings auch mit Schwierigkeiten verbunden, da für diese Leistung kein Marktwert existiert. Deshalb wird sich in dieser Arbeit auch der Alternativkostenmethode bedient, um die ÖSD zu bewerten. Die gewählten Alternativkosten der Bestäubungsprämie würden anfallen, wenn die Bestäubung nur von domestizierten Bienen durchgeführt würde. Da laut RADTKE (2013) Honigbienen bei Apfel eine Ertragssteigerung von circa 60% ausmachen, ist davon auszugehen, dass der Ersatz möglich wäre und die Annahme daher getroffen werden kann.

Für die monetäre Bewertung werden in dieser Studie Bestäubungsprämien gewählt. Da sie in Deutschland noch nicht weit verbreitet sind und auch nicht genau beziffert werden (Siehe Kapitel 4.3.5), wird zur Bewertung auch auf die in Amerika gängigen Bestäubungsprämien zurückgegriffen, da diese sehr gut dokumentiert sind. Für Deutschland konnte der Wert auf 65 Euro pro Bienenkasten beziffert werden.

Die Bewertung der Leistung ist nicht einfach, da die Datengrundlage für Deutschland sehr gering ist und die Daten aus Amerika nicht den deutschen Preisen entsprechen. Die Annahmen, die getroffen werden, um eine Bewertung möglich zu machen, führen dazu, dass diese sehr unsicher erscheint. Klar ist aber, dass die *Bestäubungsleistung* wichtig für Pflanzen und Menschen ist. Die ökonomischen Auswirkungen von Bestäubung werden weltweit zwischen 112 und 200 Milliarden US Dollar geschätzt (KREMEN et al., 2007:305). Dazu zählen sowohl Honigbienen, als auch Wildbienen und andere Insekten (Siehe GARIBALDI et al., 2014). Somit sollte der *Bestäubungsleistung* definitiv ein Wert zugeordnet werden, allerdings ist die Bewertung aufgrund der Bestäubungsprämien in Deutschland als schwierig anzusehen, da kaum regionale Daten dazu existieren. Außerdem ist die Annahme, die Bestäubung durch Honigbienen alleine zu erhalten, kein realistisches Szenario. Die Herangehensweise bei der Bewertung dieser ÖSD sollte definitiv in zukünftigen Studien anders geregelt werden und kann nicht empfohlen werden. Allerdings wird der Wert weiterhin verwendet, da davon auszugehen ist, dass er näher am Realwert liegt als dieser Leistung keinen Wert zuzuordnen.

#### 5.2.2.8 Diskussion monetärer Wert der Kohlenstoffspeicherung

Die Bewertung des gespeicherten Kohlenstoffs von Streuobstwiesen kann aufgrund von Literaturdaten durchgeführt werden. Die Menge des Kohlenstoffs auf Streuobstwiesen basiert auf den Daten zweier Untersuchungen, die eben diesen Sachverhalt untersuchen. Die Vergleichbarkeit ist dadurch gegeben, dass sowohl das Ökosystem als auch die Nutzung auf den untersuchten Flächen gleich ist. Auch wenn die Bodeneigenschaften unterschiedlich sind, kann von einer Vergleichbarkeit ausgegangen werden. Die Datengrundlage ist aufgrund dieser Studien gut gesichert. Die Menge des von Streuobstwiesen gespeicherten Kohlenstoffs, liegt laut Fachliteratur zwischen 117,4 und 146,83 t pro Hektar. Zum Vergleich liegt die Menge des gespeicherten Kohlenstoffs von Grünland bei 95 t pro Hektar. „Im Schnitt lagen die C-Gehalte bis 0,3 m Tiefe unter Grünland bei 9,5 kg C m<sup>-2</sup>“ (NEUFELDT, 2005: 202). Der Unterschied kann auf eine tiefere Untersuchung des Bodens zurückgeführt werden, denn PEßLER (2012: 50) misst bis zu 60 cm den Kohlenstoffgehalt. Ebenso ist der in der Biomasse gebundene Kohlenstoff auf Streuobstwiesen höher. Die verwendeten Werte sind mit hoher Wahrscheinlichkeit vergleichbar und in die Rhön übertragbar. Der Kohlenstoffgehalt von Böden ist eine sehr gut untersuchte Größe, bei der auf ein breites Repertoire an Quellen zurückgegriffen werden kann und ist somit mit der Herangehensweise dieser Arbeit sehr gut zu bestimmen.

Die Bewertung des Kohlenstoffs geschieht aufgrund einer Empfehlung des UBA (2012). Sie wird auch von anderen Studien als Grundlage für die Bewertung genutzt. MATZDORF et al. (2010: 42) verwenden einen Wert von 70 Euro pro Tonne Kohlenstoff, SCHRÖTER-SCHLAACK et al. (2014: 54) berechnen die Werte von 7 Euro (Marktwert) bis zu 70 Euro (Schadenskosten) und eine Studie von TEEB DE (2016: Kap. 5, 30) geht ebenfalls von 80 Euro aus. Der Marktwert wird in dieser Studie nicht berücksichtigt, allerdings ist die Bewertung nach dem Schadenswert auch in der Literatur gängiger und wird deshalb für die Bewertung des gespeicherten Kohlenstoffs genutzt. Der Wert nimmt im Gesamtvergleich einen sehr hohen Anteil (37,59 - 60,69% vom Gesamtwert) ein, allerdings kommen andere Studien zu ähnlich hohen Werten bei dieser ÖSD. So geht TEEB DE (2016: Kap. 5, 30) von circa 9.500,00 Euro pro Hektar aus, MATZDORF et al. (2010: 42) berechnen die entstehenden Kosten, wenn Grünland in Ackerland umgewidmet wird. Es wird angenommen, dass dadurch Bodenkohlenstoff verloren geht und so Schadenskosten entstehen. Jährlich entstehen dadurch laut dieser Studie Kosten von 600,00 bis zu 1.300,00 Euro pro Hektar.

Von einem fixen Wert dieser ÖSD wird ausgegangen, da Grasland in Europa weiterhin CO<sup>2</sup> eher bindet als abgibt, aber auch nach circa 100 Jahren eine Sättigung zu erwarten ist (FREIBAUER et al., 2004: 2, 13). Der Kohlenstoffgehalt der Streuobstwiesen ist bei gleichbleibender Nutzung von daher als beständig anzusehen.

Insgesamt kann zu dieser ÖSD gesagt werden, dass für die Bewertung eine solide Datengrundlage durch die Literaturrecherche existiert. Die Bewertung mit 40 - 80 Euro liegt im Rahmen anderer Studien und liegt trotz des hohen monetären Wertes im Vergleich zu den anderen ÖSD der Streuobstwiesen sicher nicht zu hoch. Andere Studien kommen bei dieser ÖSD zu ähnlichen Ergebnissen, was für die Bewertungsmethode spricht. Da die Leistung intensiv untersucht wird, ist es möglich die Bewertung aufgrund von Literaturangaben plausibel durchzuführen.

#### **5.2.2.9 Diskussion monetärer Wert des Grundwasserschutzes**

Die Bewertung des *Grundwasserschutzes* wird ebenso aufgrund von Literaturdaten durchgeführt. Dadurch, dass die Studie von MATZDORF et al. (2010) Streuobstwiesen in den Begriff „High Nature Value“ Grasland mit einbezieht, kann davon ausgegangen werden, dass der Indikator der Stickstoff-Fracht aus dieser Studie übernommen werden kann. Somit ist davon auszugehen, dass jährlich unter einem Hektar Streuobstwiesen 70 kg weniger Stickstoff in das Grundwasser gelangt als unter Ackerland. Der Vergleich mit Ackerland wird als Indikator herangezogen, da Studien dafürsprechen, dass Streuobstbestände oftmals in Ackerland umgewidmet werden. PLIENINGER et al. (2015: 7) haben festgestellt, dass 67,2% der Streuobstbestände in deren Untersuchungsgebiet in Ackerland umgewidmet werden, NERLICH et al. (2012), DEGENBECK (2004) und HERZOG (1998) heben ebenso hervor, dass Bäume und Hecken bei der intensiver werdenden Landnutzung hinderlich sind und deshalb die Nutzungsform geändert wird. Der Wert gegenüber Ackerland ist darum nutzbar, da die Umwidmung von Streuobstwiesen zu Ackerland immer noch im Bereich des Möglichen ist.

Auch wenn HARRIS et al. (2006: 57) zum Vergleich von einem verringerten Stickstoffeintrag von 14 – 50 kg pro Hektar und Jahr ausgehen, wird in dieser Arbeit trotzdem der Wert von MATZDORF et al. (2010) genutzt, da deren Studie aktueller ist und in Deutschland durchgeführt wurde. Außerdem ist die höhere Einschätzung vertretbar, da andere Stoffe, welche sich ebenfalls negativ auf das Trinkwasser auswirken, wie Phosphat, Pestizide und Bodenpartikel, in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Für den Stickstoffeintrag als Indikator wird sich entscheiden, da die Vermeidung ein wichtiger Bestandteil des Erhalts einer ordentlichen Grundwasserqualität darstellt. Das UBA (2011) schreibt dazu: „Die jüngsten Werte aus repräsentativen Messungen des Jahres 2008 zeigen, dass an fast 15 % aller Messstellen der Schwellenwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg NO<sup>3</sup>/l überschritten wurde.“ (UBA, 2011: 21). Die Aussage zeigt die Wichtigkeit dieser ÖSD, würde sie entfallen wäre es nötig den Stickstoff technisch aus dem Wasser zu filtern. Diese Annahme wird als Bewertungsgrundlage für die ÖSD genutzt. Es wird dabei die Ersatzkostenmethode ange-

wandt. So werden laut BÖHM et al. (2002) 5 - 30 Euro benötigt, um einen Kilogramm Stickstoff aus Wasser herauszufiltern. MATZDORF et al. (2010) verwenden zur Monetarisierung dieser Leistung die Vermeidungskosten und berechnen bei einer Umwidmung von extensiv genutztes Grünland auf intensiv genutztem Grünland zusätzliche Vermeidungskosten von 80 -150 Euro pro Hektar und Jahr, sie steigen bei Ackernutzung auf 370,00 - 600,00 Euro (MATZDORF et al., 2010: 38f.). HARRIS et al. (2006: 65) berechnen die Vermeidungskosten für Stickstoff und Phosphor, Stickstoffeinsparungen sind demnach bis zu 30 kg recht günstig zu erzielen, mit einer Wert kleiner als 1,00 GBP pro Kilogramm, Hektar und Jahr, allerdings steigen die Kosten ab 30 kg aufwärts auf circa 10,00 GBP pro Kilogramm, Hektar und Jahr an. Dies wird in *Tabelle 23* dargestellt. Würde man mit den monetären Werten von HARRIS et al. (2006: 65) die Bewertung für 70 kg Stickstoffreduktion durchführen, so liegen die Vermeidungskosten bei 457,90 GBP per Hektar und Jahr, wobei die Vermeidungskosten für 1 kg Phosphor marginal sind. Damit liegen die monetären Werte der Studie von HARRIS et al. (2006) ebenfalls im Bereich der Studie von MATZDORF et al. (2010) und dieser Arbeit.

