

Hochschule Weihenstephan - Triesdorf
Fakultät Umweltingenieurwesen
Studiengang Umweltsicherung

Bachelorarbeit

Unterschiede der Avizönosen in Abhängigkeit des Pflegezustands
von Streuobstwiesen am Beispiel von Burgbernheim

Eingereicht von: Stefan Reith
Erstkorrektor: Prof. Dr. Michael Rudner
Tag der Abgabe: 01.03.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Problemstellung	1
1.1	Anlass	1
1.2	Hypothese und Fragestellungen	3
2	Literaturübersicht	4
2.1	Definition Streuobstwiese	4
2.2	Projektgebiet - Burgbernheim	4
3	Material & Methoden	5
3.1	Entwicklung des Erfassungsbogens zur Bestimmung des Pflegezustands	5
3.1.1	Wichtige Parameter	5
3.1.2	Pflege der Obstbäume - Schnitt	5
3.1.3	Pflege des Unterwuchses	6
3.1.4	Altersstruktur	7
3.1.5	Entwicklungstendenz	8
3.1.6	Bestandsdichte und Baumabstand	9
3.1.7	Gewichtung der Parameter und Klassifizierung der Bestände	10
3.2	GPS und GIS gestützte Probeflächenlegung	12
3.2.1	Struktur der Probeflächenlegung - Distanzklassen	12
3.2.2	Auswahl der passenden Streuobstbestände – Probeflächenlegung	12
3.3	Erfassung der Avifauna in den ausgewählten Streuobstbeständen	14
3.4	Entwurf des Streuobst-Index	15
3.5	Wissensbasierte Expertenschätzung der Indikatorarten	17
4	Ergebnisse	18
4.1	Die Probeflächen und ihre wichtigsten Kennwerte	18
4.2	Strukturierung der Vogelzählung und Antreffwahrscheinlichkeiten	20
4.3	Streuobstindex und Indikatorarten	22
4.3.1	Vögel als Indikatoren	22
4.3.2	Indikatorarten und ihre artspezifischen Streuobstfaktoren	23
4.3.3	Verhalten von Antreffwahrscheinlichkeit und Artenzahl	24
4.3.4	Gegenüberstellung von Vogelarten und Pflegeintensität	26
4.3.5	Vergleich von Pflegegrad und Streuobstindex	28
5	Diskussion & Schlussfolgerung	30
5.1	Diskussion der methodischen Ansätze	30
5.1.1	Überlegungen zum Streuobst-Erfassungsbogen	30

5.1.2 Diskussion von Struktur und Umsetzung der Probeflächenlegung.....	31
5.1.3 Reflexion zur Erfassung der Avifauna	32
5.1.4 Kritische Betrachtung der Expertenumfrage und des Streuobstindex	33
5.2 Diskussion der Ergebnisse & Beantwortung der Fragestellungen.....	34
5.2.1 Diskussion der Teilfragen	34
5.2.2 Diskussion der Hypothese	36
5.3 Schlussfolgerung	38
6 Danksagung	39
7 Verzeichnisse.....	40
7.1 Literaturverzeichnis	40
7.2 Abbildungsverzeichnis.....	42
7.3 Tabellenverzeichnis.....	43
8 Erklärungen.....	45
9 Anhang.....	47
Anhang A – Übersicht über die Parameter des Streuobsterfassungsbogens.....	47
Anhang B – Umfragebogen.....	48
Anhang C – Streuobsterfassungsbogen.....	50
Anhang D – Feldbogen zur Erfassung der Vogelfauna	53
Anhang E – Rohdaten der Feldarbeit	54
Anhang F – Expertenschätzungen von Streuobstwert und Indikationsgewicht.....	58

Abkürzungsverzeichnis

A	Abundanz
a	Antreffwahrscheinlichkeit
BayKompV	Bayerische Kompensationsverordnung
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BMJ	Bundesministerium für Justiz
g	Indikationsgewicht
ha	Hektar
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LNV	Landesnenschutzverband Baden-Württemberg
m ²	Quadratmeter
MLR	Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
s	Saprobienwert
so	Streuobstwert
SO-Index	Streuobstindex
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forst
TMUEN	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz

Zusammenfassung

Streuobstwiesen sind mitunter die artenreichsten Lebensräume Mitteleuropas. Wegen Ihres starken Rückgangs in den letzten Jahrzehnten werden sie heute in Bayern staatlich gefördert. Vor allem die Nutzungsaufgabe und das damit verbundene Wegfallen der Pflege von Streuobstbeständen ist ein großes Problem im Kampf um den Erhalt dieses besonderen Lebensraums. Mit dem Verschwinden des Lebensraums Streuobstwiese verschwindet auch die streuobsttypische Vogelfauna.

Thema dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob streuobsttypischen Vögeln durch die Wiederinpflegenahme von nicht gepflegten Streuobstwiesen geholfen werden kann. Dazu wurde zwei Instrumente entwickelt, die eine naturschutzfachliche Bewertung sowie eine praktikable Möglichkeit zur Bewertung des Pflegezustands von Streuobstbeständen ermöglichen sollen.

Erste Feldversuche zur Funktionalität der beiden Instrumente wurden in den Streuobstwiesen von Burgbernheim durchgeführt. Es wurden Probeflächen festgelegt und der Pflegezustand sowie die Antreffwahrscheinlichkeiten der vorkommenden Vogelarten ermittelt.

Aus den erhobenen Daten ging hervor, dass es Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Pflegeintensität und der Zusammensetzung der Avizönosen in Streuobstwiesen gibt. Des Weiteren konnten wichtige Erkenntnisse zur Funktion der entwickelten Instrumente gewonnen werden.

Abstract

Orchard meadows are among the most species-rich habitats in Central Europe. Due to their strong decline in the last decades, they are nowadays promoted in Bavaria. Especially, the abandonment of use and the associated loss of maintenance of orchards is a major problem in the fight to preserve this special habitat. With the disappearance of the meadow orchard habitat, the typical bird fauna is also disappearing.

The topic of this work is to find out whether typical orchard birds can be helped by rehabilitating untended orchards. For this purpose, two instruments were developed to enable a nature conservation assessment as well as a practicable way to evaluate the maintenance status of orchards.

First field tests on the functionality of the two instruments were carried out in the orchards of Burgbernheim. Plots were defined and the maintenance status as well as the probability of occurrence of the bird species were determined.

From the data collected, it emerged that there are indications of a connection between the intensity of care and the composition of the aviceneses in orchard meadows. Furthermore, important insights into the function of the instruments were gained.

1 Einführung und Problemstellung

1.1 Anlass

„Bayern hat aufgrund seiner herausragenden Stellung bezüglich der Menge der noch im Freistaat vorhandenen Streuobstbäume eine hohe Verantwortung, diese besondere Kulturlandschaft zu pflegen und zu erhalten.“ (BOCHENECK 2019, S. 12).

Dieser Verantwortung stellt sich die Bayerische Staatsregierung 2021. Das Informationsschreiben der Staatsministerin zum sogenannten Streuobstpakt beginnt mit dem Satz „Der Streuobstanbau ist in Bayern eine über Jahrhunderte entstandene Form des Obstanbaus mit höchster Bedeutung für die Kulturlandschaft und Biodiversität.“ (STMELF 2021, S. 2). Zum Ziel hat man sich dabei gesetzt, den Rückgang der Streuobstbestände in Bayern zu stoppen und den Gesamtbestand über Neupflanzungen zu erweitern (STMELF 2021). Es ist erfreulich, dass nun koordiniert gegen den Verlust der Streuobstbestände vorgegangen werden soll, denn die Streuobstwiesen der mitteleuropäischen Kulturlandschaft zählen zu ihren artenreichsten Lebensräumen (LFL 2016). Die hohe Anzahl verschiedener Arten, welche sich in Streuobstwiesen finden lassen, ist auf die Kombination von lockerem Baumbestand und extensiv bewirtschafteten Grünlandflächen zurückzuführen (DEUSCHLE ET AL. 2012, LFL 2020).

Eine herausragende Rolle spielen Streuobstwiesen für viele gefährdete Vogelarten. Darunter sind einige der am stärksten bedrohten Brutvogelarten Bayerns, wie beispielsweise Wiedehopf, Steinkauz, Halsbandschnäpper und Wendehals (MLR 2009, LFU 2016). Aber auch zahlreiche andere Vogelarten sind in Streuobstwiesen zu finden (VOWINKEL 2017, ACHTZIGER ET AL. 1999). Streuobstbewohnende Vogelarten nutzen den Lebensraum dabei für die unterschiedlichen Bedürfnisse ihres Daseins.

PASSARGE (1991) hat mit seiner Arbeit zu den „Avizönosen in Mitteleuropa“ einen ersten Überblick über die Vogelgemeinschaften Mitteleuropas geschaffen. Der Lebensraum Streuobst wird in dieser Arbeit nicht erwähnt. Welche Vogelarten für den Lebensraum Streuobst als typisch gelten, ist bis heute noch nicht gänzlich geklärt (DEUSCHLE ET AL. 2012).

Die Bioindikation verwendet die Bindung verschiedener Tier- und Pflanzenarten an ihren Lebensraum, um über deren An- oder Abwesenheit Rückschlüsse auf bestimmte Umweltfaktoren zu ziehen. Das wohl prominenteste und am häufigsten angewandte Beispiel der Bioindikation ist das Saprobiensystem, welches die Lebensgemeinschaften der Fließgewässer zur Bewertung ebendieser nutzt. Aber auch in der Ornithologie sind Bioindikatoren bekannt (FLADE 1994). Vögel eignen sich gut als Indikatoren, da sie als Endglieder der Nahrungskette andere Tiergruppen wie Insekten und zahlreiche wirbellose Tiere mit integrieren (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2014).

Die Bundeskompensationsverordnung (BKompV) stellt in Hinsicht auf das Schutzgut Tiere, einen Bezug zwischen relevanten Artengruppen - insbesondere unter Berücksichtigung indikatorischer Ansätze - und der Lebensraumqualität von Beständen her (BMJ 2020). Es ist somit möglich über die Avizönosen in Streuobstbeständen Rückschlüsse auf die Lebensraumqualität von Streuobstwiesen zu ziehen.

Einige Arbeiten, haben sich diesbezüglich auch schon mit Streuobstwiesen befasst. ACHTZIGER ET AL. (1999) wiesen nach, dass die Anzahl der Baumhöhlen mit der Anzahl von Vögeln besetzter Reviere korreliert. Da die Anzahl der vorhandenen Baumhöhlen stark mit der Pflege der Obstbäume zusammenhängt (BOCHENECK 2019, DEUSCHLE ET AL. 2012), kann daraus abgeleitet werden, dass gut gepflegte Streuobstbestände einen höheren funktionalen Wert für streuobstbewohnende Vogelarten haben. Untersuchungen zu diesem Zusammenhang betrachten aber für gewöhnlich nur die Obstbäume und nicht die Streuobstwiese als Gesamtes (ACHTZIGER ET AL. 1999).

Die im Streuobstpakt angestrebten Neupflanzungen von 1 Millionen Bäume bis 2035 können nicht das Verschwinden der sechs Millionen Bäume Altbestand durch fehlende Pflege aufwiegen. Es ist also zentral, die alten Streuobstbestände dauerhaft zu sichern (KORNPROBST 1994, BOCHENECK 2019). Dies kann nur erreicht werden, wenn eine Nutzungsaufgabe oder Nutzungsänderung der Streuobstwiesen verhindert werden kann. Ein wichtiger Aspekt, um Streuobstwiesen zu erhalten, sind deshalb die staatlichen Förderungen aus den verschiedenen staatlichen Förderprogrammen (BOCHENECK 2019). Bei Flächen, die bereits längere Zeit nicht mehr bewirtschaftet wurden, wäre es folglich sinnvoll, die Bewirtschaftung und die damit verbundene Pflege wieder aufzunehmen.

1.2 Hypothese und Fragestellungen

Die Ausgangshypothese der Arbeit lautet: „Die Wiederinpflegenahme von nicht gepflegten Streuobstbeständen führt zu einer Verbesserung der Lebensraumqualität für streuobsttypische Vogelarten.“

In dieser Arbeit wird folgenden Fragen nachgegangen:

1. Gibt es einen erkennbaren Zusammenhang zwischen der Pflegeintensität und der Zusammensetzung der Avizönosen in Streuobstbeständen?
2. Erhöht die Wiederinpflegenahme von Streuobstwiesen die Artenzahl und Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten?
3. Kann ein Indikatorsystem, das methodisch an den Saprobienindex angelehnt ist und auf den Avizönosen basiert, als Grundlage für eine naturschutzfachliche Bewertung der Streuobstwiesen herangezogen werden?



Abbildung 1: Weitläufige Streuobstlandschaft im Westen von Burgbernheim, im Vordergrund einige Neupflanzungen.

2 Literaturübersicht

2.1 Definition Streuobstwiese

Die Bezeichnung Streuobstwiese oder auch nur Streuobst bezeichnet für gewöhnlich lückige und uneinheitliche Obstbaumbestände in Kombination mit Dauergrünland, wobei die Bewirtschaftungsweise der Unterkultur nicht streng auf Dauergrünland beschränkt ist, sondern auch andere Bewirtschaftungsformen wie Ackerbau zulässt (ZEHNDER & WELLER 2021).