*Tabelle 23:* Kosten von Maßnahmen zur Vermeidung von Stickstoff- und Phosphorverlusten auf Landwirtschaftlich genutzten Flächen in GPB per Hektar und Jahr. (HARRIS et al., 2006: 65)

N loss reduction (kg/ha/yr.)	P loss reduction (kg per ha per year)		
	1	2	5
0	3.2	6.5	98.0
10	6.2	9.45	98.0
20	14.1	17.2	100.8
30	54.7	57.5	111.3
40	157.9	160.1	197.5

Es zeigt sich, dass andere Literaturwerte den im Rahmen der in dieser Arbeit errechneten Ersatzkosten von 350,00 - 2.100,00 Euro entsprechen. Sie sind allerdings im unteren Drittel der Spanne der Ersatzkosten angesiedelt. Aufgrund der oben genannten Studien ist davon auszugehen, dass die Bewertung von 2.100,00 Euro pro Hektar für die ÖSD des Grundwasserschutzes sehr hoch kalkuliert ist.

Die Bewertung dieser ÖSD lässt sich ebenfalls anhand einiger Studien durchführen und basiert ausschließlich auf der Literaturanalyse, was in diesem Fall als eine legitime Herangehensweise gesehen werden kann. Sowohl Indikator als auch Bewertungsmethode können als gut untersucht angesehen werden. Allerdings sollte darauf geachtet werden, dass

die dargestellte Leistung aufgrund einer Umwidmung zu Acker stehen. Sollte die eine Streuobstwiese allerdings in eine andere Nutzung überführt werden, wie zum Beispiel eine intensive Grünlandnutzung, so würde diese Leistung zum einem größeren Teil erhalten bleiben (Siehe MATZDORF et al. 2010: 38 f.). Es ist zudem zu beachten, dass bei der Bewertung keine anderen Schadstoffe außer Stickstoff erfasst werden. Um eine genauere Bewertung zu erreichen, wäre die Aufnahme anderer Stoffe nötig, was allerdings wiederum zu einer erhöhten Komplexität führen würde. Andere Studien weisen zudem darauf hin, dass die maximale Bewertung von 2.100,00 Euro pro Hektar und Jahr zu hoch ist. Darum sollte ein geringerer Wert gewählt werden.

#### **5.2.2.10 Diskussion monetärer Wert des Erosionsschutzes**

Die Bewertung des *Erosionsschutzes* geschieht aufgrund von zwei Studien, welche in Kapitel 4.3.8 dargestellt sind. Die Studie von GÖRLACH et al. (2004) untersucht die Bewertung der Erosion aufgrund von Literaturdaten und teilt diese in vier Kostenarten ein, davon basieren allerdings nur die privaten und sozialen Kosten auf einer Anzahl von mehr als acht Studien und werden deshalb in dieser Arbeit verwendet. Zur Bewertung werden in dieser Arbeit die Privat- und Sozialkosten addiert, um den Preis pro Tonne Boden zu ermitteln. Die Herangehensweise wird gewählt, da die Bewertungsmethoden eine bessere Datengrundlage besitzen und aufgrund ihres unterschiedlichen Untersuchungsobjektes Doppelzählungen vermieden werden. Es ergeben sich folgende monetären Werte für eine Tonne Boden: 21,54 - 41,51 Euro.

Die Addition der Privat- und sozialen Kosten wird durchgeführt, da die Schäden von Erosion sich nicht auf die erodierte Fläche beschränken. Zu den Schäden auf der Fläche (on-site), wie Nährstoff- und Humusverlust, Rinnen und Gräben kommen noch die Schäden an anderen Orten hinzu (off-site). Dazu zählen „Verschmutzungen von Wegen und Häusern, [...], der Eintrag von Nährstoffen, Pestiziden und Schwermetallen in Gewässer und in andere Nachbarökosysteme“ (BLUME et al., 2010: 512). Darum würde eine Beschränkung auf eine Schadensart die Kosten unterschätzen. Des Weiteren wird dadurch die Vergleichbarkeit mit einer weiteren Studie von BASTIAN et al. (2013) möglich. Diese Studie ermittelt die Kosten pro erodierter Tonne Boden mit Hilfe der Ersatzkostenmethode. Dabei fließen sowohl die on-site Kosten als auch die off-site Kosten ein. Daraus ergibt sich ein Wert von 59,00 Euro pro Tonne Boden.

Da die oben dargestellten Werte wiederum unterschiedlich sind, werden sie als Minimal- und Maximalwert in der Ermittlung der ÖSD genutzt. Dieser Unterschied zeigt, ebenso wie die Studie von GÖRLACH et al. (2004), dass die Literaturquellen zum Teil sehr unterschiedliche Ergebnisse liefern. Denkbare Gründe dafür sind, Unterschiede im Design der Studien,

den Standorten und der Bewirtschaftungsform (Siehe auch Kapitel 5.2.1). Dadurch wird deutlich, dass es schwierig ist, für diese ÖSD eine genaue Angabe des monetären Wertes zu machen.

Der hier verwendete Indikator ist die pro Jahr eingesparte Erosionsmenge, auf Streuobstwiesen gegenüber Äckern. Das bedeutet, dass pro Hektar Streuobstwiese im Schnitt 4,29 t Boden weniger erodiert werden. Der Vergleich mit Ackerland wird angestrebt, da Studien dafürsprechen, dass Streuobstbestände weiterhin in Ackerland umgewidmet werden (Siehe Kapitel 5.2.2.9).

Die monetäre Bewertung der ÖSD lässt sich aufgrund einer ausreichenden Literaturgrundlage durchführen. Es zeigt sich allerdings erneut, dass die monetären Werte nicht eindeutig sind und sich je nach Studie unterscheiden. Eine klare monetäre Bewertung ist mit diesen Werten nicht machbar, allerdings lässt sich wieder ein Bereich angeben, in welchem sich der monetäre Wert bewegt. Ebenso wird als Indikator ein Allgemeinwert verwendet, von dem nicht angenommen werden kann, dass er genau den Bedingungen in Großenbrach entspricht. Um einen genauen Wert zu erreichen, wären Untersuchungen vor Ort vorzunehmen. Da dies allerdings im Verlauf der Arbeit nicht möglich ist, wird die oben beschriebene Bewertung genutzt, um den monetären Wert der ÖSD zu beziffern.

#### **5.2.2.11 Diskussion monetärer Wert der Ästhetik, Inspiration und Identifikation**

Die *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* ist eine ÖSD, welche durch die Streuobstwiesen in der Rhön bereitgestellt wird. Dies zeigen zum einen die Experteninterviews, durch die Motivation der Wiesenbesitzer, welche Kulturlandschaft erhalten möchten und die Nutzung der Wiesen aufgrund von familiärer Tradition beibehalten. Ebenso zeigt es eine Analyse von BERGER (2008), welche den Zustand der Streuobstbestände in der Rhön betrachtet. Die Rhön ist „eine durch Nutzung geprägte traditionelle Kulturlandschaft [...], in der der Streuobstbau seit jeher vertreten war.“ (BERGER, 2008: 156). Die ästhetische Wirkung der Streuobstbestände äußert sich laut BERGER (2008) dadurch, dass sie als „Gliederungselemente [...] eine strukturierende Wirkung auf die Wahrnehmung des Landschaftsbilds“ (BERGER, 2008: 157) besitzen. Außerdem wird durch die Erscheinungsformen der Obstbäume die „kulturräumliche Unverwechselbarkeit“ (BERGER, 2008: 157) geprägt. Ausgehend davon wird angenommen, dass die Erhaltung der Kulturlandschaft auch dazu beiträgt, die ÖSD der *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* zu erhalten.

Die monetäre Bewertung wird aufgrund von Haushaltsbefragungen zum Erhalt der Kulturlandschaft durchgeführt. Dabei handelt es sich wieder um Zahlungsbereitschaftsanalysen,

welche aufgrund des Untersuchungsgegenstands Erhalt der Kulturlandschaft ausgewählt werden. Die Studien ergeben eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft von 76,13 Euro pro Haushalt und Jahr. Dieser Wert liegt im Rahmen der von HAMPICKE (2003) erstellten Werte von Naturgütern (74 - 79 Euro pro Haushalt und Jahr). Daraus ergibt sich je nach Anzahl der Haushalte, welche in Großenbrach bereit sind, für den Erhalt der Kulturlandschaft zu zahlen, ein Wert von 358,45 bis hin zu 4.480,66 Euro pro Hektar und Jahr.

Die monetäre Bewertung dieser ÖSD ist aufgrund der Zahlungsbereitschaftsstudien möglich, allerdings bleibt unklar, welcher Teil der örtlichen Bevölkerung dazu bereit wäre, die angenommenen 76,13 Euro pro Haushalt zu bezahlen. Dadurch ist die Bewertung der ÖSD aufgrund der Literaturanalyse nur mäßig erfolgreich anzusehen. Eine eigene Befragung vor Ort wäre nötig, um die Genauigkeit der monetären Bewertung der ÖSD zu steigern. Wie schon in Kapitel 5.2.2.5 beschrieben sind diese Werte kritisch zu sehen, und da die Zahlungsbereitschaft der Haushalte vor Ort nicht klar ist wird sich dazu entschieden den Minimalwert für diese ÖSD zu nutzen.

Ebenso ist es wichtig, anzumerken, dass die Literaturanalyse als Grundlage der monetären Bewertung Studien ergeben hat, welche sich nicht direkt auf das Untersuchungsgebiet beziehen und auch mit einem Alter von mindestens 15 Jahren nicht mehr aktuell sind (Siehe Kapitel 5.2.1). Es hat sich gezeigt, dass die monetäre Bewertung der kulturellen ÖSD aufgrund von Literaturdaten generell schwierig ist. Es gibt zwar viele Herangehensweisen der Bewertung dieser ÖSD, welche allerdings von einer monetären Bewertung absehen. So bewerten NORTON et al. (2010) die Dienstleistungen von Kulturlandschaft in England nach einem dreistufigen System ein (Low, Medium, High). Laut der Studie von NORTON et al. (2015) besitzen Wald und Bäume an sich einen hohen Inspirationswert (NORTON, 2010: 452). Eine weitere Studie von NATURAL ENGLAND (2009) macht wiederum die Eigenschaften von Landschaften aus, welche es braucht, um einen hohen Inspirationswert zu besitzen, dazu zählen Schönheit, eine ausgeprägte Tierwelt, Dramatik und Romantik (NATURAL ENGLAND, 2009: 40). Eine weitere Studie von BIELING (2014) analysiert Kurzgeschichten auf soziokulturelle Dienstleistungen hin und identifiziert unter anderem die Identifikation als wichtiges Element in den Geschichten (BIELING, 2014: 209). Diese Auswahl zeigt, dass von der monetären Bewertung bei den soziokulturellen Dienstleistungen oft Abstand genommen wird. Dadurch ist eine monetäre Bewertung aufgrund von Literaturdaten erschwert.