Wichtig ist, dass die Bäume in relativ großem Abstand zueinander stehen, sodass der Einzelbaum als Individuum erkennbar ist (ULLRICH 1975, zit. nach KORNPÖBST 1994). Die Anzahl der Bäume liegt zwischen 80 und 120 Individuen pro Hektar (HUTTER 2014). Die Obstbäume einer Fläche sind typischerweise in Art, Sorte, Alter, Größe und Gesundheitszustand sehr verschieden, wobei heute auch großflächige Hochstammbestände mit einheitlichen, aber weiträumigen Baumbeständen zu Streuobst gezählt werden.

Die Bewirtschaftungsweise ist überwiegend extensiv, auf die Verwendung von Spritzmittel und Dünger wird weitestgehend verzichtet (ZEHNDER & WELLER 2021). In dieser Arbeit wird eine Streuobstwiese, die eine klar erkennbare Bewirtschaftungseinheit darstellt, als Streuobstbestand bezeichnet.

2.2 Projektgebiet - Burgbernheim

Die Stadt Burgbernheim liegt naturräumlich betrachtet am Südwestrand der Windsheimer Bucht und dem Ostfuß der Frankenhöhe (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1962).

Auf dem Stadtgebiet von Burgbernheim ist Streuobst ein landschaftsprägendes Element. Obstbäume sind in und um die Stadt allgegenwärtig. Die Anzahl der Obstbäume wird von Seiten der Stadt auf ca. 30.000 Stück geschätzt. Diese sind auf 120 ha verteilt, wovon 60 ha im Besitz der Stadt Burgbernheim sind. Die einzelnen Streuobstbestände sind überwiegend miteinander vernetzt (BOCHENECK 2019), weshalb die ausgedehnten, streuobstreichen Gebiete im Westen und im Süden der Stadt gut als Streuobstlandschaft im Sinne des Landschaftspflegekonzepts Bayern (KORNPÖBST 1994) bezeichnet werden können.

3 Material & Methoden

3.1 Entwicklung des Erfassungsbogens zur Bestimmung des Pflegezustands

3.1.1 Wichtige Parameter

Zur Bewertung des Pflegezustandes musste vorerst ein Erfassungsbogen erstellt werden, mit welchem die Pflegesituation der jeweiligen Streuobstbestände sinnvoll erfasst und in verschiedene Pflegestufen unterteilt werden kann. Anhaltspunkte für die wichtigsten zu erfassenden Parameter wurden dem Landschaftspflegekonzept Bayern entnommen. Dort werden im Teil „Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung“ die wichtigsten Pflegemaßnahmen beschrieben (KORNPROBST 1994). Folglich wurden die Bereiche Schnitt, Unterwuchs, Altersstruktur, Dynamik und Abstand unterschieden. Auch in anderen Arbeiten zu Streuobstwiesen wurde für die Bewertung eine Aufteilung in unterschiedliche Parameter vorgenommen. ACHTZIGER ET AL. (1999) nutzten in ihrer Arbeit die Parameter Altersstruktur- und Größenaufbau, Lückigkeit, Totholzangebot, Strukturvielfalt, Isolationsgrad, Vernetzung mit Wald, Pflegezustand (der Bäume) und Unterwuchsausprägung. Die für diese Arbeit festgelegten Parameter werden im Folgendem detailliert dargestellt, um das erarbeitete Konzept nachvollziehbar darzulegen.

3.1.2 Pflege der Obstbäume - Schnitt

Unter dem Punkt: „Pflege der Obstbäume – Schnitt“ finden sich alle Parameter, die den Zustand der Bäume bewertend beschreiben. Um im Feld Zeit zu sparen, wurde auf das Kartieren von Sonderstrukturen an Bäumen, wie es in vielen anderen Arbeiten zu finden ist, verzichtet (ACHTZIGER ET AL. 1999, JÄCKLE 2006, GROßMANN & PYTTEL 2016). Diese Herangehensweise wäre aufgrund der Fragestellung auch nicht zielführend gewesen, da die Sonderstrukturen zwar von der Pflege abhängig sind, aber nicht auf die Pflegeintensität schließen lassen. Die einzige Maßnahme, die die Pflege der Obstbäume erkennbar macht, ist ein fachgerechter Schnitt. Es wurde deshalb die Anzahl der fachgerecht geschnittenen Bäume der Streuobstbestände erhoben. Die Einteilung in „fachgerecht geschnittener Baum“ und

„nicht (fachgerecht) geschnittener Baum“ orientiert sich dabei an den Arbeiten von JÄCKLE (2006) und ACHTZIGER ET AL. (1999). Die Aufteilung ist demnach wie folgt:

- **Gepflegt:** Die letzte Pflege liegt bei Neupflanzungen nicht länger als ein Jahr zurück, bei älteren Bäumen max. 5 Jahre.
- **Vernachlässigt oder ungepflegt:** Die letzte Pflege liegt bei Neupflanzungen länger als ein Jahr zurück oder der Erziehungsschnitt wurde versäumt. Die Pflege liegt bei älteren Bäumen länger als 5 Jahre zurück, aber eine davor erfolgte Pflege ist noch erkennbar oder es ist keine Pflege mehr erkennbar.

Auf eine genauere Unterteilung wurde aus Gründen der Praktikabilität verzichtet. Im Weiteren wurde der prozentuale Anteil der fachgerecht geschnittenen Bäume für jeden in dieser Arbeit untersuchten Streuobstbestand errechnet. Je nach Anteil wurde in eine der folgenden vier Pflegestufen unterteilt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Gliederung der Bewertung des Unterpunktes Schnitt.

Pflegestufe im Wortlaut	Prozentualer Anteil geschnittener Bäume
Bäume meist fachgerecht gepflegt	≥ 80%
Bäume überwiegend fachgerecht gepflegt	< 80% und ≥ 50%
Bäume zum Teil fachgerecht gepflegt	< 50% und ≥ 20%
Bäume kaum fachgerecht gepflegt	< 20%

3.1.3 Pflege des Unterwuchses

Der Unterwuchs beschreibt die Nutzung unterhalb der Obstbäume. Diese reicht historisch betrachtet von Ackerbau über Mähwiesen bis zu Beweidung (LFL 2020, KORNPROBST 1994). Aber auch rezent werden diese Nutzungstypen noch voneinander unterschieden, wie beispielhaft die Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV (STMUV 2014) zeigt. Da eine ackerbauliche Nutzung im Projektgebiet Burgbernheim aber nicht vorgefunden wurde, wurde diese Möglichkeit auch im Erfassungsbogen nicht weiter berücksichtigt. Da die Bewertung des Unterwuchses, wie schon bei den Bäumen, den Grad der Pflege widerspiegeln soll, wurde als Indikator die Verbuschung verwendet. Die Verbuschung lässt über die bei Aufgabe der Nutzung einsetzende Sukzession Rückschlüsse auf die Pflege zu (KORNPROBST 1994). Es

wurde vereinfachend davon ausgegangen, dass je länger eine Fläche ungenutzt und folglich auch ungepflegt bleibt, desto höher der prozentuale Anteil der Verbuschung auf der Fläche ist. Die Aufteilung ist demnach wie folgt:

1. Gemäht oder beweidet ohne erkennbare Verbuschung
2. Gemäht oder beweidet mit Verbuschung < 5% der Gesamtfläche
3. Gemäht oder beweidet mit Verbuschung 5 – 15% der Gesamtfläche
4. Gemäht oder beweidet mit Verbuschung > 15% der Gesamtfläche

Die Verbuschung wurde im Feld nach der Erfassung der Obstbäume eines Streuobstbestandes auf 5% genau geschätzt.

3.1.4 Altersstruktur

Die Altersstruktur ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt in Streuobstbeständen. Im Praxisleitfaden des Regierungspräsidiums Stuttgart wird eine Idealverteilung der Altersklassen angegeben. Diese lautet: 15% Jungbäume, 75-80% ertragsfähige Bäume, 5-10% abgängige Bäume (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2014). Vereinfacht kann gesagt werden, dass alle Altersstadien ausreichend vorhanden sein, sich die Mehrheit der Bäume aber im ertragsfähigen Zustand befinden sollte. Zudem kann festgehalten werden, dass wenn alle Altersstadien vorhanden sind, bei Ausfällen von Bäumen immer zeitnah nachgepflanzt wurde. Nur so kann sich über die Jahrzehnte eine vielfältige Altersstruktur ausprägen. Eine derartig diverse Altersstruktur lässt darauf schließen, dass ein Streuobstbestand über mehrere Jahrzehnte gut gepflegt wurde.

Aus den vorangegangenen Überlegungen wurde die folgende Unterteilung getroffen. Streuobstbestände werden hinsichtlich ihrer Altersstruktur in vier Klassen eingeteilt:

- | | | |
|----------------------|---|--|
| 1. Divers | = | Alle Altersklassen sind vorhanden. |
| 2. Variabel | = | Es sind drei bis vier Altersklassen vorhanden. |
| 3. Variabel – Gleich | = | Es sind zwei bis drei Altersklassen vorhanden. |
| 4. Gleich | = | Es ist eine Altersklasse vorhanden. |

Diese Unterteilung lässt Rückschlüsse auf die Pflege der Streuobstbestände zu. Auf die prozentuale Verteilung der Altersklassen wurde aus Gründen der Praktikabilität nicht

geachtet. Die Aufteilung der Altersklassen folgt der Unterteilung von ACHTZIGER ET AL. (1999). Diese unterteilen im Gegensatz zum REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (2014) in fünf Altersklassen:

- I. Jung
- II. Beginn der Tragreife
- III. Ertragsstadium
- IV. Überalternd
- V. Absterbend

3.1.5 Entwicklungstendenz

Die Entwicklungstendenz des Streuobstbestandes ist eine Kenngröße, um Aufschluss darüber zu geben in welche Richtung die Altersstruktur eines Streuobstbestandes tendiert. Während im Punkt Altersstruktur ein Blick in die Vergangenheit des Bestandes versucht wird, soll mit der Entwicklungstendenz ein Blick in die Zukunft des Bestandes unternommen werden. Es soll damit auch ein Ausgleich zur Altersstruktur geschaffen werden.

Die Entwicklungstendenz wird dabei aus mehreren Faktoren berechnet, die während der Feldarbeit mit aufgenommen werden. Streuobstbestände, in welchen die Anzahl der Neupflanzungen der Anzahl der abgängigen Bäume entspricht, werden als stabil betrachtet, da für jeden abgängigen Baum bereits eine Neupflanzung vorhanden ist.

Da einige Untersuchungen von Streuobstbeständen darauf hinweisen, dass die Bestände eher von einer Vergreisung bedroht sind (OVERMANN 1993; HOLLWECK 1988, zit. nach KORNPLOBST 1994), werden Bestände, in denen die Anzahl an Neupflanzungen die der abgängigen Bäume übersteigt, ebenso positiv bewertet. Streuobstbestände, in welchen die Anzahl der abgängigen Bäume die der Neupflanzungen übersteigt, werden je nach Ausmaß in drei Stufen unterteilt. Folglich werden vier unterschiedliche Entwicklungstendenzen unterschieden:

1. Stabil $\leq 5\%$
2. Leicht rückläufig $> 5\%$ und $\leq 10\%$
3. Rückläufig $> 10\%$ und $\leq 20\%$
4. Stark rückläufig $> 20\%$

Der Einteilung liegt eine Rechnung zugrunde (siehe Anhang C), welche die geschädigten Bäume, die stark geschädigten Bäume, die Neupflanzungen und die Gesamtzahl der Bäume beinhaltet. Das Ergebnis stellt einen Schätzwert des prozentualen Anteils von nicht durch Neupflanzungen ausgeglichenen abgängigen Bäumen in einem Streuobstbestand dar. Die Definitionen für die oben genannten Begrifflichkeiten finden sich im „Auswertungsbogen der erhobenen Daten“ (siehe Anhang C).

3.1.6 Bestandsdichte und Baumabstand

Ein weiterer wichtiger Parameter, um den Pflegezustand eines Streuobstbestandes zu klassifizieren, ist der Abstand zwischen den einzelnen Bäumen. Eine andere Darstellungsweise desselben Parameters ist die Bestandsdichte. Über die optimale Bestandsdichte in einem Streuobstbestand gehen die fachlichen Meinungen stark auseinander. Die Angaben in der Literatur reichen von 50 Bäumen pro Hektar bis zu 300 Bäumen pro Hektar (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2014, KORNPÖBST 1994). Für die Modellregion Mittelfranken gibt BOCHENECK (2019) einen anzustrebenden Abstand von 10 Metern zwischen den Bäumen an, was 100 Bäumen pro Hektar entspricht. Auch in der Arbeit von JÄCKLE (2006) wird der Idealabstand zwischen zwei Bäumen auf 8-10 Meter festgelegt. In dieser Arbeit wird der von HUTTER (2014) genannte Wert von 80-120 Bäumen pro Hektar als optimale Baumdichte angenommen. Des Weiteren wurden Abstufungen vom Idealbereich festgelegt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Pflegestufen der Baumdichten im Wortlaut mit zugehöriger Anzahl von Bäumen pro Hektar.