Insgesamt kann als gesichert angesehen werden, dass die ÖSD *Ästhetik, Identifikation und Inspiration* durch Streuobstwiesen bereitgestellt werden. Allerdings ist die monetäre Bewertung mit einigen Schwierigkeiten verbunden: so bleibt es unklar, in welchem Umfang die Bevölkerung vor Ort bereit ist, die Kulturlandschaft in dieser Form zu erhalten. Somit ist eine genaue Bewertung schwierig, dafür wäre eine Haushaltsbefragung vor Ort vonnöten.

Hinzu kommt das Problem, dass die soziokulturellen ÖSD seltener monetär bewertet werden, da keine klaren Marktwerte existieren und die Zahlungsbereitschaftsanalysen methodisch kritisch betrachtet werden (HAMPICKE, 2003: 411). Infolgedessen muss der hier festgestellte Geldwert kritisch betrachtet werden und sollte eigentlich regional und zeitlich angepasst werden.

#### 5.2.2.12 Diskussion der Zusammenfassenden Darstellung

Betrachtet man die Gesamtwerte der ÖSD von Streuobstwiesen, welche aus der Summe der elf monetär bewerteten ÖSD entstehen, so fällt auf, dass der Minimalwert gerade einmal ein Viertel des Maximalwertes ausmacht (Siehe *Tabelle 21*). Die Unterschiede, welche aufgrund der Methodik entstehen, wurden bereits in Kapitel 5.2.1 erläutert. Im folgenden Kapitel sollen die Werte herausgearbeitet werden, welche den Hauptteil des Unterschiedes ausmachen. Dieser wird hauptsächlich von fünf stark schwankenden Werten ausgemacht, welche eine Differenz von mehr als 1000,00 Euro pro Hektar besitzen. Dazu zählen die *genetischen Ressourcen*, die *biologische Vielfalt*, die *Kohlenstoffspeicherung*, der *Grundwasserschutz* und die *Ästhetik, Inspiration und Identifikation*. Aufgrund der hohen Differenz der Werte, wird von einer einfachen Bewertung über den Mittelwert abgesehen, da die Gefahr besteht, dass dadurch die monetären Werte stark überschätzt werden.

Um den Wert sinnvoll einzuschränken, wird im Folgenden versucht die monetären Werte zu ermitteln, die aufgrund der Diskussion in den vorhergegangenen Kapiteln sinnvoll erscheinen. Bei den Leistungen *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* und der *biologischen Vielfalt* entsteht dieser starke Unterschied aufgrund der nicht näher einzuschränkenden Anzahl an Haushalten (Siehe Kapitel 5.2.1). Aufgrund davon, dass es die Intention der meisten Interviewpartner ist, die Wiesen in ihrem Besitz zu pflegen und sie sich für einen Erhalt der Kulturlandschaft aussprechen, kann davon ausgegangen werden, dass sie auch finanziell für den Erhalt der Streuobstwiesen eintreten würden. Dies kann nicht gesichert von der restlichen Bevölkerung vor Ort angenommen werden. Aufgrund dessen wird sich in dieser Arbeit bei den ÖSD *biologische Vielfalt* und *Ästhetik, Inspiration und Identifikation* für den minimalen Wert entschieden.

Bei den *genetischen Ressourcen*, *Kohlenstoffspeicherung* und *Grundwasserschutz* sind stark unterschiedliche monetäre Werte der Grund für die Differenz. Beim *Grundwasserschutz* weisen andere Studien darauf hin, dass der geringere Wert genutzt werden sollte (Siehe Kapitel 5.2.2.10). Bei der *Kohlenstoffspeicherung* wird auch in anderen Studien ein monetärer Wert über 70 Euro pro Tonne zugeordnet, was für den Maximalwert der ÖSD spricht (Siehe Kapitel 5.2.2.8). Bei der Bewertung der genetischen Vielfalt ist keine Einsicht möglich, wie viel ein Wiesenbesitzer für neue Bäume bezahlen würde. Darum wird sich für

den konservativen Wert entschieden, damit es nicht zu einer Überbewertung der ÖSD kommt. Bei der Bewertung der *Bestäubungsleistung* wird sich in dieser Arbeit für den geringeren Wert entschieden, da er die deutschen Verhältnisse der Bestäubungsprämien besser abbildet. Würde dabei vom amerikanischen Standard ausgegangen wäre das eine Überbewertung dieser Leistung in Deutschland. Bei der *Schädlings- und Krankheitsregulation* wird der Maximalwert verwendet, da davon auszugehen ist, dass es noch mehr Nützlinge auf den Streuobstwiesen gibt, welche die ÖSD bereitstellen und dadurch Biozidapplikation vermeiden.

Bei den verbleibenden ÖSD wird ein Mittelwert zur Bewertung angenommen. Die Entscheidung beruht auf der Tatsache, dass eine klare Bewertung nicht möglich ist. Die Differenzen bei der *Nahrungsbereitstellung* und *Heubereitstellung* können hauptsächlich auf variierende Erträge zurückgeführt werden, was nicht zu kontrollieren ist. Bei der Holzbereitstellung ist die Differenz mit 8,41 Euro sehr gering und damit vernachlässigbar und der *Erosionsschutz* ist stark standortabhängig und somit die klare Entscheidung für den Minimal- oder Maximalwert nicht möglich, weswegen sich ebenfalls für einen Mittelwert entschieden wird.

Aufgrund der oben beschriebenen Entscheidungen wird in *Tabelle 24* der Wert der einzelnen ÖSD noch einmal dargestellt. Der monetäre Wert, welcher hier heraussticht, ist die *Kohlenstoffspeicherung* mit einem Anteil von 73,20 Prozent am Gesamtwert. Wobei sich diese Dominanz nach fünf Jahren verringert und ÖSD wie die *Nahrungsbereitstellung* und *Schädlings- und Krankheitsregulation* an Wert zulegen. Die kumulierten Erträge nach fünf Jahren werden hier berechnet, wie in Kapitel 4.6 beschrieben. Ausgangswert sind dabei die in *Tabelle 24* dargestellten *ausgewählten Werte*.

*Tabelle 24:* Aufgrund der Diskussion ausgewählte Werte für die ÖSD von Streuobstwiesen in Euro pro Hektar und deren Anteil am Gesamtwert in Prozent.

ÖSD	Auswahl aufgrund Diskussion	Ausgewählte Werte [€/ha]	Anteil am Gesamtwert	Kumulierte Erträge nach 5 Jahren [€/ha]	Anteil am Gesamtwert
Nahrungsbereitstellung	Mittelwert	1.085,73	6,77%	5.650,16	17,17%
Holzbereitstellung	Mittelwert	353,27	2,20%	1.838,42	5,59%
Heubereitstellung	Mittelwert	345,94	2,16%	1.800,31	5,47%
Genetische Ressource	Min. wert	593,33	3,70%	655,09	1,99%
Biologische Vielfalt	Min. wert	420,60	2,62%	2.188,80	6,65%
Schädlings & Krankheitsregulation	Max. wert	490,00	3,05%	2.549,98	7,75%
Bestäubung	Min. wert	130,00	0,81%	676,53	2,06%
Kohlenstoffspeicherung	Max. wert	11.746,40	73,20%	12.968,97	39,40%
Grundwasserschutz	Min. wert	350,00	2,18%	1.821,41	5,53%
Erosionsschutz	Mittelwert	172,76	1,08%	899,04	2,73%
Ästhetik, Inspiration & Identifikation	Min. wert	358,45	2,23%	1.865,40	5,67%
<b>Gesamt</b>		<b>16.046,48</b>	<b>100,00%</b>	<b>32.914,11</b>	<b>100%</b>

Da die Bewertung mehrerer ÖSD viel Arbeit bedeutet, sollen im folgenden Absatz bestimmte ÖSD herausgestellt werden, bei welchen sich in dieser Arbeit gezeigt hat, dass sie besonders relevant oder gut erfassbar sind. Eine ÖSD, die beide Kriterien erfüllt, ist die *Kohlenstoffspeicherung*. Durch fundierte Literaturdaten zur Menge am gespeicherten Kohlenstoff und eine schon öfter durchgeführte monetäre Bewertung der ÖSD, lässt sie sich gut bewerten (Siehe Kapitel 5.2.2.8). Dabei stellt sie laut der Berechnungen in dieser Arbeit den größten monetären Wert der Streuobstwiesen dar. Eine Erfassung der ÖSD sollte definitiv in Erwägung gezogen werden, wenn zu erwarten ist, dass das ÖSD viel Kohlenstoff speichert. Großes Potential bieten ebenfalls die ÖSD *biologische Vielfalt* und *Ästhetik, Inspiration und Identifikation*. Durch die zur Bewertung genutzten Zahlungsbereitschaftsanalysen wird deutlich, dass viele Befragte diese ÖSD hoch schätzen (Siehe Kapitel 4.3.4 & 4.3.9). Aufgrund der Erfahrungen dieser Arbeit muss allerdings angemerkt werden, dass es empfehlenswert wäre, die ÖSD aufgrund einer eigenen Erfassung zu bewerten. So fehlt in dieser Arbeit die genaue Zahlungsbereitschaft der Menschen vor Ort, außerdem befassen sich manche der Literaturdaten mit anderen Ökosystemen und sind zum Teil nicht aktuell

(Siehe Kapitel 5.2.1). Um die Bewertung der ÖSD genauer zu gestalten, sollte passenden Methoden, wie Besucherbefragungen oder Haushaltsbefragungen, definitiv Bestandteil der Studie sein.

Die Bewertung der ÖSD *Nahrungsbereitstellung* und *Holzbereitstellung* sind ebenfalls zu beachten, da sie verhältnismäßig einfach zu erfassen sind und eine monetäre Bewertung gut möglich ist. Zudem sind es ÖSD, die jährlich anfallen und somit ihr Wert über die Zeit hinweg zunimmt (Siehe *Tabelle 24*). Bei dem Wert der Holznutzung ist zudem zu beachten, dass in dieser Arbeit alleine das Schnittholz bewertet wird, nicht das Stammholz, was je nach Verwendung ebenso einen Wert besitzt. Eine weitere ÖSD, welche ebenso Beachtung finden sollte ist der *Grundwasserschutz*. Das liegt daran, dass die Datengrundlage zu dieser Leistung gut ist und dadurch eine Bewertung möglich macht, welche mit relativ geringem Aufwand ordentliche Ergebnisse bringt. Über einen längeren Zeitraum haben die durch den *Grundwasserschutz* entstehenden Leistungen im Vergleich zu anderen ÖSD ebenfalls einen hohen monetären Wert erreicht. Allerdings sollten, falls möglich, auch andere Stoffe als Stickstoff in die Bewertung mit einbezogen werden. Die *Schädlings- und Krankheitsregulation*, welche auch über die Zeit hinweg einen größeren Anteil am Gesamtwert der ÖSD einnimmt, ist nur bei von Menschen genutzten ÖSD wichtig zu bewerten, da sie nur in diesem Fall konkreten Nutzen für die Menschen stiftet. Allerdings ist bei der Bewertung zu beachten, dass es zumindest im Bereich des Obstbaus nicht viele Literaturdaten zur monetären Bewertung gibt. Damit ist die Leistung vor einer Bewertung genau zu prüfen und nicht primär wichtig.