Pflegestufe im Wortlaut	Anzahl Bäume pro Hektar
Ideale Baumdichte	80 - 120
Leicht vom Ideal abweichende Baumdichte	60 – 79 oder 121 - 140
Vom Ideal abweichende Baumdichte	40 – 59 oder 141 - 160
Stark vom Ideal abweichende Baumdichte	< 40 oder > 160

3.1.7 Gewichtung der Parameter und Klassifizierung der Bestände

Um die Streuobstbestände als Gesamtes bewerten zu können, müssen die Einzelparameter nun sinnhaft zusammengeführt werden. Die naheliegendste Methode eine Gesamtbewertung zu erreichen ist, die Einzelparameter zu gewichten und anschließend unter Berücksichtigung ihrer Gewichtung miteinander zu verrechnen.

Die zentrale Rolle in Streuobstbeständen spielen die Bäume und ihre Pflege (BOCHENECK 2019). Die Pflege der Bäume muss daher auch am höchsten gewichtet werden. Ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Erhaltung von Streuobstbeständen nimmt die Pflege des Unterwuchses ein (TMUEN 2020). Die beiden Parameter Altersstruktur und Entwicklungstendenz sind, wie bereits angedeutet, zwei Sichtweisen auf den Baumbestand. Die Gewichtung dieser Parameter sollte daher gleich hoch sein. Die Bestandsdichte sollte nicht zu hoch gewichtet werden, da die Fachliteratur nicht eindeutig ist.

Um letztlich Zahlenwerte für die Gewichtung der Parameter festlegen zu können, wurden die Schätzungen der Arbeitsgruppe von JÄCKLE (2006) herangezogen. Dies schätzt in der Arbeit „Erfassung des Pflegezustandes der Streuobstwiesen südlich von Mössingen“ die von ihnen gewählten Parameter wie folgt (Siehe Tabelle 3):

Tabelle 3: Parameter und prozentualer Anteil an der Gesamtbewertung, entnommen aus (JÄCKLE 2006). Für eine bessere Darstellung wurde die Formatierung leicht geändert.

Vitalität	22
Pflege/Schnitt	20
Efeu	1
Mistel	3
Astabbruch	8
Schutz	5
Nachpflanzung	10
Abstand	5
Wiesenpflege	13
Nisthöhlen	5
Totholzanteil	8

Da nicht alle Parameter zur Einschätzung des Pflegezustandes übernommen wurden, mussten die prozentualen Anteile angepasst werden. Zum Teil finden sich mehrere Parameter der Arbeitsgruppe in einem für diese Arbeit gewählten Parameter wieder. So wurden z.B. die

Punkte Totholzanteil, Astabbruch und Nachpflanzungen im Parameter Entwicklungstendenz gebündelt. Um eine überproportionale Gewichtung zu verhindern, wurde der prozentuale Anteil der drei Felder nicht aufsummiert, sondern gemittelt. Der von der Arbeitsgruppe verwendete Ausdruck „Abstand“ ist, wie im Kapitel 3.1.5 bereits erläutert, der Bestandsdichte gleich zu setzen. Die geschätzte Gewichtung wurde anteilig übernommen.

Die größten Anteile in der Bewertung durch die Arbeitsgruppe fallen auf die Parameter Vitalität und Schnitt. Dies deckt sich mit den Aussagen von BOCHENECK (2019). Die Vitalität wurde in dieser Arbeit aus zeitlichen Gründen nicht erhoben. Es besteht aber ein starker Zusammenhang zwischen Vitalität und Schnitt (BOCHENECK 2019), weshalb die Gewichtung des Parameters Schnitt in dieser Arbeit etwas angehoben wurde. Die Gewichtung der Parameter dieser Arbeit finden sich in Tabelle 4.

Tabelle 4: Gewichtung der Parameter in dieser Arbeit.

Parameter	Gewichtung [%]
Pflege der Obstbäume - Schnitt	40
Pflege des Unterwuchses	20
Altersstruktur	15
Entwicklungstendenz	15
Bestandsdichte des Baumbestands	10

Auf Basis der festgelegten Gewichtungen und den vorgenommenen Abstufungen der einzelnen Parameter können nun Streuobstbestände in verschiedene Pflegeklassen eingeteilt werden. Es wird in vier Pflegeklassen unterteilt (Siehe Tabelle 5). Der Pflegegrad kann als Messwert der graduellen Änderung der Pflegeintensität der Probeflächen verstanden werden. Eine extensive Bewirtschaftung, wie in Kapitel 2.1 beschrieben, ist dabei auch in den sehr gut gepflegten Streuobstbeständen die Norm.

Tabelle 5: Pflegegrad und Pflegeklassen sowie Wortlaut der jeweiligen Pflegeklasse.

Pflegegrad	Pflegeklasse	In Worten
1 - 1,75	1	Sehr gut gepflegter Bestand
1,75 - 2,5	2	Gut gepflegter Bestand
2,5 - 3,25	3	Mäßig gepflegter Bestand
3,25 - 4	4	Nicht gepflegter Bestand

3.2 GPS und GIS gestützte Probeflächenlegung

3.2.1 Struktur der Probeflächenlegung - Distanzklassen

Für das Legen der Probeflächen im Untersuchungsgebiet wurden alle Streuobstbestände in Burgbernheim in Augenschein genommen. Mit der Unterstützung des Stadtgärtners Ernst Grefig wurde eine Erstbegehung der Flächen durchgeführt. Im Weiteren wurde das Untersuchungsgebiet in drei Distanzklassen eingeteilt. Als Referenz wurde die Versiegelungsfläche der Stadt Burgbernheim verwendet. Um die Grenze der Versiegelungsfläche wurden mit Hilfe von Arc GIS 10.7 zwei Puffer gelegt. Diese haben einen Abstand von 250 Metern und 500 Metern zur Versiegelungsgrenze. Aus den zwei Puffern ergeben sich drei Distanzklassen. Die Distanzklasse A erstreckt sich zwischen der Versiegelungsgrenze und dem ersten Puffer mit 250 Metern. Die Distanzklasse B erstreckt sich zwischen dem ersten Puffer mit 250 Metern und dem zweiten Puffer mit 500 Metern und die Distanzklasse C liegt außerhalb des zweiten Puffers mit 500 Metern. Die Aufteilung der Streuobstbestände in die Distanzklassen soll im späteren dazu genutzt werden, die Störung der sich im Gebiet bewegenden Menschen mit zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass Streuobstbestände aus der Distanzklasse A, die sich näher an der Stadt befinden, häufiger von Spaziergängern und anderweitig Erholungssuchenden aufgesucht werden. Folglich wird angenommen, dass diese Flächen einer höheren Störungsintensität ausgesetzt sind. Umgekehrt wird davon ausgegangen, dass die Flächen in Distanzklasse C mit der größten Entfernung zur Stadt am wenigsten häufig von Spaziergängern und anderweitig Erholungssuchenden aufgesucht werden. Folglich wird angenommen, dass diese Flächen einer geringeren Störungsintensität ausgesetzt sind.

3.2.2 Auswahl der passenden Streuobstbestände – Probeflächenlegung

Nachdem die Distanzklassen gelegt wurden und die erste Unterteilung der Flächen vollzogen war, mussten mit dem bereits beschriebenen Erfassungsbogen so viele Flächen kartiert werden, bis von jeder Pflegeklasse (1; 2; 3; 4) in jeder Distanzklasse (A; B; C) eine Probefläche vorhanden war. Eine Probefläche ist in dieser Arbeit ein Streuobstbestand mit einer Sollgröße

von 0,6 ha und einer eindeutigen Klassifizierung durch eine Pflegeklasse und eine Distanzklasse.

Insgesamt wurden 14 Flächen mit dem Erfassungsbogen kartiert und einer Pflegeklasse zugeordnet. Die ersten Streuobstbestände, die kartiert wurden, mussten zweifach kartiert werden, da die Probeflächengröße aufgrund der örtlichen Gegebenheiten von 0,7 ha auf 0,6 ha reduziert werden musste.

Eine Schwierigkeit bestand zudem darin, die Flächen im Luftbild von Hecken und Wäldern abzugrenzen, weshalb im Laufe der Arbeiten ein Hand-GPS-Gerät zur besseren Abgrenzung der Flächen herangezogen wurde. Durch das GPS war es möglich, Hecken und Waldränder scharf von den Streuobstwiesen zu trennen. Bei allen Probeflächen wurde darauf geachtet, diese vor allem anhand von Nutzungsunterschieden und natürlichen Grenzen wie Hecken und Wegen abzugrenzen.

Am schwierigsten gestaltete es sich, nicht gepflegte Flächen ausreichender Größe zu finden. Es wurde im Laufe der Feldarbeiten deshalb nötig, Probeflächen aus zwei Einzelflächen zusammensetzen. Bei einer Teilung einer Probefläche wurde darauf geachtet, dass die Einzelflächen so nah wie möglich beieinander liegen. Zudem wurden beide Einzelflächen jeweils einzeln mit dem Erfassungsbogen kartiert und nur bei selber Einstufung zusammengelegt.

Eine weitere Fläche musste aufgrund der Durchschneidung durch einen Bach, der mit Kopfweiden gesäumt war, geteilt werden. Dies war notwendig, um eine Störung durch die für viele Vögel attraktiven Kopfweiden zu minimieren und die durch die Kopfbäume entstandene Sichtbarriere zu umgehen.

Alle Ergebnisse wurden bereits im Feld ausgewertet und mit Arc-GIS 10.7 in ein Luftbild übertragen. Diese Vorgehensweise ermöglichte eine effiziente Erfassung der benötigten Streuobstbestände.



Abbildung 2: Auslesen der GPS-Daten und Übertragen der Probeflächengrenzen in das Luftbild auf der Fläche A1.

3.3 Erfassung der Avifauna in den ausgewählten Streuobstbeständen

Die Erfassung der Vogelarten und ihrer Antreffwahrscheinlichkeiten wurde in den ersten beiden Septemberwochen 2021 durchgeführt. Jede Probefläche wurde dabei an fünf Tagen zu fünf unterschiedlichen Zeiten begangen. Die Aufnahmezeiten wurden dabei so rotiert, dass keine Fläche an einem Tag zweimal begangen wurde und auch keine Fläche zur gleichen Zeit zweimal begangen wurde. Die erste Zählung begann immer zu Sonnenaufgang, die letzte Zählung endete immer 3 Stunden und 50 Minuten später. Mit dieser Methode und der Hilfe eines weiteren Zählenden sollten so jeden Tag 10 Probeflächen begangen werden.

Die Zählungen wurden mit der Punkt-Stopp-Methode durchgeführt, wie sie in „Methoden der Feldornithologie“, herausgegeben von Dr. Eckhard Jedicke, beschrieben ist (BIBBY 1995). Dazu wurden folgende Randbedingung gewählt: Auf jeder Probefläche wurden vier Stopps eingelegt. An jedem Stopp wurden 7,5 Minuten lang alle Vogelarten aufgenommen, die sich im Bestand bemerkbar machten. Es wurden nur Vogelarten aufgenommen, die über eine Sichtung sicher der jeweiligen Probefläche zugeordnet werden konnten. Die Identifizierung der Vogelarten wurde zum Teil auch über das Gehör durchgeführt. Die Individuenzahl wurde nicht berücksichtigt. Überfliegende Vögel wurden nicht mit aufgenommen. Eine Sichtung ist

demnach eine Beobachtung einer bestimmten Vogelart, welche sicher der begangenen Probefläche zugeordnet werden kann.

Bei der ersten Zählung wurden alle Flächen noch einmal von dem/der jeweiligen Bearbeiter*in in Augenschein genommen, um eine sinnvolle Aufteilung der Probefläche in vier Teilflächen vorzunehmen. Diese Aufteilung wurde kurz auf der Rückseite des Zählbogens skizziert. Bei allen weiteren Zählungen wurde die Aufteilung so gut wie möglich beibehalten. Die von einem Stopp aus zu beobachtende Fläche hatte so eine ungefähre Größe von 150 m².

Die Zählungen fanden ausschließlich bei wolkenlosem Himmel statt, um die Vergleichbarkeit der Daten zu erhöhen. Auf die Temperatur konnte keine Rücksicht genommen werden.

Für die Vogelzählungen wurde ein Zählbogen angefertigt (siehe Anhang D), der die Arbeit im Feld erleichtern sollte. Für jede Probefläche wurde ein Exemplar des Bogens verwendet, auf welchem alle wahrscheinlich anzutreffenden Arten aufgelistet sind. Der Aufnahmebogen ist so in Spalten gegliedert, dass für jeden Tag eine Spalte zum Ankreuzen der angetroffenen Vogelarten vorhanden ist. Dazu ist auf dem Zählbogen eine Kopfleiste vorhanden, in der die wichtigsten Informationen der Zählung festgehalten werden können. Diese beschränken sich auf Bearbeiter*in, Datum und Uhrzeit der Zählung. Alle weiteren Informationen zum Bestand wurden bereits über den Erfassungsbogen kartiert.

Durch das fünfmalige Begehen jeder Probefläche konnte für jede Vogelart eine Antreffwahrscheinlichkeit (a) mit einer Genauigkeit von 20% erhoben werden. Die Antreffwahrscheinlichkeit ist das Maß dafür, wie wahrscheinlich es ist, auf einer Probefläche eine bestimmte Vogelart anzutreffen.