Zu den monetären Werten, welche in dieser Arbeit geringer ausgefallen, sind zählen *Heubereitstellung*, *Bestäubung* und *Erosionsschutz*. Da die ÖSD *Erosionsschutz* und *Heubereitstellung* standortabhängig sind, sollte die Bewertung, wenn möglich, vor Ort vorgenommen werden. Aufwand und Nutzen sind dabei aber zu beachten. Bei der *Heubereitstellung* ist außerdem zu beachten, dass nur zwei der Befragten angegeben haben das Heu zu verkaufen, weswegen diese Leistung nur eine geringere Rolle spielt. Bei der *Bestäubungsleistung* beruht die monetäre Bewertung aufgrund einer Angabe eines Verbandes und vieler Annahmen. Es ergibt sich außerdem ein relativ geringer Wert. Weswegen deren Erfassung weniger relevant ist. Die Erfassung des Wertes der *genetischen Ressourcen* ist ebenfalls eine ÖSD, welche als weniger relevant zu betrachten ist. Zwar hat sich in dieser Arbeit ein relativ hoher Wert ergeben, allerdings basiert die Bewertung nur auf einer kleinen Internetrecherche und viele andere Arten und genetische Ressourcen werden nicht beachtet (Siehe Kapitel 5.2.2.4).

Betrachtet man die im letzten Absatz vorgestellten wichtigen ÖSD: *Kohlenstoffspeicherung, biologische Vielfalt, Ästhetik, Inspiration und Identifikation, Nahrungsbereitstellung, Holzbereitstellung* und *Grundwasserschutz* bezüglich ihres Anteiles am Gesamtwert in *Tabelle 24*, so nehmen sie insgesamt rund 89 Prozent des Gesamtwertes ein. Nun ist das Ergebnis maßgeblich vom hohen Wert der Kohlenstofffixierung bestimmt. Wenn man allerdings die kumulierten Erträge nach fünf Jahren ansieht, so haben die ausgewählten monetären Werte immer noch einen Anteil von 80 Prozent des Gesamtwertes. Damit zeigt sich, dass ein Großteil des in dieser Arbeit errechneten monetären Gesamtwertes durch das Erfassen von sechs ÖSD möglich ist.

Die Auswahl basiert auf den Werten dieser Arbeit für Streuobstwiesen, so sind bei anderen Ökosystemen sicher andere Schwerpunkte zu setzen. Grundsätzlich ist es wichtig, dass vor der Bewertung die für das zu untersuchende Ökosystem relevanten Leistungen herausgearbeitet werden, da der Aufwand einer gewissenhaften Bewertung der ÖSD hoch ist. Dabei sollte bei der Auswahl beachtet werden, welche ÖSD mit welcher Methodik gut zu erfassen sind und ob diese ÖSD vom Menschen genutzt werden. Für weitere Untersuchungen der ÖSD von Streuobstwiesen kann sich allerdings stark an den hier herausgearbeiteten Werten orientiert werden. Allerdings sollten wie in den vorhergegangenen Kapiteln öfter angesprochen Regionalität und Aktualität der Daten beachtet werden und eventuell angepasste Methoden verwendet werden. Damit könnten auch die in dieser Arbeit entstandenen Bewertungslücken gefüllt werden (Kapitel 4.5.12). Durch die ÖSD, welche in dieser Arbeit nicht bewertet werden können, ist zudem anzunehmen, dass der Gesamtwert nicht vollständig ist. Der hohe Schwankungsbereich der Werte zeigt außerdem, dass der Wert stark von den gewählten monetären Werten und Indikatoren abhängt. Es zeigt sich eine Schwierigkeit, die schon im Kapitel 5.2.1 erläutert wird, nämlich, dass die Bewertung nicht zu einem klaren Einzelwert führt und die Objektivität schwierig ist. Durch die Diskussion vor Auswahl der Werte, wird in dieser Arbeit versucht, den Wert aufgrund von wissenschaftlichen Ergebnissen einzuschränken. Allerdings ist die Auswahl von entweder dem Minimal- beziehungsweise Maximalwert bei einigen ÖSD eine sehr ungenaue Zuordnung, welche weiterer Untersuchungen bedarf und damit keinesfalls als absolut zu sehen ist. Dazu zählen die *genetischen Ressourcen, die biologische Vielfalt, Grundwasserschutz* und *Ästhetik, Inspiration und Identifikation*.

Im Laufe dieser Arbeit konnte ein monetärer Gesamtwert für die ÖSD von Streuobstwiesen festgestellt werden, welcher auf Experteninterviews und Literaturanalyse basiert. Dabei sind, wie oben dargestellt, sechs ÖSD ausschlaggebend für den Gesamtwert. Sie machen einen Großteil des Gesamtwertes der elf untersuchten ÖSD aus. Deshalb wird empfohlen, diesen bei anderen Untersuchungen vorrangige Aufmerksamkeit zu widmen. Allerdings

muss die Empfehlung als an das Ökosystem Streuobstwiese angepasst gesehen werden; eine eins zu eins Übertragung auf andere Ökosysteme ist nicht möglich. Ebenso ist darauf hinzuweisen, dass die beschriebene Untersuchung auf das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit zutreffen und es regionale Unterschiede geben kann. Um die Beschränkung auf das Untersuchungsgebiet zu lockern, wäre eine Bewertung über den Ansatz der Landschaftsdienstleistungen (Siehe Kapitel 5.2.1) möglich. Der Einschränkung der monetären Werte geht eine Diskussion mit Literaturvergleich voraus. So wird versucht, den monetären Wert so weit wie möglich im Sinne aktueller Literatur zu wählen. Die Diskussion des Wertes von Streuobswiesen ist sicher noch nicht abgeschlossen, da einige ÖSD in dieser Arbeit nicht bewertet werden können, aber auch falls neue genauere Untersuchungen zum monetären Wert bestimmter ÖSD getätigt werden, können sie Einfluss auf den Gesamtwert haben. Zudem wird der monetäre Wert wie in Kapitel 5.2.1 beschrieben immer diskutabel bleiben müssen und angepasst werden. Im folgenden Kapitel werden weitere Studien zum Vergleich herangezogen, welche versucht haben, den monetären Gesamtwert von Ökosystemen zu ermitteln, damit wird der Blick auf die Vielfalt und Unterschiede der monetären Bewertung gerichtet.

### **5.2.3 Vergleich mit anderen Studien**

In diesem Kapitel sollen die Ergebnisse mit Studien verglichen werden, welche sich ebenfalls mit der monetären Bewertung von Ökosystemen auseinandergesetzt haben. Eine Bewertung verschiedener ÖSD von Streuobswiesen, wie in dieser Arbeit, existiert bisher in der Literatur noch nicht.

SCHWEPPE-KRAFT (2009) hat in seiner Studie die Wiederherstellungskosten von verschiedenen Ökosystemen mit einer hohen Biodiversität untersucht. Dabei weist er für Streuobstwiese Wiederherstellungskosten von 9,75 Euro pro Quadratmeter auf. Für einen Hektar Streuobstwiese würden sich die Kosten laut SCHWEPPE-KRAFT (2009: 213) also auf 97.500,00 Euro belaufen. Im Vergleich zu den Kosten der Wiederherstellung der Streuobswiesen, sind die ÖSD von 16.046,48 € pro Hektar (Siehe *Tabelle 24*) relativ gering. Man muss bei diesem Vergleich allerdings beachten, dass bei den Wiederherstellungskosten ein kompletter Verlust des Ökosystems angenommen wird, während diese Arbeit die aktuell bereitgestellten ÖSD eines funktionierenden Ökosystems betrachtet werden. Der Vergleich der kumulierten Erträge der ÖSD nach fünf Jahren (Siehe *Tabelle 24*) mit den Wiederherstellungskosten zeigt aber ebenso, dass es einen langen Zeitraum brauchen wird, damit sich die Investitionen in die Wiederherstellung einer Streuobstwiese rein durch die ÖSD zu amortisieren. Das spricht dafür, dieses Ökosystem zu erhalten, damit die Wiederherstellungskosten nicht anfallen. Nicht nur, dass die ÖSD infolge eines Verlustes der Wiesen zum

Teil verloren gingen, ebenso wäre eine Wiederherstellung erst einmal mit hohen finanziellen Aufwänden verbunden. Dies zeigt, dass Anreize für die Wiesenbesitzer, die Bewirtschaftung der Flächen aufrecht zu erhalten, zu etablieren sind. Dabei können privatwirtschaftliche Initiativen, wie zum Beispiel Aufpreisvermarktung von Streuobst ebenso helfen, wie öffentliche Förderprogramme zur Erhaltung der Streuobstbestände, wie das Kulturlandschaftsprogramm oder das Vertragsnaturschutzprogramm. Wobei einiges dafür spricht, dass der Fokus auf die bestehenden Streuobstbestände gelegt und die Pflege der Wiesen garantiert werden sollte, bevor neue Streuobstwiesen angelegt werden. Dazu zählt, dass die Wiesen bereits existieren und statt einer neuen Anlage nur Pflege benötigt wird, was weniger Aufwand erfordert. Ebenso haben einige Interviewpartner angemerkt, dass es in der Umgebung von Großenbrach einige nicht gepflegte Streuobstbestände gibt. Es gibt Studien, die diese Aussagen unterstützen, zum Beispiel BERGER (2008: 162), welche angibt, dass 75 Prozent der Streuobstbestände der Stadt Fladungen in der Rhön schlecht gepflegt werden. DEGENBECK (2004: 5) gibt an, dass im Raum Würzburg der Pflegezustand von Streuobstbeständen schlecht ist, vor allem in Gemeinden mit wenig landwirtschaftlicher Nutzung oder bei Beständen auf steilen Hanglagen. Die Arbeit von DEGENBECK (2004) und die oben genannte Studie von SCHWEPPE-KRAFT (2009) zeigen, dass eine Erhaltung dieser Bestände aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoller ist, als eine Neuanlage von Streuobstwiesen.

Eine weitere Studie, die versucht, die Landschaft zu monetär zu bewerten, ist eine Arbeit von HÄUßLER (2014), welcher versucht, die Region Neckar-Alb zu bewerten. Dazu werden zwei Bewertungsmethoden gegenübergestellt, der ökologische und der volkswirtschaftliche Wert. Streuobstwiesen werden dabei nicht explizit bewertet, sondern sind in der Kategorie „Sonstige Landwirtschaftsflächen“ (HÄUßLER, 2014: 39) enthalten. Bei der Ökologischen Bewertung wird diesen Flächen ein Wert von acht Ökopunkten pro Quadratmeter zugeordnet, was einem Wert von zwei Euro pro Quadratmeter entspricht. Für einen Hektar „sonstige Landwirtschaftsflächen“ wird also Wert von circa 20.000 Euro zugeordnet. Den volkswirtschaftlichen Wert der Fläche, berechnet HÄUßLER (2014) aufgrund des durchschnittlichen Kaufpreises, welcher bei 15.424,00 Euro pro Hektar liegt. Der Wert der ÖSD, welche in dieser Arbeit berechnet werden, liegt im Bereich der errechneten Werte von HÄUßLER (2014: 45). Wobei der durchschnittliche Kaufpreis für landwirtschaftliche Flächen schwer zu vergleichen ist, da er aufgrund der Bevölkerungsdichte der Region stark variieren kann. Damit ist der ökologische Wert als Vergleichswert relevanter, da er sich in der Kategorie „sonstige Landwirtschaftsflächen“ in der Bewertung stärker einschränkt. Die Studie von HÄUßLER (2014) zeigt, dass die Bewertung von Landschaft über andere Herangehensweisen zu ähnlichen Ergebnissen wie diese Arbeit führt.

Eine Studie aus Deutschland, welche sich der Bewertung von ÖSD angenommen hat, ist SIEBERTH (2014). Da in der Studie ein anderes Ökosystem bewertet wird, ist eine direkte Übertragbarkeit der Werte nicht gegeben, allerdings lassen sich Herangehensweise und Bewertungsgrundlagen vergleichen. *Tabelle 25* stellt die Bewertung von SIEBERTH (2014) zusammenfassend dar.

*Tabelle 25: ÖSD des Remscheider Waldes, und deren Wert pro Hektar und Jahr bezogen auf die Gesamtwaldfläche. (In Anlehnung an: SIEBERTH, 2014: 44)*

Nutzung	Fläche (ha)	Wertansatz	Wert/ha/a Gesamtwaldfläche
Holznutzung	2.253,6	10.000 fm zu 70 €/fm	310,61 €
Wasserschutz1 (Nitratfilterung)	213,5	0,08 €/m <sup>3</sup>	603,97 €
Wasserschutz2 (Nitratfilterung)	2.040,1	0,08 €/m <sup>3</sup>	60,40 €
Wasserschutz	2.253,6		111,90 €
Wasserretention	2.253,6	1.378,44 €/ha	1.378,44 €
Erosionsschutz	865,3	1.378,44 €/ha	529,25 €
CO <sub>2</sub> -Adsorption	2.253,6	5,43 €/t	27,69 €
O <sub>2</sub> -Produktion	2.253,6	0,15 €/m <sup>3</sup>	416,26 €
Lärmschutz1	1.470,6	71,27 €/ha	71,27 €
Lärmschutz2	783,0	71,27 €/ha	35,64 €
Lärmschutz	2.253,6		58,89 €
Staubfilterleistung	2.253,6	2,00 €/Baum/a	250,00 €
Luftbefeuchtung	2.253,6	- €	- €
Weihnachtsbäume / Schnittgrün	-	- €	- €
Kleinklimatische Wirkungen	-	- €	- €
Siedlungswert	1.470,6	392,67 €/ha/a	256,23 €
Erholungswert	2.253,6	2,66 €/Besuch	7.305,46 €
Erholungseinrichtungen	173,397*	0,45 €/km/Jahr+10.000 €	4,47 €
Erholung	2.253,6		7.309,93 €
Gesundheitsförderung	-	- €	- €
Artenschutz/Biodiversität	2.253,6	46,25 €/Haushalt/Jahr	1.136,01 €
Waldkultur	-	- €	- €
Wildbret	2.253,6	4,60 €/kg Rehwild	0,24 €
<b>*Weglänge</b>			<b>11.785,46 €</b>

Insgesamt zeigt sich, dass ein geringerer Wert für Wald pro Hektar und Jahr ermittelt wird, als der Wert der Streuobstwiesen in dieser Arbeit (*Tabelle 24*). Ebenso kann SIEBERTH (2014) einige ÖSD nicht bewerten und stellt fest, dass einige ÖSD höhere Werte aufweisen als andere. Die wichtigsten Leistungen, welche SIEBERTH (2014: 45) herausstellt, sind *Erholung*, *Wasserretention* und *Artenschutz/Biodiversität*. Sie machen insgesamt 84% des Gesamtwertes des Waldes aus. Diese allgemeine Betrachtung weist darauf hin, dass eine Bewertung aller ÖSD eines Ökosystems schwierig ist und dass einige ÖSD eine größere

Wirkung auf den Gesamtwert haben als andere. Was dafür spricht, dass der Gesamtwert durch wenige wichtige Leistungen zum Großteil erhoben werden kann (Siehe Kapitel 5.2.2.12).

Bei dem Blick auf die CO<sub>2</sub>-Adsorption bei SIEBERTH (2014) fällt auf, dass sie mit 27,69 Euro pro Hektar und Jahr gegenüber der ÖSD *Kohlenstoffspeicherung* dieser Arbeit mit 11.746,40 Euro pro Hektar und Jahr sehr gering ist. Das liegt daran, dass zwar in beiden Fällen das Treibhausgas CO<sub>2</sub> bewertet wird, allerdings grundsätzlich unterschiedlichen Sachverhalten ein Wert zugeordnet wird. SIEBERTH (2014: 22) bewertet den jährlich aufgenommenen Kohlenstoff pro Hektar Wald, während diese Arbeit den insgesamt gespeicherten Kohlenstoff bewertet. Ebenso ist der verwendete monetäre Wert in beiden Studien unterschiedlich. So verwendet SIEBERTH (2014) den Börsenhandelspreis von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten, während diese Arbeit die Umweltfolgekosten des CO<sub>2</sub> heranzieht (Siehe 4.3.6). Die Differenz in der Herangehensweise zeigt, dass die Bewertung einer ÖSD stark von der Auswahl des Autors abhängig ist. Wäre in dieser Arbeit die jährliche Senkenleistung von Streuobstwiesen verwendet worden, wäre die ÖSD *Kohlenstoffspeicherung* als weniger wichtig anzusehen, ebenso wenn der Preis von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten anstelle der Umweltfolgekosten verwendet worden wäre. Der Vergleich zeigt, dass die Bewertung der ÖSD oft subjektiv nach der Auswahl des Autors geschieht.

Eine weitere ÖSD, welche hier betrachtet werden soll, ist die Erholungsleistung. Sie ist bei SIEBERTH (2014) die Leistung, welche den höchsten Wert besitzt, während sie in dieser Arbeit zu den ÖSD zählt, welche nicht bewertet werden. Die Zahlen von SIEBERTH (2014: 30 ff.) zeigen, dass die Bewertung über Literaturdaten auch hierbei zum Ziel führen kann. Allerdings stehen SIEBERTH (2014) Daten zur Besuchshäufigkeit in den Wäldern zur Verfügung, welche in dieser Arbeit nicht vorhanden sind. Durch das Fehlen des Indikators in dieser Arbeit ist die Bewertung nicht möglich. Das zeigt, dass der Erholungswert eine durchaus wichtige ÖSD sein kann, allerdings ist es zur Bewertung nötig, die Menge der Erholungssuchenden zu kennen.

Als Grundlage für die monetäre Bewertung der ÖSD *Artenschutz/Biodiversität* wählt SIEBERTH (2014: 41) ebenso dieselbe Herangehensweise wie diese Arbeit, nämlich über Haushaltsbefragungen. Der Wert fällt mit 1.136,01 Euro pro Hektar und Jahr deutlich höher aus, als der Wert in dieser Arbeit. Ein Grund dafür ist, dass bei SIEBERTH (2014) alle Haushalte aus Remscheid mit einbezogen werden, während sich diese Arbeit auf wenige Haushalte beschränkt. Es zeigt ebenso, wie oben bereits erwähnt, dass der Indikator der zahlungsbereiten Haushalte näher zu untersuchen ist, um Werte zu ermitteln, welche der Realität nahe kommen (Siehe Kapitel 5.2.2.5). Ebenso stellt der Flächenbezug der ÖSD eine Herausforderung dar. Während SIEBERTH (2014) die Gesamtfläche des Waldes verwendet, wird in

dieser Arbeit nur die Fläche der Befragten genutzt, da die Gesamtfläche der Streuobstwiesen in Großenbrach nicht bekannt ist.

Eine Studie von NINAN & INOUE (2013) bewertet ebenso ÖSD von Wäldern, allerdings in Japan. Die Studie bewertet insgesamt sieben ÖSD, welche laut dieser Studie einen Gesamtwert von 17.016,00 – 17.671,00 USD pro Hektar und Jahr besitzen. Dabei besitzt in der Studie von NINAN & INOUE (2013) der Wasserschutz den höchsten monetären Wert, während die Erholungsleistung an dritter Stelle folgt. Es zeigt sich bei genauerer Betrachtung der einzelnen Leistungen wieder, dass die Bewertung der ÖSD sehr unterschiedlich vonstattengeht. So wird in der Studie NINAN & INOUE (2013: 83) ein CO<sub>2</sub>-Preis von 4,00 – 20,00 USD als monetärer Wert von Kohlenstoff angenommen. Dies zeigt wiederum, dass die Bewertung vom Autor abhängig ist. Ebenso zeigt ihre Studie, dass die Erholungsleistung zu den ÖSD gehört, welche einen großen Anteil am Gesamtwert des Ökosystems haben. Was darauf hinweist, dass es wichtig ist, die Leistung zu bewerten.

Der Vergleich mit anderen Studien, welche sich ebenso mit der Bewertung von Ökosystemen beschäftigen, hat ebenso wie diese Arbeit gezeigt, dass je nach Bewertungsverfahren, Ökosystem und betrachteten ÖSD die monetäre Bewertung zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt. Es zeigt wiederum die Komplexität und die Schwachpunkte der Thematik. Jedes Ökosystem besitzt viele ÖSD, welche über unterschiedliche Indikatoren, Methoden und Preise monetär bewertet werden können. Dadurch ergeben sich sehr unterschiedliche Herangehensweisen und monetäre Werte. Dieser Sachverhalt wird nicht nur im Vergleich mit anderen Studien deutlich, sondern auch innerhalb der Arbeit, in der sich gezeigt hat, dass die Bewertung der ÖSD eine Sache der Abwägung ist und noch weiter diskutiert werden kann. Es zeigt sich, dass die Bewertung der ÖSD vom Autor abhängig, also subjektiv ist. Dadurch lassen sich einige wichtige Punkte für die Bewertung von ÖSD ableiten. Um die Komplexität und unterschiedlichen Herangehensweisen in den Griff zu bekommen, wäre es eine Möglichkeit die Herangehensweise zu standardisieren und Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von ÖSD zu geben. Dadurch könnte die Vergleichbarkeit und Objektivität der Studien erhöht werden. Ebenso hat sich gezeigt, dass einige ÖSD einen höheren Wert als andere besitzen und einen Großteil des Gesamtwertes ausmachen. Eine Beschränkung auf die wesentlichen ÖSD kann helfen, einen Großteil des Gesamtwertes abzubilden und dabei den Aufwand gering zu halten. Diese Vereinfachungen würden natürlich mit einer verringerten Genauigkeit des Wertes einhergehen und mit der Gefahr, dass wichtige ÖSD nicht in die Bewertung mit einfließen. Deshalb muss immer noch im Einzelfall der Studie entschieden werden, welche ÖSD betrachtet werden.