3.4 Entwurf des Streuobst-Index

Um die gemessenen Daten mit den Ergebnissen der Pflegezustandskartierungen vergleichen zu können, wurde auf die Berechnung eines Index zurückgegriffen. Die Rohdaten aus der Erfassung der Vogelfauna sollten ähnlich wie im anerkannten Saprobien-Index verrechnet werden. Es wurde dabei darauf geachtet, so nah wie möglich am Saprobien-Index zu bleiben. Die erhobenen Artengruppen und die betrachteten Lebensräume weisen aber doch starke

Unterschiede auf, weshalb das Indexsystem in Teilen angepasst werden musste. Es wurden die folgenden Anpassungen vorgenommen:

Anstatt wie beim Saprobien-Index die Häufigkeit der Organismen, die Abundanz (A), für die Berechnung heranzuziehen, wurde aufgrund deutlich geringer Individuenzahlen die Antreffwahrscheinlichkeit (a) verwendet. Diese ist deutlich einfacher im Feld zu ermitteln und vermeidet unnötige Fehler durch die Berechnung der Dichtewerte von Vogelpopulationen. Die Änderung wird unter der Annahme vollzogen, dass die Häufigkeit, mit der eine Vogelart in einem bestimmten Streuobstbestand anzutreffen ist, direkt proportional mit der Wichtigkeit des Streuobstbestands für diese Vogelart ist.

Der Streuobstwert (so), auch artspezifischer Streuobstindikator genannt, ist dem Saprobienwert (s) konzeptionell gleich. Der einzige Unterschied beläuft sich darin, dass der Saprobienwert nur Werte zwischen 1 und 4 annehmen kann und auf eine Nachkommastelle genau ist, wobei der Wertebereich des Streuobstwertes im Laufe der Arbeit auf einen Bereich von 1 bis 5 ausgedehnt werden musste und nur volle Zahlenwerte kennt.

Das Indikationsgewicht (g) ist für beide Indizes konzeptionell identisch. Die möglichen Zahlenwerte, die das Indikationsgewicht annehmen kann, sind 1, 2, 4, 8 und 16.

Der in dieser Arbeit entwickelte Streuobstindex berechnet sich dementsprechend wie folgt:

$$SO = \frac{\sum_{i=1}^n a \times so \times g}{\sum_{i=1}^n a \times g}$$

Der so berechnete Streuobst-Index (SO-Index) wird in dieser Arbeit immer auf eine Nachkommastelle gerundet und besitzt den Wertebereich 1 bis 5. Es wird in vier Streuobstklassen unterteilt.

Tabelle 6: Streuobstklassen mit ihrem Wertebereich und dem zugehörigen Wortlaut

Streuobstklassen	Wertebereich des SO-Index	Im Wortlaut
I	1,0 – 1,9	Idealtypischer Streuobstbestand
II	2,0 – 2,9	Typischer Streuobstbestand
III	3,0 – 3,9	Untypischer Streuobstbestand
IV	4,0 – 5,0	Kein Streuobstbestand

3.5 Wissensbasierte Expertenschätzung der Indikatorarten

Um den Vogelarten entsprechend dem Index die notwendigen Indikatorwerte zuweisen zu können, wurden Einschätzungen von Experten des Fachgebiets Ornithologie herangezogen. Dies geschah mittels einer eigens für diesen Zweck erstellten Umfrage. An der Umfrage beteiligten sich fünf Ornithologen. Die so erfassten Einschätzungen der Experten lieferten für jede Art einen spezifischen Indikatorwert (so) und ein für jede Art spezifisches Indikationsgewicht (g). Da die Schätzungen der Experten nicht eindeutig waren, sondern zumeist um bestimmte Werte streuten, mussten verschiedene Rechenoperationen zur Mittelwertbildung durchgeführt werden.

Für die artspezifischen Indikatoren (so) konnten mit Hilfe des Medians stabile Ergebnisse erzielt werden. Für das Indikationsgewicht (g) wurde sowohl der Median wie auch der Mittelwert herangezogen. In Fällen, in denen die unterschiedlichen Rechenoperationen zu verschiedenen Ergebnissen führten, wurde zugunsten einer höheren Aussagekraft entschieden.

Nach dem Mitteln der Streuobstfaktoren hatte keine Vogelart einen besseren Streuobstwert als 2,0 erreicht, weshalb der Streuobstindikator nochmals geschärft wurden. Dazu wurde der Wertebereich von 1,0 bis 4,0 auf 1,0 bis 5,0 erweitert und die Streuobstindikatoren wie folgt angepasst.

Tabelle 7: Schärfung des Streuobstindikators.

Streuobstindikator Alt	Streuobstindikator Neu
2,0	1,0
2,5	2,0
3,0	3,0
3,5	4,0
4,0	5,0

Alle Vogelarten, die einen Streuobstindikator mit einer Wertigkeit von 1 bis 3 erreicht haben, gelten im Folgenden als streuobsttypische Vogelarten. Diese werden zeitweise auch als streuobsttypische Vögel bezeichnet.

4 Ergebnisse

4.1 Die Probeflächen und ihre wichtigsten Kennwerte

Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeit ist der entwickelte Erfassungsbogen zur Charakterisierung der Pflegeintensität von Streuobstwiesen. Dieser findet sich im Anhang C.

Des Weiteren sind die Probeflächen als Basis für die Erfassung der Vogelfauna ein zentrales Ergebnis.

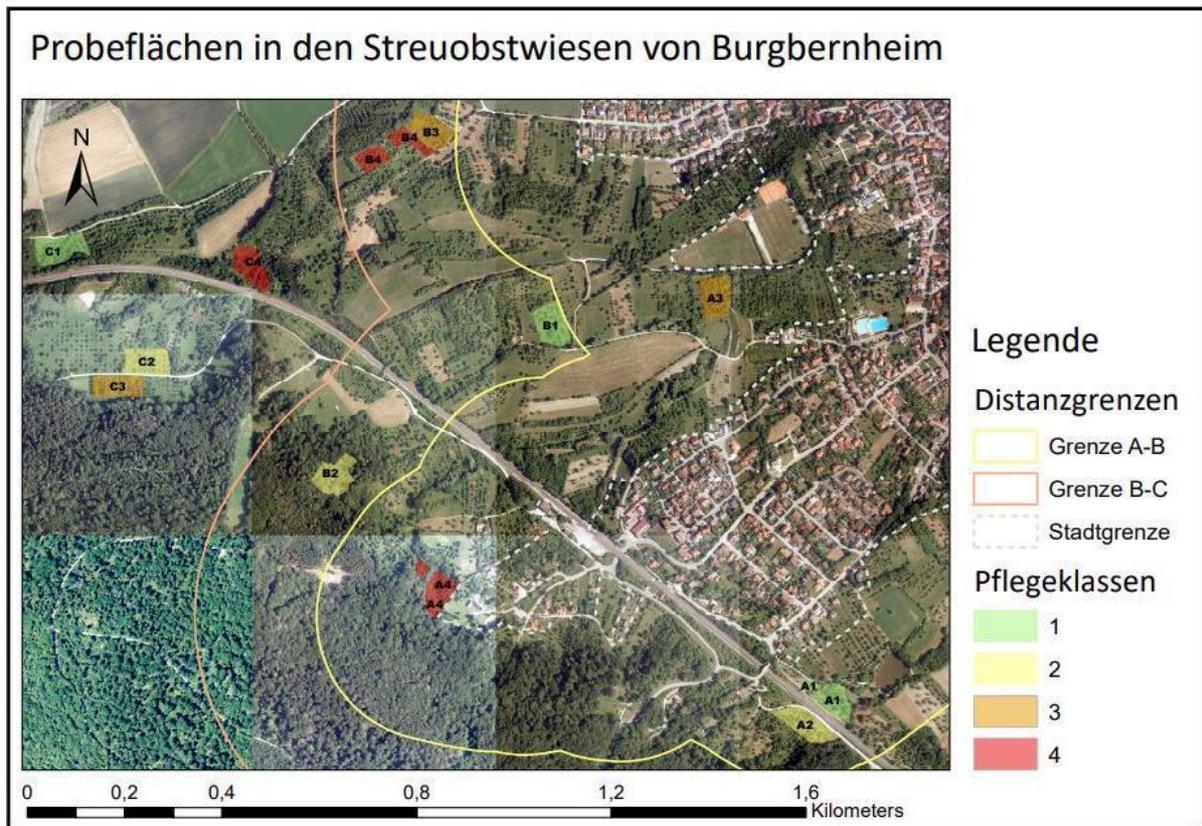


Abbildung 3: Karte der Streuobstgebiete Burgbernheims mit eingezeichneten Distanzgrenzen und Probeflächen.

Die Karte zu den Probeflächen in der Streuobstlandschaft von Burgbernheim (Siehe Abbildung 4) fasst die Ergebnisse der Flächenkartierung zusammen. In jeder Distanzklasse wurde eine Fläche jeder Pflegestufe festgelegt. Die Probeflächen verteilen sich dabei über einen Großteil der Streuobstlandschaft von Burgbernheim.

Tabelle 8: Probeflächen mit ihren wichtigsten Kennwerten.

Klasse	Name des Bestands	Flächengröße [ha]	Pflegegrad	Pflegeklasse	Distanzklasse
A1	Bei den Kopfweiden	0,60	1,55	1	A
A2	Nördlich des Gleises	0,61	2,40	2	A
A3	Oberhalb RRB	0,60	2,83	3	A
A4	Am Langskeller	0,60	3,56	4	A
B1	Am Grillplatz	0,53	1,00	1	B
B2	Streuobst im Wald	0,63	2,30	2	B
B3	Neben den Verlorenen	0,59	2,57	3	B
B4	Verlorene Streuobstwiese	0,60	3,70	4	B
C1	An den Viehweiden	0,62	1,15	1	C
C2	Wiedehopf rechts	0,60	1,86	2	C
C3	Wiedehopf links	0,59	2,85	3	C
C4	Zwetschgenhain	0,60	3,40	4	C

Die Probeflächen sind alle in etwa 0,6 ha groß (siehe Tabelle 8). Die Flächengrößen der drei Probeflächen einer Pflegestufe zusammengenommen, schwanken um $\pm 0,02$ ha bei einer angestrebten Gesamtprobefläche pro Pflegestufe von 1,8 ha. Dies entspricht einer prozentualen Abweichung von 1,1%. Die errechneten Pflegegrade erstrecken sich in einem Bereich von 1,00 bis 3,70 bei einem möglichen Wertebereich von 1,00 bis 4,00. Die in der Tabelle 5 angegebenen Namen der Bestände sind frei gewählt und dienen lediglich einer besseren Kommunikation im Feld. Sie werden in der Tabelle mit aufgeführt, um einer vollständigen Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse gerecht zu werden.

4.2 Strukturierung der Vogelzählung und Antreffwahrscheinlichkeiten

In Tabelle 9 findet sich die Struktur der Erhebung der Antreffwahrscheinlichkeiten. Wie zu erkennen ist, konnte die strenge Systematik nahezu komplett eingehalten werden. Lediglich am ersten Zähltag musste eine Zählung übersprungen werden. Diese Zählung wurde 10 Tage später, mit an den Sonnenaufgang angepasster Uhrzeit, nachgeholt.

Tabelle 9: Zähltag der Vogelkartierung. Unterteilt in 7 Blöcke mit allen Eckdaten.

Zähltag 1, Datum: 02.09.2021, Beginn: 6:37 Uhr, Ende: 10:27 Uhr					
Flächen Stefan	A1	B4		B2	A2
Flächen Ella	B1	C4	C3	C2	C1

Zähltag 2, Datum: 04.09.2021, Beginn: 6:39 Uhr, Ende: 10:29 Uhr					
Flächen Stefan	C1	B1	C4	A3	C2
Flächen Ella	A2	A1	B4	B3	B2

Zähltag 3, Datum: 06.09.2021, Beginn: 6:42 Uhr, Ende: 10:32 Uhr					
Flächen Stefan	B2	C1	B1	C3	B3
Flächen Ella	C2	A2	A1	A4	A3

Zähltag 4, Datum: 07.09.2021, Beginn: 6:44 Uhr, Ende: 10:34 Uhr					
Flächen Stefan	B3	C2	A2	B4	A4
Flächen Ella	A3	B2	C1	C4	C3

Zähltag 5, Datum: 08.09.2021, Beginn: 6:45 Uhr, Ende: 10:35 Uhr					
Flächen Stefan	C3	A3	C2	A1	C4
Flächen Ella	A4	B3	B2	B1	B4

Zähltag 1*, Datum: 12.09.2021, Beginn: 8:31 Uhr, Ende 9:01					
Flächen Stefan			A4		
Flächen Ella					

Zähltag 6, Datum: 13.09.2021, Beginn: 6:53 Uhr, Ende: 10:43 Uhr					
Flächen Stefan	B4	A4	B3	C1	B1
Flächen Ella	C4	C3	A3	A2	A1

In Tabelle 10 sind die erhobenen Antreffwahrscheinlichkeiten aller gesichteten Vogelarten für alle Probeflächen dargestellt. Dazu ist am linken Rand die Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten (a) für jede Vogelart gelistet. Im unteren Bereich der Tabelle findet sich zudem die Summe der Antreffwahrscheinlichkeit (a) für jede Fläche. Diese ist zum einen für alle Arten angegeben, sowie für alle Arten mit Indikatoreignung. Zudem ist die Summe der Sichtungen von Arten mit Indikatoreignung auf jeder Fläche dargestellt. Ein besonderes Augenmerk sollte hierbei auf die Probeflächen mit sehr wenigen Sichtungen von Arten mit Indikatoreignung (A3, C1) gelegt werden.