## 6. Zusammenfassung

Im Zuge dieser Masterarbeit wird der monetäre Wert von Streuobstwiesen in der Ortschaft Großenbrach im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön mit Hilfe der Methode der Ökosystemdienstleistungen (ÖSD) untersucht. Zudem wird dabei die verwendete Methode diskutiert. Die dafür relevanten Daten werden durch Experteninterviews und Literaturrecherche zusammengetragen.

Insgesamt wird versucht 15 ÖSD von Streuobstwiesen zu bewerten. Allerdings kann aufgrund fehlender oder ungenauer Daten nur elf ÖSD einen monetären Wert zugeordnet werden. Durch die Untersuchung hat sich herausgestellt, dass die Bewertung über Experteninterviews und Literaturrecherche nicht alle relevanten Informationen erbringt, um eine gesamtökonomische Bewertung des Ökosystems durchzuführen. Aus diesem Grund wird empfohlen die Methodik durch andere Untersuchungen zu ergänzen. Weiterhin hat sich aber auch gezeigt, dass die aufgenommenen Daten der Experteninterviews durchaus wichtige grundlegende Erkenntnisse zur Nutzung der Wiesen bereitstellen und somit für die Bewertung wertvoll sind.

Bei der monetären Bewertung ist des Weiteren klar geworden, dass keine genaue Zuordnung der Werte zu den ÖSD möglich ist. So weisen die ermittelten monetären Werte hohe Schwankungen auf. Durch den Gesamtwert der ÖSD wird deutlich, dass dieser minimal bei 8.049,13 und maximal bei 31.245,14 Euro pro Hektar liegt. Je nach Auswahl des Autors kann der monetäre Wert also sehr unterschiedlich ausfallen. Dies zeigt die Subjektivität der ökonomischen Wertzuweisung der ÖSD. Aufgrund einer ausführlichen Diskussion wird im Laufe der Arbeit für jede ÖSD die Entscheidung getroffen, welcher Wert ihr zugeordnet werden soll. Daraus ergibt sich ein Wert von 16.046,48 Euro pro Hektar. Dieser kann als ein Richtwert für den monetären Wert von Streuobstwiesen dienen. Allerdings kann die Diskussion um diesen Wert damit nicht als abgeschlossen angesehen werden, da einige ÖSD nicht bewertet werden konnten und die Wertzuweisung zeitlichen Veränderungen unterliegt. Außerdem ist bei der Übertragung des Wertes auf andere Regionen Vorsicht geboten, da es räumliche und zeitliche Unterschiede bei den Daten geben kann.

Es wird bei der Betrachtung der einzelnen ÖSD festgestellt, dass einige einen höheren Wert besitzen als andere. So bilden die Leistungen *Kohlenstoffspeicherung*, *biologische Vielfalt*, *Ästhetik*, *Inspiration und Identifikation*, *Nahrungsbereitstellung*, *Holzbereitstellung* und *Grundwasserschutz* insgesamt rund 89 Prozent des Gesamtwertes ab. Diese Auswahl kann für zukünftige Untersuchungen des monetären Wertes von Bedeutung sein, da dadurch der Aufwand verringert werden kann. Allerdings sollte noch genauer untersucht werden, ob sich ein ähnliches Bild bei Streuobstwiesen in anderen Regionen abzeichnet.

## Literaturverzeichnis

- BANNIER H. J., (2005). Genetische Verarmung bei Obst und Initiativen zur Erhaltung der genetischen Vielfalt. *Samensurium* 16/2005, 61-68. Abgerufen auf <https://www.nutzpflanzenvielfalt.de/bestellen/samensurium>
- BASTIAN, O., SYRBE R. U., ROSENBERG M., RAHE D., GRUNEWALD K. (2013). The five pillar EPPS framework for quantifying, mapping and managing ecosystem services. *Ecosystem Services*, 4, 15-24. Abgerufen auf <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.04.003>.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, (2007). Biotopkartierung Bayern, Abgerufen unter: <http://www.lfu.bayern.de/gdi/dls/biotopkartierung.xml> (Abrufdatum: 16.06.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQfcd5xm>.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, (2016). Geologische Karte von Bayern 1:500.000, Abgerufen unter: <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas> (Abrufdatum: 16.06.2016).
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), (2005). Erzeugung von Apfelsaft in Bayern. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising. ISSN: 1611-4159
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), (2013a). Heimisches Streuobst ist wieder gefragt. Eine Chance für Landwirtschaft und Natur. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising. ISSN: 1611-4159
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), (2013b). Agrarforschung hat Zukunft, Wissenschaftstagung der LfL. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising. ISSN: 1611-4159
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU (2014). Streuobst Pflegen – Erhalten – Bewirtschaften. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg. 1995). Lebensraum Streuobstflächen – Vorschläge zur Umsetzung von Artenschutzzielen. Ländliche Entwicklung in Bayern, Materialien 34/1995. ISSN: 0943-7630
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, STMUV (2013). Erweiterungsantrag des Freistaats Bayern für das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön.

- BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG, 2016: Geobasisdaten, [www.bayernatlas.de](http://www.bayernatlas.de), (Abrufdatum: 16.06.2016).
- BERGER, J. (2008). Zustandsanalyse und Zielkonzept zur Erhaltung und Entwicklung von Streuobstwiesen - Dargestellt am Beispiel einer Gemeinde des Biosphärenreservats Rhön. In Beiträge der Region und Nachhaltigkeit – zu Forschung und Entwicklung im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, 5/2008, 155-167. Prof. Dr. Erich Ott, Hochschule Fulda. ISSN: 1860-8914
- BIELING, C. (2014). Cultural ecosystem services as revealed through short stories from residents of the Swabian Alb (Germany). *Ecosystem Services*, 8, 207-215. Abgerufen auf <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.04.002>
- BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN (1995). Rahmenkonzept für Schutz, Pflege und Entwicklung / [Bearb: Planungsbüro Grebe, Landschafts- und Ortsplanung, Nürnberg. Auftraggeber: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München.]. Neumann, Radebeul. ISBN: 3-7402-0162-2
- BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN (2014a). <http://biosphaerenreservat-rhoen.de/anererkennung>, (Abrufdatum 16.06.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQfm3V9x>.
- BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN (2014b). <http://biosphaerenreservat-rhoen.de/wo-passiert>, (Abrufdatum 16.06.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQfqWQrD>.
- BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN (2014c). <http://biosphaerenreservat-rhoen.de/213-worum-geht-mensch-und-biosphaere>, (Abrufdatum 16.06.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQgGSUUA>.
- BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN (2014d). <http://biosphaerenreservat-rhoen.de/zonierung>, (Abrufdatum 16.06.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQg7ZZAj>.
- BLUME, H. P., BRÜMMER, G. W., HORN, R., KANDELER, E., KÖGEL-KNABNER, I., KRETZSCHMAR, R., STAHR, K., WILKE, B. M. (2010). Scheffer/Schachtschabel – Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010. ISBN: 3-8274-1444-X
- BOECKING, O. (2010). Das Bieneninstitut Celle Informiert (60) – Bestäubungsimkerei. LEAVES – Institut für Bienenkunde, Celle.

- BOGNER, A., LITTIG, B., MENZ, W. (2014). Experteninterviews – Eine Einführung in Theorie und Praxis einer Forschungsmethode. Springer Fachmedien, Wiesbaden. ISBN: 978-3-531-19415-8
- BÖHM, E., HILLENBRAND, T., LIEBERT, J., SCHLEICH, J., WALZ, R. (2002). Kosten-Wirksamkeitsanalyse von nachhaltigen Maßnahmen im Gewässerschutz – Kurzfassung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Texte 12/02, Forschungsbericht 299 21 289. UBA-FB 000221.
- BOND, J., PLATTNER, K., HUNT, K. (2014). U.S. Fruit and Tree Nuts Outlook: Economic Insight -Pollination-Service Market. United States Department of Agriculture.
- BRAUN, J. P. (2015). Befragung landwirtschaftlicher Betriebe zu Artenschutzmaßnahmen auf Ackerflächen, Unveröffentlicht.
- BUNDESVERBAND DEUTSCHER BANKEN E.V. (2016). Währungsrechner, <https://bankenverband.de/service/waehrungsrechner/> (Abrufdatum: 06.10.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQgJyMKk>.
- CLIMATE-DATA.ORG (2016). <http://de.climate-data.org/location/154007/>, (Abrufdatum 16.06.16). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQhmTIUF>.
- CLIVAZ, C. RUPF, R., SIEGRIST, D. (Hrsg., 2013). Visiman. Beiträge zu Besuchermonitoring und Besuchermanagement in Parks und naturnahen Erholungsgebieten. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum, 117-141. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Nr. 10. Rapperswil.
- CROSS, J.V., FOUNTAIN, M., MARKÓ, V., NAGY, C. (2015). Arthropod ecosystem services in apple orchards and their economic benefits. *Ecological Entomology*, 40 (Suppl. 1), 82-96. Abgerufen auf <https://www.researchgate.net/publication/281295914> DOI: 10.1111/een.12234,
- DEGENBECK, M. (2004). Zur Situation der Streuobstbestände in Bayern Zustand - Probleme – Handlungsbedarf. In Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege Heft 79 - 2004, 8-14. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Abteilung Landespflege (Hrsg.), Veitshöchheim. ISSN: 0944-8500
- DE GROOT, R. S., WILSON, M. A., BOUMANS, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecolecon](http://www.elsevier.com/locate/ecolecon) DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00089-7