Tabelle 10: Erhobene Antreffwahrscheinlichkeiten der gesichteten Vogelarten für alle Probeflächen. Links: Angabe zur Eignung einer Vogelart als Indikator. Rechts: Summen der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] für jede Vogelart. Unten: Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] für jede Fläche, Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] von Arten mit Indikatoreignung für jede Fläche und Summe der Sichtungen von Arten mit Indikatoreignung für jede Fläche.

Eignung als Indikator	Vogelart \ Fläche	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	Summe [a] für Vogelart
x	Amsel	0,2	0,2	0,0	0,6	0,6	0,2	0,2	0,6	0,2	0,0	0,2	0,2	3,2
	Blaumeise	1,0	0,6	0,6	0,8	0,8	1,0	0,6	1,0	0,6	0,8	1,0	0,6	9,4
x	Buchfink	0,0	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
x	Buntspecht	1,0	0,2	0,6	0,0	0,6	0,4	0,8	0,6	0,0	0,4	0,2	0,0	4,8
x	Dorngrasmücke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6
x	Eichelhäher	0,4	0,2	0,2	0,0	0,8	0,4	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	4,2
x	Feldsperling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0
x	Gartengrasmücke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
x	Grauspecht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
x	Grünspecht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,6
x	Haubenmeise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
x	Heckenbraunelle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Kleiber	1,0	0,6	0,4	0,8	0,8	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	0,6	0,4	7,4
	Kohlmeise	0,8	1,0	1,0	0,2	0,8	0,4	1,0	0,8	0,8	1,0	0,8	0,6	9,2
x	Mittelspecht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
x	Mäusebussard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
x	Mönchsgrasmücke	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,6	0,4	0,0	1,8
x	Rotkehlchen	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	1,4
x	Schwanzmeise	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,8
x	Star	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,8	0,4	0,0	0,2	0,2	0,0	2,2
x	Sumpfmeise	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	1,6
x	Turmfalke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
x	Waldbaumläufer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6
x	Zaunkönig	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Summe [a] für Fläche	4,8	4	2,8	3,6	6,6	3,0	6,8	7,0	3	4,6	4,6	3	
	Summe [a] von Arten mit Eignung als Indikator	2,0	1,8	0,8	1,8	4,2	1,4	4,6	4,8	0,8	2,0	2,2	1,4	
	Summe der Sichtungen von Arten mit Indikatoreignung	10	9	4	9	21	7	23	24	4	10	11	7	

4.3 Streuobstindex und Indikatorarten

4.3.1 Vögel als Indikatoren

Für die Berechnung des SO-Index musste für alle in den Streuobstwiesen gesichteten Arten die Eignung als Indikatorart überprüft werden. Die Arten Blaumeise, Kleiber und Kohlmeise haben sich dabei durch ihre hohe Antreffwahrscheinlichkeit in allen Pflegeklassen als ungeeignet erwiesen. Die Abbildung 5 veranschaulicht exemplarisch die Eignung von Feldsperling und Dorngrasmücke als Indikatoren. Zusätzlich ist in der Grafik die Blaumeise als ungeeignete Art aufgeführt. Zu sehen ist, dass die Antreffwahrscheinlichkeit der Blaumeise über allen Pflegeklassen sehr konstant ist, während die Antreffwahrscheinlichkeiten von Dorngrasmücke und Feldsperling in den einzelnen Pflegeklassen starke Unterschiede aufweisen. Die Antreffwahrscheinlichkeit der Dorngrasmücke nimmt bei Verschlechterung des Pflegezustands zu. Die Antreffwahrscheinlichkeit des Feldsperlings ist in den gut und sehr gut gepflegten Streuobstbeständen höher als in den mäßig bis schlecht gepflegten Beständen.

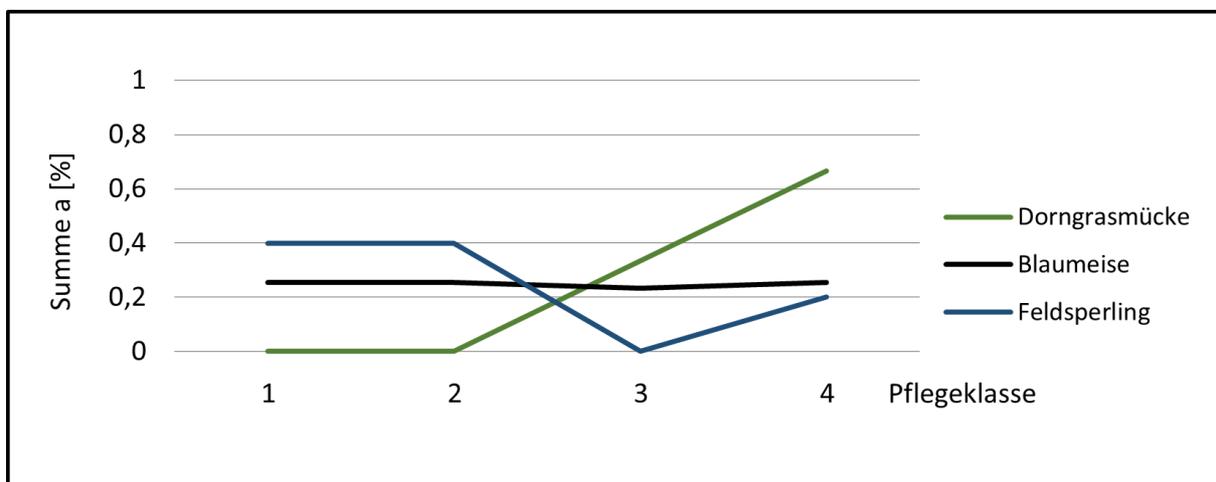


Abbildung 4: Vergleich verschiedener streuobstbewohnender Vogelarten nach ihrer Verteilung in den unterschiedlichen Pflegeklassen. Summe a [%] = Summe der Antreffwahrscheinlichkeit in Prozent.

4.3.2 Indikatorarten und ihre artspezifischen Streuobstfaktoren

Aus der in Kapitel 3.5 beschriebenen Befragung der Ornithologen konnten die in Tabelle 11 angeführten artspezifischen Streuobstfaktoren ermittelt werden. Die in der Tabelle gelisteten Streuobstwerte und Indikationsgewichte sind die Grundlage der errechneten SO-Indizes für die Probeflächen. Der Streuobstwert bewegt sich dabei zwischen 1 und 5, wobei den meisten Vogelarten der Streuobstwert 3 zugeordnet ist. Die Indikationsgewichte der einzelnen Vogelarten bewegen sich ebenfalls über den vollen Wertebereich. Besonders hohe Indikationsgewichte (8,16) werden seltener erreicht als niedrigere Indikationsgewichte (1,2,4).

Tabelle 11: Streuobstwert (so) und Indikationsgewicht (g) für alle zur Berechnung des Streuobstindex verwendeten Indikatorarten. Die wissenschaftlichen Artnamen wurden dem Taschenlexikon der Vögel Deutschlands (FÜNFSTÜCK, QUELLE, MEYER 2010) entnommen. Indikatorarten des SO-Index = Indikatorarten des Streuobstindex.

Indikatorarten des SO-Index	Wissenschaftlicher Artnamen	Streuobstwert (so)	Indikationsgewicht (g)
Amsel	<i>Turdus merula</i> (LINNAEUS 1758)	4	1
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i> (LINNAEUS 1758)	3	4
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i> (LINNAEUS 1758)	3	2
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i> (LINNAEUS 1758)	3	2
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i> (LATHAM 1787)	5	2
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i> (LINNAEUS 1758)	4	2
Feldsperling	<i>Passer montanus</i> (LINNAEUS 1758)	2	4
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i> (BODDAERT 1783)	4	4
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (LINNAEUS 1758)	1	8
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i> (PALLAS 1764)	3	8
Grauspecht	<i>Picus canus</i> (GMELIN 1788)	3	4
Grünspecht	<i>Picus viridis</i> (LINNAEUS 1758)	2	8
Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i> (TEMMINCK 1815)	1	16
Haubenmeise	<i>Lophophanes cristatus</i> (LINNAEUS 1758)	5	1
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i> (LINNAEUS 1758)	5	2
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i> (LINNAEUS 1758)	4	2
Mittelspecht	<i>Leipicus medius</i> (LINNAEUS 1758)	3	4
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS 1758)	3	2
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i> (LINNAEUS 1758)	3	8
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i> (LINNAEUS 1758)	3	1
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i> (LINNAEUS 1758)	3	2
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i> (LINNAEUS 1758)	3	4
Star	<i>Sturnus vulgaris</i> (LINNAEUS 1758)	2	4
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i> (LINNAEUS 1758)	3	4
Sumpfmeise	<i>Poecile palustris</i> (LINNAEUS 1758)	3	4
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNAEUS 1758)	3	2
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i> (LINNAEUS 1758)	5	1
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i> (LINNAEUS 1758)	1	8
Wiedehopf	<i>Upupa epops</i> (LINNAEUS 1758)	1	16
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i> (LINNAEUS 1758)	3	2

4.3.3 Verhalten von Antreffwahrscheinlichkeit und Artenzahl

Die Anzahl an streuobsttypischen Vogelarten in den sehr gut gepflegten Streuobstbeständen ist höher als in den restlichen Pflegeklassen. Die Trendlinie in Abbildung 6 zeigt eine tendenzielle Abnahme der streuobsttypischen Vogelarten in den weniger stark gepflegten Streuobstbeständen. Zu beachten ist, dass die Anzahl der streuobsttypischen Vogelarten in den nicht gepflegten Streuobstbeständen im Vergleich zu den Streuobstbeständen mittlerer Pflegeintensität leicht zunimmt.

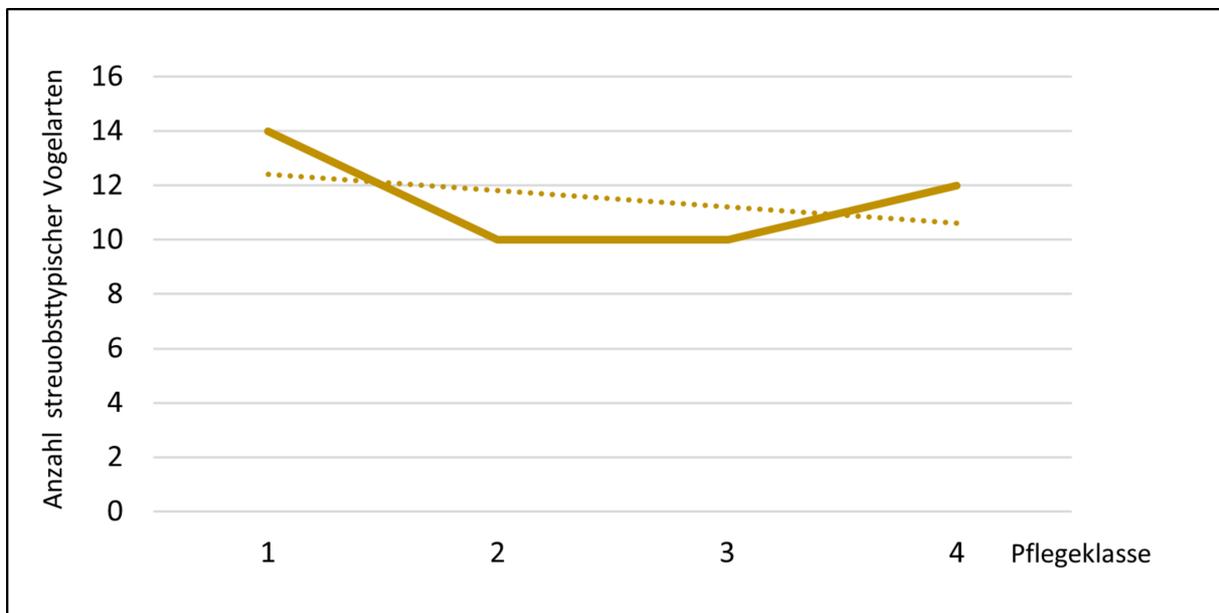


Abbildung 5: Anzahl der streuobsttypischen Vogelarten in den vier Pflegeklassen mit Trendlinie.

Die Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten von streuobsttypischen Vögeln ist in den sehr gut gepflegten Streuobstbeständen am höchsten und in den nicht gepflegten Streuobstbeständen am geringsten. Die Trendlinie in Abbildung 6 beschreibt eine Abnahme der Summe der Antreffwahrscheinlichkeit mit abnehmender Pflegeintensität.