- DE GROOT, R. S., ALKEMADE, R., BRAAT, L., HEIN, L., WILLEMEN, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecocom](http://www.elsevier.com/locate/ecocom). DOI:10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- EGOH, B. N., DRAKOU, E., MAES, J., WILLEMEN, L. (2012). Indicators for mapping ecosystem services: a review. European Commission Joint Research Center, Institute for Environment and Sustainability. Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2012. Abgerufen auf <https://www.researchgate.net/publication/233831375>. DOI: 10.2788/41823.
- ESYOIL (2016). Aktueller Heizölpreis im Vergleich zu den Vorherigen Jahren, (Abrufdatum: 30.09.2016). <https://www.esyoil.com/heizoelpreis-entwicklung.php>.
- EUROPEAN ENERGY EXCHANGE (2016). European Emission Allowances. <https://www.eex.com/de/marktdaten/umweltprodukte/spotmarkt/european-emission-allowances#!/2016/11/03> (Abrufdatum: 03.11.2016) Archiviert auf WebCite: <http://www.webcitation.org/6mQggimf0>
- EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (2011). Die Geldpolitik der EZB 2011, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/monopol/html/index.de.html> (Abrufdatum: 27.10.2016). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQgz7e4G>.
- FISHER, B., KERRY TURNER, R., MORLING, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68, 643-653. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecocon](http://www.elsevier.com/locate/ecocon). DOI:10.1016/j.ecolecon.2008.09.014
- FREIBAUER A., ROUNSEVELL, M. D. A., SMITH, P., VERHAGEN, J. (2004). Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe. *Geoderma*, 122, 1-23. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/geoderma](http://www.elsevier.com/locate/geoderma) . DOI:10.1016/j.geoderma.2004.01.021
- GARIBALDI, L. A., STEFFAN-DEWENTER, I., WINFREE, R., AIZEN, M. A., BOMMARCO, R., CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C., CARVALHEIRO, L. G., HARDER, L. D., AFIK, O., BARTOMEUS, I., BENJAMIN, F., BOREUX, V., CARIVEAU, D., CHACOFF, N. P., DUDENHÖFFER, J. H., FREITAS, B. M., GHAZOUL, J., GREENLEAF, S., HIPÓLITO, J., HOLZSCHUH, A., HOWLETT, B., ISAACS, R., JAVOREK, S. K., KENNEDY, C. M., KREWENKA, K. M., KRISHNAN, S., MANDELIK, Y., MARGARET M. MAYFIELD, M. M., MOTZKE, I., MUNYULI, T., NAULT, B. A., OTIENO, M., PETERSEN, J., PISANTY, G., POTTS, S. G., RADER, R., RICKETTS, T. H. RUNDLÖF, M., SEYMOUR, C. L., SCHÜEPP, C., SZENTGYÖRGYI, H., TAKI, H., TSCHARNTKE, T., VERGARA, C. H., VIANA, B. F., WANGER, T. C., WESTPHAL, C., WIL-

- LIAMS, N., KLEIN, A. M. (2014). Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, Volume 339, American Association for the Advancement of Science, Vol 339, 1608-1611. Abgerufen auf [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org). DOI: 10.1126/science.1230200
- GLÄSER, J. & LAUDEL, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. Springer Fachmedien, Wiesbaden. ISBN: 978-3-531-17238-5
- GLASER, B., & STRAUSS, A. (2010). *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. Hans Huber, Hogrefe AG, Bern. ISBN: 978-3-456-84906-5
- GÖRLACH, B., LANDGREBE-TRINKUNAITE R., INTERWIES, E., BOUZIT, M., DARMENDRAIL, A., RINAUDO J.-D. (2004). *Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation. Volume III: Empirical Estimation of the Impacts*. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024. Berlin: Ecologic
- GRUNEWALD, K. & BASTIAN, O. (2013). *Ökosystemdienstleistungen – Konzept, Methoden und Fallbeispiele*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-8274-2987-2
- HAMPICKE, U. (2003). Die monetäre Bewertung von Naturgütern zwischen ökonomischer Theorie und politischer Umsetzung. *Agrarwirtschaft*, 52, Heft 8, 408-417.
- HANFF, H. (Unveröff). *Was ist Stroh Wert?* Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Teltow/Ruhlsdorf.
- HARRIS, D., CRABTREE, B., KING, J., NEWELL-PRICE, P. (2006). *Economic Valuation of Soil Functions Phase 1: Literature Review and Method Development*. Adas UK Ltd, Department for Environment Food and Rural Affairs.
- HAUCK, J., GÖRG, C., WITTMER, H., PRIESS, J., JAX, K. (2012). Von der Notwendigkeit und Möglichkeiten Stakeholder in die Forschung zu Ökosystemdienstleistungen einzubinden. In: *Klimawandel: Was tun!* IALE-D-Jahrestagung 2012, Eberswalde.
- HÄUßLER, D. (2014). *Was ist Natur wert? Versuch einer Monetarisierung: Gegenüberstellung des ökologischen und volkswirtschaftlichen Wertes der Fläche der Region Neckar-Alb*. Global Studies Working Papers, Institute of Geography, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- HERZOG, F. (1998). Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe. *Agroforestry Systems*, 42, 61-80. Abgerufen auf

<https://www.researchgate.net/publication/216340248>.

DOI:

10.1023/A:1006152127824

- HOFBAUER, R. (1998). Untersuchungen zur Ökologie von Streuobstwiesen im württembergischen Alpenvorland. *Dissertationes Botanicae*, J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart. ISBN: 3-443-64204-7
- INCONA (Hrsg., 2009). Stroh richtig bewerten, Incona Aktuell, [http://www.oeffizientduengen.de/download/Sondernewsletter\\_Jun09\\_web.pdf](http://www.oeffizientduengen.de/download/Sondernewsletter_Jun09_web.pdf) (Abrufdatum: 28.09.16). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQh2xqhe>.
- KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (Hrsg., 2001). Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001. ISBN: 978-3-662-07025-3
- KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (Hrsg., 2016). Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. ISBN: 978-3-662-47437-2
- KNAPP, R. (1977). Die Pflanzenwelt der Rhön unter besonderer Berücksichtigung der Naturpark-Gebiete. Parzeller & Co., Fulda. ISBN: 3-7900-0078-7
- KORNPROBST, M. (1994). Lebensraumtyp Streuobst.- Landschaftspflegekonzept Bayern, Band 11.5; Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München. ISBN: 3-924374-95-3
- KREMEN, C., WILLIAMS, N. M., AIZEN, M. A., GEMMILL-HERREN, B., LEBUHN, G., MINCKLEY, R., PACKER, L., POTTS, S. G., ROULSTON, T., STEFFAN-DWENTER, I., VÁZQUES, D. P., WINFREE, R., ADAMS, L., CRONE, E. E., GREENLEAF, S. S., KEITT, T. H., KLEIN, A. M., REGETZ, J., RICKETTS, T. H. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters*, 10, 299-314. Abgerufen auf [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1461-0248](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1461-0248). DOI: 10.1111/j.1461-0248.2007.01018.x
- LANDWIRTSCHAFTLICHES WOCHENBLATT (2013). Das ist ihr Stroh wert. <http://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/nachrichten/das-ist-ihr-stroh-wert-6774.html> (Abrufdatum 26.08.16). Archiviert auf WebCite <http://www.webcitation.org/6mQhB4vWB>.
- LIEBE, U., MEYERHOFF, J., (2005). Die monetäre Bewertung kollektiver Umweltgüter – Theoretische Grundlagen, Methoden und Probleme. Working Paper on Management in Environmental Planning 013/2005, Technische Universität Berlin, Berlin.

- LOFT, L., LUX, A. (2010). Ecosystem Services – Ökonomische Analyse ihres Verlusts, ihre Bewertung und Steuerung. Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), ISOE- Institute for Social-Ecological Research. MPRA Paper No. 44259. Abgerufen auf <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/44259/>
- MACE, G. M., NORRIS, K., FITTER A. H. (2012). Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol 27, 19-26. Abgerufen auf <http://www.cell.com/trends/ecology-evolution/home>. DOI: 10.1016/j.tree.2011.08.006
- MATZDORF, B., REUTTER, M., HUBNER C. (2010). Gutachten-Vorstudie: Bewertung der Ökosystemdienstleistungen von HNV-Grünland (High Nature Value Grassland) Abschlussbericht. Leibniz-Zentrum für Agrarlandforschung, Müncheberg.
- MAYRING, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*; Beltz Verlag, Weinheim und Basel (2010). ISBN: 978-3-407-25533-4
- MAYRING, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*; Beltz Verlag, Weinheim und Basel (2015). ISBN: 978-3-407-25730-7
- MCGREGOR, S.E. (1976). *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*. Agricultural Research Service, Washington, DC.
- MEYERHOFF J., ANGELI D., HARTJE V. (2012). Valuing the benefits of implementing a national strategy on biological diversity – The case of Germany. *Environmental Science & Policy*, 23, 109-119. Abgerufen auf <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2012.07.020>
- NATURAL ENGLAND (2009). *Experiencing Landscapes: capturing the cultural services and experiential qualities of landscape*. Natural England, Sheffield. ISSN: 2040-5545
- NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE (2016). *Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Schlussfolgerungen für Entscheidungsträger*. Leibniz Universität Hannover, Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig. ISBN: 978-3-944280-25-7
- NEUFELDT, H. (2005). Carbon stocks and sequestration potentials of agricultural soils in the federal state of Baden-Württemberg, SW Germany. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168, 202-211. Abgerufen auf [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1522-2624](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1522-2624). DOI: 10.1002/jpln.200421441
- NERLICH, K., GRAEFF-HÖNNINGER, S., CLAUPEIN, W. (2012). *Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry*

- practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforest Systems*, 87, 475-492. Abgerufen auf <http://link.springer.com/journal/10457> . DOI: 10.1007/s10457-012-9560-2
- NETZWERK-FORUM ZUR BIODIVERSITÄTSFORSCHUNG DEUTSCHLAND (NEFO) (Unveröff.). Faktenblatt – Ökosystemdienstleistungen im Grünland. Download: [http://www.biodiversity.de/sites/nefo.biodiv.naturkundemuseum-berlin.de/files/products/factsheets/4\\_grnland\\_12-04-2011.pdf](http://www.biodiversity.de/sites/nefo.biodiv.naturkundemuseum-berlin.de/files/products/factsheets/4_grnland_12-04-2011.pdf) (Abrufdatum: 02.09.2016). Archiviert auf WebCite: <http://www.webcitation.org/6mQhHSLao>
- NINAN, K.N., INOUE, M. (2013). Valuing forest ecosystem services: Case study of a forest reserve in Japan. *Ecosystem Services*, 5, e78-e87. Abgerufen auf <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.02.006>.
- NORTON, L. R., INWOOD, H., CROWE, A., BAKER, A. (2012). Trialling a method to quantify the 'cultural services' of the English landscape using Countryside Survey data. *Land Use Policy*, 29,449-455. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/landusepol](http://www.elsevier.com/locate/landusepol). DOI:10.1016/j.landusepol.2011.09.002
- NUNES, P. A. L. D., VAN DEN BERGH, J. C. J. M. (2001). Economic valuation of Biodiversity: sense or nonsense? *Ecological Economics*, 39, 203-222. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecocon](http://www.elsevier.com/locate/ecocon). DOI: 10.1016/S0921-8009(01)00233-6
- PEßLER C. (2012). Carbon Storage in Orchards. Master Thesis, BOKU, Wien, Universität Hohenheim.
- PLIENINGER, T., LEVERS, C., SCHAICH, H., KUEMMERLE, T. (2015). Patterns and drivers of scattered tree loss in agricultural landscapes: Orchard meadows in Germany (1968-2009). *PlosOne* 10 (5), 1-19. Abgerufen auf <https://www.researchgate.net/publication/275724015>. DOI:10.1371/journal.pone.0126178
- RADKE, J. (2013). Bienen als natürlichen Ertragsfaktor nutzen. Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.
- RÖSLER, S. (2003). Natur und Sozialverträglichkeit des Integrierten Obstbaus – Ein Vergleich des integrierten und des ökologischen Niederstammobstanbaus sowie des Streuobstbaus im Bodenseekreis unter besonderer Berücksichtigung ihrer historischen Entwicklung sowie Fauna und Flora. Universität Kassel, Kassel. ISBN: 3-89117-131-5