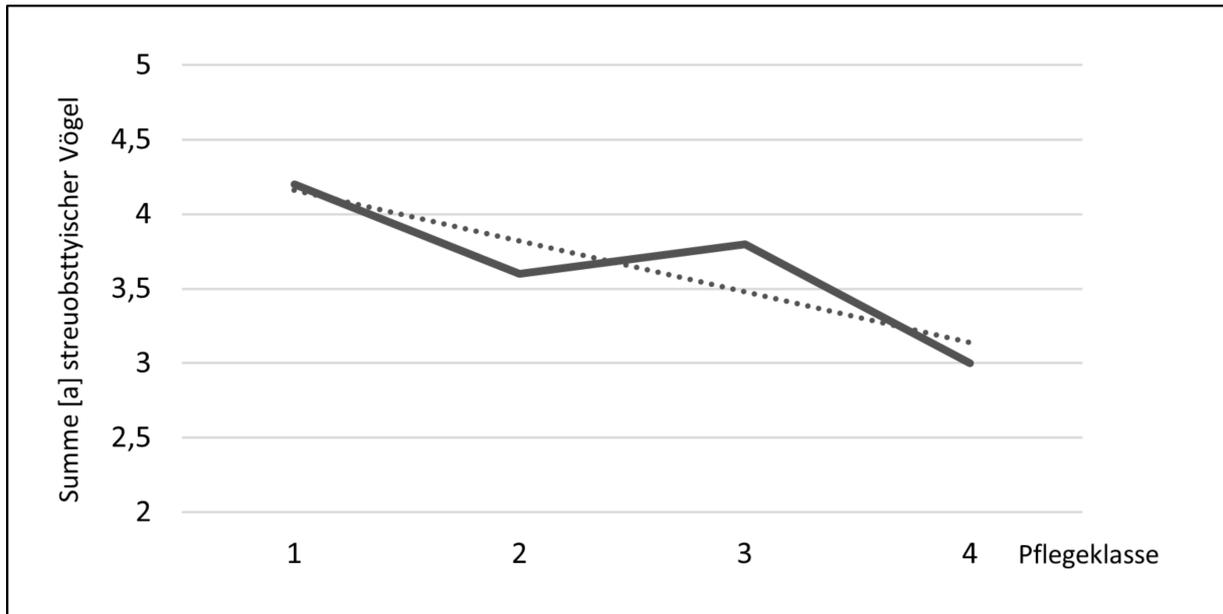


Abbildung 6: Summe der Antreffwahrscheinlichkeit [a] streuobsttypischer Vögel für die vier Pflegeklassen mit Trendlinie.

4.3.4 Gegenüberstellung von Vogelarten und Pflegeintensität

Die Probestflächen sind bezüglich ihres Pflegegrads einer bestimmten Pflegestufe zugeordnet. Sie können somit in sehr gut gepflegte Streuobstbestände bis nicht gepflegte Streuobstbestände unterteilt werden. Diese Unterteilung kann als Gradient der Pflegeintensität begriffen werden (siehe Kapitel 3.1.7).

Tabelle 12: Anteile der Sichtungen ausgewählter Vogelarten in den verschiedenen Pflegestufen. Auf die Darstellung der Greifvogelarten Mäusebussard und Turmfalke wurde aufgrund ihrer großen Bewegungsradien und geringen Sichtungshäufigkeiten verzichtet. Abgrenzung der Farbgebung: 1,00 = Dunkelgrau; 0,60-0,99 = Dunkelblau; 0,40-0,59 = Dunkleres Blau; 0,20-0,39 = Helleres Blau; 0,01-0,19 = Hellblau; 0,00 = Weiß.

Vogelarten (ohne Greifvögel)	Pflegestufe				Anzahl der Sichtungen
	1	2	3	4	
Zaunkönig	1,00	0,00	0,00	0,00	1
Feldsperling	0,40	0,40	0,00	0,20	4
Buchfink	0,25	0,50	0,25	0,00	21
Schwanzmeise	0,25	0,75	0,00	0,00	4
Eichelhäher	0,38	0,29	0,19	0,14	5
Buntspecht	0,33	0,21	0,33	0,13	24
Kleiber	0,35	0,22	0,22	0,22	37
Blaumeise	0,26	0,26	0,23	0,26	47
Kohlmeise	0,26	0,26	0,30	0,17	46
Star	0,27	0,09	0,45	0,18	11
Amsel	0,31	0,13	0,13	0,44	16
Mönchsgrasmücke	0,00	0,44	0,33	0,22	9
Sumpfmehse	0,00	0,13	0,38	0,50	8
Mittelspecht	0,20	0,00	0,60	0,20	5
Grünspecht	0,38	0,00	0,25	0,38	8
Haubenmeise	0,00	0,00	1,00	0,00	1
Waldbaumläufer	0,00	0,00	0,67	0,33	3
Dorngrasmücke	0,00	0,00	0,33	0,67	3
Gartengrasmücke	0,00	0,00	0,40	0,60	5
Rotkehlchen	0,14	0,00	0,00	0,86	7
Heckenbraunelle	0,00	0,00	0,00	1,00	1
Grauspecht	0,00	0,00	0,00	1,00	1

In Tabelle 12 sind die erhobenen Sichtungen der Vogelarten zu sehen. Rechts ist die Gesamtzahl der Sichtungen vermerkt. Im mittleren Block der Tabelle ist der jeweilige prozentuale Anteil der Sichtungen in der zugehörigen Pflegestufe eingetragen. Die Anteile sind farblich voneinander abgesetzt. Hohe Anteile sind durch dunklere Blautöne markiert,

niedrigere Anteile durch hellere Blautöne. Pflegestufen ohne einen prozentualen Anteil an Sichtungen einer Vogelart sind weiß. Pflegestufen, in denen alle Sichtungen einer Vogelart gemacht wurden, sind dunkelgrau.

Es ergibt sich eine sichtbare Verteilung der Vogelarten über die verschiedenen Pflegestufen. Manche Vögel wie z.B. Feldsperling und Schwanzmeise wurden eher in den besser gepflegten Streuobstbeständen gesichtet. Andere Vogelarten wurden eher in den mäßig und nicht gepflegten Streuobstbeständen gesichtet (siehe Dorngrasmücke, Gartengrasmücke).

Anhand der Farbgebung lassen sich einzelne Teilbereiche im mittleren Block der Tabelle ausmachen. Diese lassen sich mehr oder weniger scharf voneinander trennen. Es ergibt sich ein gradueller Übergang von einer Pflegestufe zur nächsten. Es können unter Vernachlässigung der graduellen Übergänge verschiedene Vogelgemeinschaften ausgemacht werden.

4.3.5 Vergleich von Pflegegrad und Streuobstindex

Abbildung 7 zeigt den für jede Probefläche ermittelten SO-Index sowie den Pflegegrad. Die grünen Balken des Pflegegrads weisen in allen Distanzklassen einen ähnlichen Verlauf auf. Die Werte für die Pflegegrade nehmen von den sehr gut gepflegten Streuobstbeständen zu den nicht gepflegten Streuobstbeständen stetig zu.

Die Werte des SO-Index in Abbildung 7 streuen alle um den mittleren Wert (3) des möglichen Wertebereichs. Die Probeflächen werden somit den Streuobstklassen (siehe Tabelle 5) typische bzw. untypische Streuobstbestände zugeordnet. Simulationen von SO-Indizes, basierend auf Sichtungen während den ersten Begehungen der Streuobstlandschaft von Burgbernheim im Frühjahr haben aber gezeigt, dass auch deutlich höhere Werte erreicht werden können. Eine Simulation mit den Daten der Fläche C2, ergänzt um die Sichtung eines Wiedehopfs aus dem Frühjahr, erreichte dabei einen SO-Index von 1,9. Dies entspricht der Streuobstklasse: Idealtypischer Streuobstbestand. Eine weitere Simulation, basierend auf einer typischen Hecken-Avizönose „Neuntöter-Dorngrasmücke-Gemeinschaft“ nach PASSARGE (1991), ergab einen SO-Index von 4,1. Dies entspricht der Streuobstklasse: Kein Streuobstbestand.



Abbildung 7: Vergleich zwischen dem Streuobstindex (SO-Index) und dem Pflegegrad für alle Probeflächen. Die Gliederung in drei Blöcke folgt der Unterteilung in drei Distanzklassen. Möglicher Wertebereich SO-Index: 1-5. Möglicher Wertebereich Pflegegrad: 1-4.

Die Werte des SO-Index der Distanzklasse A sowie der Distanzklasse B beschreiben einen ähnlichen Verlauf. In beiden Distanzklassen steigen die Werte des SO-Index mit den Werten des Pflegegrads zunächst an und fallen dann in den nicht gepflegten Streuobstbeständen wieder leicht ab. Dies zeigt für die Distanzklassen A und B, dass der Streuobstindex eine höhere Bewertung erreicht, je besser die Flächen gepflegt werden. Ausgenommen hiervon sind nicht gepflegte Streuobstbestände, welche ein wenig besser abschneiden als ihre mäßig gepflegten Vergleichsflächen. Der Vergleich der Probeflächen einer Pflegestufe der Distanzklasse A und der Distanzklasse B zeigt, dass die Probeflächen der Distanzklasse B immer ein wenig niedriger liegen als die Probeflächen der Distanzklasse A.

In der Distanzklasse C verhalten sich die Werte des SO-Index anders. Am schlechtesten schneidet hier die am besten gepflegte Probefläche ab und am besten die mäßig gepflegte Probefläche. Es ergibt sich für die Distanzklasse C ein vollkommen anderes Verlaufsbild des SO-Index.

Für die statistische Auswertung wurden nur die Werte der Distanzklassen A und B herangezogen. Aus der statistischen Auswertung ergibt sich eine Signifikanz von 1,1% und eine Bestimmtheitsmaß von 93,5%.

5 Diskussion & Schlussfolgerung

5.1 Diskussion der methodischen Ansätze

5.1.1 Überlegungen zum Streuobst-Erfassungsbogen

Mit Hilfe des Streuobsterfassungsbogens war es möglich, in kurzer Zeit zwölf Probeflächen bezüglich ihres Pflegezustands zu bewerten. Dies war für die weiteren vogelkundlichen Erhebungen notwendig.

Dabei waren die fünf erfassten Parameter ausreichend, um die Fragestellungen dieser Arbeit beantworten zu können. Für andere Fragestellungen könnte es aber notwendig sein, dem Streuobsterfassungsbogen weitere Parameter hinzuzufügen. Eine Erweiterung um die Punkte Vitalität und Vernetzung der Streuobstbestände, wie in den Arbeiten von ACHTZIGER ET AL. (1999) oder JÄCKLE (2006), wäre beispielsweise gut denkbar.

Die Pflege der Bäume auf den Schnitt der Obstbäume zu reduzieren und dies dazu noch sehr grob, war ein Schlüssel zu einer zeitlich effizienten Methode, Streuobstbestände nach ihrem Pflegezustand zu bewerten. Diese Herangehensweise lässt einige Aspekte unbeachtet, war auf Grund des engen Zeitrahmens dieser Arbeit aber nur so umsetzbar.

Eine genauere Untergliederung der Unterwuchsbewirtschaftung könnte sich als sinnvoll erweisen. Eine Unterscheidung zwischen geeigneteren und ungeeigneteren Bewirtschaftungsformen könnte der Literatur entnommen werden. Die Herangehensweise, stattdessen die Verbuschung zu schätzen, führte aber zu verwertbaren Ergebnissen und wird somit als zielführend erachtet.

Zur Altersstruktur von Streuobstbeständen gibt es in der Literatur spezifische Angaben, welche auch das anzustrebende Verhältnis der einzelnen Altersklassen zueinander mit angeben. Ein Beispiel hierfür wäre der Praxisleitfaden des REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (2014). Diese nicht in den Erfassungsbogen mit einzubinden, erleichtert die Aufnahme und Auswertung im Feld. Eine Änderung des Streuobsterfassungsbogens in diesem Punkt wäre aber gut denkbar.

Eine Ergänzung des Punktes Altersstruktur wurde über die Einführung der Entwicklungstendenz versucht. Diese erkennt vergreisende Streuobstbestände und lässt die

Vergreisung in die Bewertung negativ mit einfließen. Als Parameter ist die Entwicklungstendenz ein sehr grober Schätzwert. Durch die geringe Gewichtung (Siehe Tabelle 4) wurde dies aber berücksichtigt.

In seiner derzeitigen Form ist der Streuobsterfassungsbogen vor allem als Instrument zur Erfassung und Bewertung großer Streuobstlandschaften geeignet. Sein großes Potential besteht darin, Bewirtschaftungseinheiten beliebiger Flächengröße schnell und einfach erfassen und nach ihrem Pflegegrad bewerten zu können. Der Erfassungsbogen könnte somit einen ersten standardisierten Überblick über einen Streuobstbestand oder eine Streuobstlandschaft bieten.

Es wäre zudem aufgrund des geringen Zeitaufwandes denkbar, mehrfach Kartierungen derselben Streuobstbestände durchzuführen, um Aussagen über die Entwicklung dieser Bestände zu ermöglichen.

Eine Erweiterung des Streuobsterfassungsbogens um einen Verbal-Argumentativen Teil, wie bei der Bewertung von Eingriffen durch die BayKompV vorgesehen, könnte sinnvoll sein.

Die Anwendung des Streuobsterfassungsbogens darf aber auf keinen Fall zu einer Vereinheitlichung der Bewirtschaftungsweise von Streuobstbeständen führen. Denn die hohe Artenvielfalt in Streuobstlandschaften rührt unter anderem daher, dass die einzelnen Streuobstbestände unterschiedlich bewirtschaftet werden (KORNPROBST 1994).

5.1.2 Diskussion von Struktur und Umsetzung der Probeflächenlegung

Der Einsatz eines Hand-GPS-Geräts hat die Arbeit im Feld deutlich erleichtert. Das Ausmachen der Probeflächengrenzen im digitalen Orthofoto war besonders bei Angrenzen von Hecken und Wald schwierig. Das Vermessen der Probeflächengröße war dadurch erschwert. Das GPS-Gerät löste diese Schwierigkeiten. Zudem wäre eine Ausweitung des Einsatzes der GPS-Technik denkbar. Wie in der Arbeit vom LNV (2005) könnte der Obstbaumbestand erfasst werden und der Abstand der Bäume so ermittelt werden.

Die Aufteilung der Streuobstlandschaft in Distanzklassen zur Stadt konnte zum Teil den vermuteten Effekt nachweisen (siehe Abbildung 8). Der Vergleich zwischen den Probeflächen der Distanzklassen A und der Distanzklasse B zeigt, dass die Probeflächen der Distanzklasse

B alle einen etwas besseren Streuobstindex erzielen als die Probeflächen der Distanzklasse A. Die anfängliche Vermutung war, dass die unterschiedliche Störungsintensität der Flächen diesen Effekt verursachen könnte. Um diese Vermutung zu bestätigen, müssten aber weitere Erhebungen mit zusätzlichen Parametern wie z.B. dem Besucheraufkommen unternommen werden. Die Vernetzung der Streuobstbestände untereinander könnte in diesem Punkt ebenfalls eine Auswirkung auf die Flächen haben.

Vor allem Probeflächen gleicher Größe zu erhalten, stellte sich als schwierig heraus. Dies ist für die Vergleichbarkeit der Probeflächen aber eine zentrale Voraussetzung und daher für diese Arbeit fundamental wichtig. Eine besondere Schwierigkeit bestand darin, nicht gepflegte Streuobstbestände ausreichender Größe zu finden. Die daraus folgenden Teilungen von Probeflächen waren ein Kompromiss, welcher nicht vermeidbar war. Die Verfälschung der Ergebnisse durch die Teilung der Probeflächen wird auf Grund der Herangehensweise bei der Erfassung sowie die räumliche Nähe der Teilflächen als gering eingeschätzt.

5.1.3 Reflexion zur Erfassung der Avifauna

Die Erfassung vogelkundlicher Daten findet für gewöhnlich in der höchsten Aktivitätsphase der Vögel statt (BIBBY, BURGESS, HILL 1995). Durch die zeitliche Strukturierung dieser Arbeit und die langanhaltenden schlechten Wetterbedingungen waren Erfassungen erst im September möglich. Die Erfassung der Vogelfauna fand somit nicht zum Idealzeitpunkt statt.

Die Anzahl erfasster Vogelarten wie auch die Antreffwahrscheinlichkeit der Vogelarten ist dadurch sehr wahrscheinlich negativ beeinflusst worden. Ein Vergleich mit anderen Arbeiten zu Vogelpopulationen in Streuobstwiesen (ACHTZIGER ET AL. 1999, VOWINKEL 2017, STMELF 1995) bestätigt diesen Verdacht.

Wichtig war aber vor allem, vergleichbare Bedingungen bei allen Zählungen zu schaffen. Durch den kurzen Erfassungszeitraum und vergleichbare Wetterbedingungen Anfang September war dies durchaus möglich. Die Datengrundlage wurde zudem weiter verbessert, indem die Zählungen von zwei Personen gleichzeitig durchgeführt wurden.

Der im Voraus erarbeitete Zählbogen erwies sich im Feld als praktikabel. Lediglich eine häufig angetroffene Vogelart, der Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), musste oft ergänzt werden.

Die Punkt-Stopp-Methode wird zur Erhebung der Antreffwahrscheinlichkeiten als geeignet bewertet. Die Dauer eines Stopps könnte, Schätzungen der beiden Kartierer zufolge, von 7,5 Minuten auf 6 Minuten verkürzt werden. Die Anzahl an Stopps sollte jedoch nicht verringert werden. Die Flächengröße von 150 m² hat sich in den diversen Streuobstbeständen von Burgbernheim als gut zu überblickend herausgestellt. Bei zukünftigen vogelkundlichen Erhebungen nach diesem Prinzip sollte darauf geachtet werden, die Anzahl der Stopps der Flächengröße anzupassen.

5.1.4 Kritische Betrachtung der Expertenumfrage und des Streuobstindex

Die Expertenumfrage hat ihren Zweck erfüllt. Durch die Hilfe der fünf Ornithologen war es mit einem angemessenen Zeitaufwand möglich den ersten Indikatorarten einen artspezifischen Streuobstindikator sowie ein Indikationsgewicht zuzuordnen. Durch einen systematischen Fehler in der Umfrage wurde den meisten Arten der artspezifische Streuobstindikator 3 zugeordnet. Der in der Umfrage (Siehe Anhang B) verwendete Wortlaut „Unter anderem in Streuobst“ trifft auf den größten Teil der Vogelarten zu. Eine Erweiterung der vier vorgegebenen Kategorien und eine damit einhergehende stärkere Differenzierung hätte dieser Tendenz entgegenwirken können.

Der Streuobstindex erwies sich sowohl in den unterschiedlichen Simulationen als auch bei der Auswertung der Felddaten grundsätzlich als funktional. Bei der Berechnung der SO-Indizes für die Probeflächen schwankten die Werte um die Mitte des Wertebereichs. Die unregelmäßige Verteilung der Werte im Wertebereich sowie die Tatsache, dass besonders gute Indexwerte nicht erreicht wurden, kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden:

1. Durch den späten Aufnahmezeitpunkt der vogelkundlichen Daten fehlten wichtige streuobsttypische Vogelarten.
2. Die meisten Indikatorarten wurden durch den beschriebenen systematischen Fehler in der Umfrage der Kategorie 3 zugeordnet.

Auch durch die spätere Schärfung der Werte konnte an diesen Punkten nichts grundsätzlich geändert werden. Die Zuweisung von artspezifischen Streuobstindikatoren und Gewichtungen sollte überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Dazu sollte eine

Vielzahl weiterer Experten sowie geeignete Literatur herangezogen werden. Eine Ausweitung der Indikatorarten ist notwendig. Eine Stufenweise Anhebung der Genauigkeit der artspezifischen Indikatorwerte wäre denkbar.

5.2 Diskussion der Ergebnisse & Beantwortung der Fragestellungen

5.2.1 Diskussion der Teilfragen

Um die erste Teilfrage: „Gibt es einen erkennbaren Zusammenhang zwischen der Pflegeintensität und der Zusammensetzung der Avizönosen in Streuobstbeständen“ zu klären, wurde im Kapitel 4.3.5 eine Gegenüberstellung der Pflegeintensität und der Vogelarten unternommen. Bei den Betrachtungen (siehe Tabelle 12) konnten Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Avizönosen verschieden gepflegter Streuobstbestände festgestellt werden. Ein erkennbarer Zusammenhang zwischen der Pflegintensität und der Zusammensetzung der Avizönosen in Streuobstbeständen kann somit festgestellt werden.

Die Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Avizönosen sind trotz den in Kapitel 5.1.4 festgestellten methodischen Ungenauigkeiten erkennbar. Dies deutet umso deutlicher auf einen Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Avifauna und der Intensität der Pflege hin. Vor allem zwischen nicht gepflegten Streuobstbeständen und den gut bis sehr gut gepflegten Streuobstbeständen lässt sich ein klarer Unterschied der Avizönosen erkennen.

Die Beantwortung der zweiten Teilfrage: „Erhöht die Wiederinpflegenahme von Streuobstwiesen die Artenzahl und Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten?“ wurde wie schon bei der ersten Fragestellung mittels eines Vergleichs verschieden gepflegter Streuobstbestände versucht. Es wurden dazu, wie im methodischen Teil dieser Arbeit beschrieben, nicht gepflegte, mäßig gepflegte, gut gepflegte und sehr gut gepflegte Streuobstbestände gleicher Größe kartiert.

Ein Vergleich der Anzahl streuobsttypischer Vogelarten in den unterschiedlichen Pflegeklassen ergab:

1. Eine erhöhte Anzahl an streuobsttypischen Vogelarten in den sehr gut gepflegten Beständen.
2. Eine leicht erhöhte Anzahl streuobsttypischer Vogelarten in den nicht gepflegten Beständen.

Die Wiederinpflegenahme von Streuobstbeständen führt daher nicht grundsätzlich zu einer erhöhten Anzahl streuobsttypischer Vogelarten. Nur die Überführung eines Streuobstbestandes in einen sehr guten Pflegezustand kann dies gewährleisten.

Der Vergleich der Antreffwahrscheinlichkeiten streuobsttypischer Vogelarten ergab:

1. Die Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten ist in den sehr gut gepflegten Streuobstbeständen am höchsten.
2. Die Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten ist in den nicht gepflegten Streuobstbeständen am niedrigsten.

Die Überführung eines nicht gepflegten Streuobstbestandes in einen mäßig bis sehr gut gepflegten Streuobstbestand führt zu einer Erhöhung der Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten.

Die Verbesserung des Pflegezustandes von Streuobstbeständen führt zu einer erhöhten Antreffwahrscheinlichkeit von streuobsttypischen Vogelarten und unter bestimmten Umständen zu einer Erhöhung der Anzahl streuobsttypischer Vogelarten.

Die dritte Teilfrage: „Kann ein Indikatorsystem, das methodisch an den Saprobienindex angelehnt ist und auf den Avizönosen basiert, als Grundlage für eine naturschutzfachliche Bewertung der Streuobstwiesen herangezogen werden?“ wird wie folgt beantwortet:

Die Orientierung an der fachlich anerkannten Methodik des Saprobienindex wird als zielführend betrachtet. Ein gänzlich neues Indexsystem zu entwerfen wäre deutlich umständlich und weniger belastbar gewesen. Der Aufbau des Saprobienindex ließ sich auf die Bedürfnisse eines auf den Avizönosen basierenden Indexsystems gut anpassen. Die in Kapitel 3.4 beschriebenen Veränderungen waren notwendig und ermöglichten die Verwendung einer einfachen und häufig genutzten ornithologischen Feldmethodik, der Punkt-Stopp-Methode.

Die naturschutzfachliche Bewertung von Streuobstwiesen war möglich. Den beprobten Streuobstbeständen konnten SO-Indizes zugewiesen werden und so eine Unterteilung in typische und untypische Streuobstbestände vorgenommen werden. Die Simulation von Avizönosen auf der Grundlage von Literatur und eigenen Beobachtungen im Frühjahr haben gezeigt, dass der Streuobstindex auf Veränderungen der Avizönosen angemessen reagiert.

Die in Kapitel 5.1.3 geschilderte negative Einflussnahme des Aufnahmezeitpunkts auf die erhobenen vogelkundlichen Daten wird als Grund dafür gesehen, dass keine der Probeflächen die Streuobstklasse „Idealtypischer Streuobstbestand“ erreicht hat. Dass keine Probefläche der Streuobstklasse „Kein Streuobstbestand“ zugeordnet werden musste, spricht für die Funktionalität des Streuobstindex, da nur Streuobstbestände untersucht wurden.

Es sollte darüber nachgedacht werden, ab wann der durch das Streuobstindexsystem errechnete SO-Index als gesichert gilt. Der Saprobienindex kennt einen solchen Grenzwert für ein gesichertes Ergebnis (SCHWOERBEL 1986). Für den Streuobstindex wäre die Anzahl der Sichtungen die richtige Kennzahl für derartige Überlegungen. Wie hoch die Anzahl der Sichtungen sein sollte, damit der SO-Index als gesichert gilt, lässt sich in dieser Arbeit nicht abschließend klären. Die Anzahl an Sichtungen von Indikatorarten auf den Probeflächen A3 und C1 (siehe Tabelle 10) erscheinen aber als unzureichend, um die Avizönosen gänzlich abbilden zu können.

Bei einer Ausweitung, wie in Kapitel 5.1.4 angedacht, könnte sich die Aussagekraft des Streuobstindikatorsystems deutlich erhöhen. Es erscheint möglich, dass der Streuobstindex als Indikationssystem zu einer naturschutzfachlichen Bewertung von Streuobstbeständen beitragen kann.

5.2.2 Diskussion der Hypothese

In der BKompV findet man in Bezug auf das Schutzgut Tiere die Aussage, dass die relevanten Arten bzw. Artengruppen, insbesondere unter Berücksichtigung indikatorischer Ansätze, die Lebensraumqualität von Beständen hinreichend abbilden (BMJ 2020). Es können somit Rückschlüsse von relevanten Artengruppen, wie z.B. streuobsttypischer Vögel, auf die Lebensraumqualität eines Bestandes gezogen werden.

Die Ausgangshypothese dieser Arbeit lautete: „Die Wiederinpflegenahme von nicht gepflegten Streuobstbeständen führt zu einer Verbesserung der Lebensraumqualität für streuobsttypische Vogelarten.“

Um diese Hypothese zu untersuchen wurde ein Vergleich der Vogelfauna zwischen nicht gepflegten Streuobstbeständen und verschieden intensiv gepflegten Streuobstbeständen unternommen. Die Ergebnisse dieses Vergleichs zeigen für die beiden Distanzklassen A und B, dass der SO-Index in den gut und sehr gut gepflegten Streuobstbeständen gegenüber den nicht gepflegten Streuobstbeständen besser ausfällt.