- RÖSLER, M. (2007). Kostenkalkulation Streuobst - Beispiel Mostobst. NABU-BFA Streuobst. <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/streuobst/62.pdf> (Abrufdatum: 04.11.2016). Archiviert auf WebCite: <http://www.webcitation.org/6mQhNkJRL>.
- SCHÄGNER J. P., BRANDER, L., MAES J., HARTJE, V. (2013). Mapping ecosystem services' values: Current practice and future prospects. *Ecosystem Services*, 4, 33-46. Abgerufen auf <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.02.003>.
- SCHINDLER, M. (2015). Produktion und Förderung Stroh zu Gold machen? So rechnet sich der Strohverkauf. *Agrarheute*, Hannover. <http://www.agrarheute.com/news/stroh-gold-so-rechnet-strohverkauf> (Abrufdatum: 28.09.2016). Archiviert auf WebCite: <http://www.webcitation.org/6mQhSRY6t>.
- SCHMID, M. A. (2013). Analyse und Optimierung innovativer Verfahrensketten zur Kaskadennutzung von Schnitt- und Rodungsholz aus Obstplantagen als biogener Festbrennstoff. Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- SCHRÖTER-SCHLAACK, C., WITTMER, H., MEWES, M., SCHIEWIND, I. (Hrsg., 2014). Der Nutzen von Ökonomie und Ökosystemleistungen für die Naturschutzpraxis Workshop IV: Landwirtschaft. BfN-Skripten 359. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. ISBN: 978-3-89624-094-1
- SCHWEPPE-KRAFT, B. (2009). Natural Capital in Germany – State and Valuation; with special reference to Biodiversity. In: Döring (eds.), Sustainability, natural capital and nature conservation. Metropolis-Verlag, Marburg, 2009. ISBN: 978-3-89518-758-2
- SIEBERTH, L. (2014). Inwertsetzung von Ökosystemdienstleistungen – Eine objektive Bewertung auf lokaler Ebene – Remscheid.
- SPANGENBERG, J. H., SETTELE, J. (2010). Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem services. *Ecological Complexity*, 7, 327-337. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecocom](http://www.elsevier.com/locate/ecocom). DOI:10.1016/j.ecocom.2010.04.007
- THÜRINGISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (TLL) (2006). Orientierungspreise für die Bereitstellung marktfähiger Biomasse zur energetischen Verwertung. Das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Erfurt.
- ULLRICH, B. (1975). Bestandsgefährdung von Vogelarten im Ökosystem "Streuobstwiese" unter besonderer Berücksichtigung von Steinkauz *Athene noctua* und den einheimischen Würgerarten der Gattung *Lanius*. - Veröffentlichungen Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Beiheft (7), 90-110, Karlsruhe.

- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg., 2011). Stickstoff – Zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren. Dessau-Roßlau.
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg., 2012). Ökonomische Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Dessau-Roßlau.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2016). <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/about-mab/> (Abrufdatum 16.06.2016). Archiviert auf WebCite: <http://www.webcitation.org/6mQhZqYC7>.
- VAN OUDENHOVEN, A., PETZ, K., ALKEMADE, R., HEIN, L., DE GROOT, R.S. (2012). Framework for systematic indicator selection to assess effects of land management on ecosystem services. *Ecological Indicators*, 21, 110-122. Abgerufen auf [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind). DOI:10.1016/j.ecolind.2012.01.012
- VERBAND HUMUS UND ERDENWIRTSCHAFT (Hrsg., 2014). Humuss Land – Informationen über Kompostprodukte für Landwirte. Strohverkauf und Kompostdüngung. Verband Humus und Erdenwirtschaft, Aachen.
- VOIGT, A. (2015). Die Macht des Ökonomischen im Blick auf Natur und Landschaft – Eine Diskussion des Ökosystemdienstleistungsansatzes. In Kost, S. & Schönwald, A. *Landschaftswandel – Wandel von Machtstrukturen*, 201-219. Springer Fachmedien, Wiesbaden. ISBN: 978-3-658-04329-2
- WIEGMANN, K., HEINTZMANN, A., PETERS, W., SCHEUERMANN, A., SEIDENBERGER, T., THOSS, C. (2007). *Bioenergie und Naturschutz: Sind Synergien durch die Energienutzung von Landschaftpflegeresten möglich?* Öko-Institut e.V., Darmstadt.

## Anhang - Interviewleitfaden

### Interview

Guten Tag Herr/Frau ..... vielen Dank, dass Sie sich dazu bereiterklärt haben an diesem Interview teilzunehmen.

Die Interviews, die ich mit Ihnen und anderen Streuobstwiesenbesitzern durchführe, sind der Hauptbestandteil meiner Abschlussarbeit.

Zum Hintergrund der Arbeit: Ich möchte den Wert von Streuobstwiesen in der Rhön erfassen und versuche dies mit Hilfe eines Bewertungssystems. Die Angaben, die Sie in diesem Gespräch machen, fließen in die Bewertung ein. Es geht um die Güter, die Sie von den Streuobstwiesen bekommen (wie z.B. Obst oder Heu) und um die Leistungen, die Sie vielleicht nicht so direkt wahrnehmen (wie z.B. Erholung und Bildung). Auf diese Aspekte werden die Fragen im Interview ausgerichtet sein.

Unser Gespräch ist auf circa 20 bis 30 Minuten ausgelegt, aber es kann auch etwas länger dauern.

Als erstes die Frage: Die Interviews werden Anonym gehalten ihr Name wird nicht erwähnt. Ist es für Sie in Ordnung, wenn ich das Gespräch aufzeichne?

**Erfahrungen und Akzeptanz:** Zu Beginn einige Fragen zu Ihrer Arbeit auf den Streuobstwiesen.

Welchen persönlichen Bezug haben Sie zu Streuobstwiesen? (Identität, Tradition, Bewahren von etwas was man geerbt hat...)

Sind sie Besitzer einer Streuobstwiese?

Ja: Nutzen sie noch aktiv alle Streuobstwiesen in ihrem Besitz?

Ja/Nein: Wie groß ist die Fläche, die Sie Nutzen?

Nein: Was machen sie mit den Flächen, die sie nicht mehr Nutzen?

Nein: Wie sind die Besitzverhältnisse bei den Flächen die Sie bearbeiten? (Pacht/Einvernehmliche Nutzung...)

Wie groß ist die Fläche die Sie nutzen?

Wie viel Zeit verbringen Sie im Jahr mit der Pflege und Ernte auf den Wiesen?

Können Sie mir Gründe nennen, warum Sie die Arbeit fortführen:

Denken Sie, dass Ihre Kinder die Streuobstwiesen auch Nutzen werden?

Nennen Sie bitte Gründe, warum ihre Kinder die Arbeit fortführen oder nicht fortführen würden:

Wie viele Menschen kennen Sie, die auch auf Streuobstwiesen in der Umgebung von Großenbrach arbeiten?

Können sie von Erlebnissen mit Erholungssuchenden bei der Arbeit auf den Streuobstwiesen berichten?

Würden Sie die Erlebnisse positiv oder negativ einordnen und weshalb?

Wie viele Erholungssuchende haben Interesse an den Streuobstwiesen gezeigt und wie äußerte sich das?

Haben Sie dabei schon daran gedacht die Produkte der Streuobstwiesen zu vermarkten?

Ja: In welcher Weise?

Werden die Produkte denn auch in dieser Weise vermarktet?

Nein: Warum denken Sie, dass es noch nicht in dieser Weise läuft?

**Nutzung der Wiesen:** Weiter geht es mit Fragen rund um die Nutzung der Wiesen.

Wie Nutzen Sie die Wiese an sich, also den Unterwuchs? (Mähen, Weiden, Heu...)

Weide: Verpachten Sie die Wiese?

Heu: Verkaufen Sie das Heu oder nutzen Sie es ausschließlich zum Eigengebrauch?

Nein: Könnten Sie sich vorstellen eine andere Nutzung wie Weide oder Mahd zuzulassen?

Haben Sie Bienen oder gibt es Imker die bei Ihnen Bienenstöcke aufstellen?

Nutzen Sie Pestizide auf Ihren Streuobstflächen?

Ja: Was und wie viel davon pro Jahr?

Wie viele unterschiedliche Obstbaumsorten haben Sie auf Ihren Wiesen?

Pflanzen Sie Obstbäume nach?

Ja: Bevorzugen Sie traditionelle Sorten oder eher neue Züchtungen?

Nein: Wieso nicht?

Wie oft werden die Bäume auf der Wiese von Ihnen geschnitten?

Was tun Sie mit dem Schnittgut, was dabei anfällt?

Geben Sie bitte eine Einschätzung zu den Ernteerträgen der Wiesen in den letzten Jahren ab:

Wie viel Prozent haben Sie davon zum eigenen Verzehr genutzt?

Was haben sie mit dem Rest gemacht?

Nutzen Sie auch das Holz der Obstbäume?

Ja: Wozu wird es von Ihnen verwendet?

Bekommen Sie dafür in irgendeiner Weise Bezahlung?

**Optional Monetäre Angaben:**

Haben Sie in den letzten Jahren etwas mit den Streuobstwiesen verdient?

Können sie Sagen, wie viel mit welchen Produkten? (Obst, Heu, Holz, Schnittgut)

Pacht: Darf ich fragen welche Pacht Sie für Ihre Streuobstwiesen verlangen?

Pacht: Darf ich fragen, welche Pacht Sie für die bearbeiteten Streuobstwiesen zahlen?

Wir sind damit fast am Ende unseres Interviews. Haben Sie noch Ergänzungen zum Interview oder ist Ihnen noch etwas zu früheren Fragen eingefallen?

Haben Sie Bekannte, die ich auch zu diesem Thema befragen kann?

## Eidesstattliche Erklärung

Familienname: Braun

Vorname: Jan Philipp

Geburtsdatum: 31.01.1989

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe des Literaturzitats gekennzeichnet. Das gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen und dergleichen sowie für Quellen aus dem Internet und unveröffentlichte Quellen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und war bisher nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung.

Ich weiß, dass die Arbeit in digitalisierter Form daraufhin überprüft werden kann, ob unerlaubte Hilfsmittel verwendet wurden und ob es sich – insgesamt oder in Teilen – um ein Plagiat handelt. Zum Vergleich meiner Arbeit mit existierenden Quellen darf sie in eine Datenbank eingestellt werden und nach der Überprüfung zum Vergleich mit künftig eingehenden Arbeiten dort verbleiben. Weitere Vervielfältigungs- und Verwertungsrechte werden dadurch nicht eingeräumt.

Ort, Datum:

Freising, 11.12.2016

---

(Ort, Datum)

Unterschrift

---

(Unterschrift)