Für die Distanzklasse C konnte die Hypothese nicht bestätigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass verschiedene weitere Parameter zu einer Verfälschung der Daten geführt haben. Für die Fläche C1 wird angenommen, dass die Anzahl der zur Berechnung des SO-Index verwertbaren Sichtung zu gering ist, um eine fundierte Aussage zu treffen. Für das Abweichen des SO-Index der Fläche C2 kann keine solide Begründung angeführt werden.

Im Allgemeinen ist die Stichprobenzahl von 12 Probeflächen als gering einzustufen. Die beobachteten Abweichungen in der Distanzklasse C gegenüber den Distanzklassen A und B könnten der kleinen Strichprobenzahl geschuldet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Schwankungen auf einen Fehler in der Probeflächenlegung zurückzuführen sind.

Die ähnlichen Verläufe der SO-Indizes in den Distanzklassen A und B legen nahe, dass die Hypothese zumindest in Teilen bestätigt werden kann. Der Unterschied in der Höhe der Verlaufslinien zwischen den beiden Distanzklassen wird, wie in Kapitel 5.1.2 erläutert, auf die unterschiedliche Störungsintensität in den Distanzklassen zurückgeführt.

Eine Überführung eines nicht gepflegten Streuobstbestands in einen gut bis sehr gut gepflegten Zustand sollte demnach zu einer Erhöhung streuobsttypischer Vogelarten führen. Die Erhöhung der Anzahl streuobsttypischer Vögel bildet, den Ausführungen der BKompV folgend, eine Verbesserung der Lebensraumqualität für diese Artengruppe ab. Die Hypothese kann demnach für die Distanzklassen A und B bestätigt werden.

5.3 Schlussfolgerung

Streuobstwiesen sind einer der artenreichsten Lebensräume Mitteleuropas und für zahlreiche in Bayern bedrohte Brutvogelarten von großer Bedeutung. Der Rückgang der Streuobstwiesen in Bayern soll gestoppt und umgekehrt werden. Dazu müssen die nicht gepflegten Streuobstwiesen wieder in Pflege genommen werden. Die These, dass dies die Lebensraumqualität für in Streuobstwiesen typische Vogelarten erhöht, konnte durch diese Arbeit untermauert werden. Die Wiederinpflegenahme nicht gepflegter Streuobstbestände wird ein zentraler Aspekt für den Erhalt der Streuobstwiesen und der gefährdeten Brutvogelarten in Bayern sein. Ein wichtiges Element, um die Wiederinpflegenahme zu ermöglichen und zu beschleunigen, sind die verschiedenen staatlichen Förderprogramme. Nur durch einen Ausbau der Förderprogramme und eine Stärkung der Förderung zur Wiederinpflegenahme alter, nicht gepflegter Streuobstbestände können die Streuobstwiesen in Bayern auf Dauer gesichert werden.

Der in dieser Arbeit erarbeitete Streuobsterfassungsbogen sowie der in dieser Arbeit erarbeitete Streuobstindex könnten als zeitsparende Instrumente zur Bewertung und Überwachung der Pflege und Lebensraumqualität von Streuobstwiesen herangezogen werden. Die Weiterentwicklung der Instrumente wäre wünschenswert.



Abbildung 8: Durchziehender Wiedehopf in den Streuobstwiesen von Burgbernheim. Vielleicht bald auch wieder als Brutvogel in der Streuobstlandschaft um Burgbernheim zu finden.

6 Danksagung

Diese Arbeit war nur mit der Hilfe zahlreicher Personen möglich. Im Folgenden möchte ich mich bei allen, die mich während der Erarbeitung unterstützt haben, bedanken.

Zuerst möchte ich mich für eine intensive und kompetente Betreuung bei Prof. Dr. Michael Rudner bedanken. Sie haben mich sowohl anfänglich dazu ermutigt dieses Thema zu wählen, wie auch alle meine Entscheidungen bei der Umsetzung der Thematik mitgetragen.

Dem Bürgermeister der Stadt Burgbernheim Matthias Schwarz möchte ich stellvertretend für die tatkräftige Unterstützung aller städtischen Mitarbeiter danken. Ein besonderer Dank gilt dabei Ernst Grefig, der mir durch sein herausragendes Wissen über die Streuobstwiesen von Burgbernheim sehr geholfen hat.

Mein ausdrücklicher Dank gilt: Herrn Anthes, Herrn Bode, Herrn Prof. Dr. Moning, Herrn Siering und Herrn Dr. Vowinkel für die Teilnahme an meiner Umfrage im Expertenkreis Ornithologie.

Herrn Heinz von den Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf möchte ich für die unkomplizierte Bereitstellung von Daten aus dem Projekt „Inwertsetzung von Streuobstbeständen für eine Modellregion (Mittelfranken)“ danken.

Bei Jonas & Kathi Schiller, stellvertretend für die ganzen Familie Schiller, möchte ich mich herzlichst für die großzügige Bereitstellung ihrer wundervollen Ferienwohnung in Burgbernheim bedanken. Ohne diese Möglichkeit wären mir meine Feldarbeiten in Burgbernheim deutlich schwerer gefallen.

Meinem Freundeskreis möchte ich für die zahllosen Diskussionen, den aufgeschlossenen Austausch und die vielen kritischen Fragen während der ganzen Zeit sowie für das Korrekturlesen der Arbeit am Ende meinen großen Dank aussprechen.

Mein außerordentlicher Dank gilt Ella Papp, ohne deine umfangreiche Hilfe bei den Feldarbeiten wäre die Qualität dieser Arbeit eine andere.

7 Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

ACHTZIGER ET AL. (1999): Ökologische Untersuchungen zur Erfolgskontrolle und naturschutzfachlichen Bewertung von Streuobstbeständen. Durchführungskonzept und erste Ergebnisse.

BIBBY, BURGESS, HILL (1995): Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis.

BMJ (2020): Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung - BKompV).

BOCHENECK (2019): Abschlussbericht zum Projekt: Inwertsetzung von Streuobstbeständen für eine Modellregion (Mittelfranken).

DEUSCHLE ET AL. (2012): Naturschutzfachliches Leitbild. Ansprüche der Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie an ihre Lebensstätten in den Streuobstwiesen des Mittleren Albvorlandes und des Mittleren Remstales.

FLADE (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung.

FÜNFSTÜCK, QUELLE, MEYER (2010): Taschenlexikon der Vögel Deutschlands. Ein kompletter Begleiter durch die heimische Vogelwelt. Wiebelsheim.

GROßMANN & PYTTEL (2016): Ökologische Bewertung von Streuobstwiesen anhand von Mikrohabitaten – ein Fallbeispiel.

HUTTER (2014): Obstwiesen. Ein Naturparadies neu entdecken.

JÄCKLE (2006): Erfassung des Pflegezustandes der Streuobstwiesen südlich von Mössingen.

KORNPROBST (1994): Lebensraumtyp Streuobst. Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.5.

LFL (2016): Wildtiere in der Agrarlandschaft. 14. Kulturlandschaftstag.

LFL (2020): Streuobst erhalten - pflegen - nutzen.

LFU (2016): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns.

LNV (2005): Kartierung der Streuobstbestände am Steinenberg.

MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands.

MLR (2009): Streuobstwiesen in Baden-Württemberg. Daten, Handlungsfelder, Maßnahmen, Förderung.

OVERMANN, R. (1993): Die Situation der Streuobstbestände im westlichen Bodenseeraum an zwei Beispielen.

PASSARGE (1991): Avizönosen in Mitteleuropa. Beiheft 8 zu den Berichten der ANL.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (2014): Aufwertung von Streuobstbeständen im Kommunalen Ökokonto. Praxisleitfaden.

SCHWOERBEL (1986): Methoden der Hydrobiologie.

STMELF (1995): Lebensraum Streuobstflächen. Vorschläge zur Umsetzung von Artenschutzzielen.

STMELF (2021): Staatsministerin Michaela Kaniber informiert. Bayerischer Streuobstpakt.

STMUV (2014): Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV).

TMUEN (2020): Handlungskonzept Streuobst Thüringen. Fachliche Standards zur Pflanzung und Pflege für die Eingriffsregelung und Förderung.

VOWINKEL (2017): Die Avizönose einer Streuobstwiese am Schönbuch: Ergebnisse einer Siedlungsdichte-Untersuchung 2016 im Vergleich mit 1993.

ZEHNDER & WELLER (2021): Streuobstbau. Obstwiesen als nachhaltige Kulturlandschaft mit hoher Biodiversität.

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Weitläufige Streuobstlandschaft im Westen von Burgbernheim, im Vordergrund einige Neupflanzungen.....	3
Abbildung 2: Auslesen der GPS-Daten und Übertragen der Probeflächengrenzen in das Luftbild auf der Fläche A1.	14
Abbildung 3: Karte der Streuobstgebiete Burgbernheims mit eingezeichneten Distanzgrenzen und Probeflächen.....	18
Abbildung 4: Vergleich verschiedener streuobstbewohnender Vogelarten nach ihrer Verteilung in den unterschiedlichen Pflegeklassen. Summe a [%] = Summe der Antreffwahrscheinlichkeit in Prozent.	22
Abbildung 5: Anzahl der streuobsttypischen Vogelarten in den vier Pflegeklassen mit Trendlinie.	24
Abbildung 6: Summe der Antreffwahrscheinlichkeit [a] streuobsttypischer Vögel für die vier Pflegeklassen mit Trendlinie.....	25
Abbildung 7: Vergleich zwischen dem Streuobstindex (SO-Index) und dem Pflegegrad für alle Probeflächen. Die Gliederung in drei Blöcke folgt der Unterteilung in drei Distanzklassen. Möglicher Wertebereich SO-Index: 1-5. Möglicher Wertebereich Pflegegrad: 1-4.	28
Abbildung 8: Durchziehender Wiedehopf in den Streuobstwiesen von Burgbernheim. Vielleicht bald auch wieder als Brutvogel in der Streuobstlandschaft um Burgbernheim zu finden.....	38

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gliederung der Bewertung des Unterpunktes Schnitt.....	6
Tabelle 2: Pflegestufen der Baumdichten im Wortlaut mit zugehöriger Anzahl von Bäumen pro Hektar.	9
Tabelle 3: Parameter und prozentualer Anteil an der Gesamtbewertung, entnommen aus (Jäckle 2006). Für eine bessere Darstellung wurde die Formatierung leicht geändert.	10
Tabelle 4: Gewichtung der Parameter in dieser Arbeit.....	11
Tabelle 5: Pflegegrad und Pflegeklassen sowie Wortlaut der jeweiligen Pflegeklasse.	11
Tabelle 6: Streuobstklassen mit ihrem Wertebereich und dem zugehörigen Wortlaut	16
Tabelle 7: Schärfung des Streuobstindikators.	17
Tabelle 8: Probeflächen mit ihren wichtigsten Kennwerten.....	19
Tabelle 9: Zähltag der Vogelkartierung. Unterteilt in 7 Blöcke mit allen Eckdaten.....	20
Tabelle 10: Erhobene Antreffwahrscheinlichkeiten der gesichteten Vogelarten für alle Probeflächen. Links: Angabe zur Eignung einer Vogelart als Indikator. Rechts: Summen der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] für jede Vogelart. Unten: Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] für jede Fläche, Summe der Antreffwahrscheinlichkeiten [a] von Arten mit Indikatoreignung für jede Fläche und Summe der Sichtungen von Arten mit Indikatoreignung für jede Fläche.	21
Tabelle 11: Streuobstwert (so) und Indikationsgewicht (g) für alle zur Berechnung des Streuobstindex verwendeten Indikatorarten. Die wissenschaftlichen Artnamen wurden dem Taschenlexikon der Vögel Deutschlands (Fünfstück, Quelle, Meyer 2010) entnommen. Indikatorarten des SO-Index = Indikatorarten des Streuobstindex.	23
Tabelle 12: Anteile der Sichtungen ausgewählter Vogelarten in den verschiedenen Pflegestufen. Auf die Darstellung der Greifvogelarten Mäusebussard und Turmfalke wurde aufgrund ihrer großen Bewegungsradien und geringen Sichtungshäufigkeiten verzichtet. Abgrenzung der Farbgebung: 1,00 = Dunkelgrau; 0,60-0,99 = Dunkelblau; 0,40-0,59 = Dunkleres Blau; 0,20-0,39 = Helleres Blau; 0,01-0,19 = Hellblau; 0,00 = Weiß.	26
Tabelle 13: Übersicht zur Benotungsstruktur der einzelnen Bewertungsparameter.....	47
Tabelle 14: Rohdaten der Vogelzählungen in der Distanzklasse A; mit den Antreffwahrscheinlichkeiten (a), dem Streuobstwert (so) sowie dem Indikationsgewicht (g) für jede Vogelart.	54
Tabelle 15: Rohdaten der Vogelzählungen in der Distanzklasse B; mit den Antreffwahrscheinlichkeiten (a), dem Streuobstwert (so) sowie dem Indikationsgewicht (g) für jede Vogelart.	55

Tabelle 16: Rohdaten der Vogelzählungen in der Distanzklasse C; mit den Antreffwahrscheinlichkeiten (a), dem Streuobstwert (so) sowie dem Indikationsgewicht (g) für jede Vogelart.	56
Tabelle 17: Rohdaten der Feldarbeit aus den Streuobsterfassungsbögen.	57
Tabelle 18: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Dr. Vowinkel zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Teils mit Kommentaren zu ausgewählten Arten.	58
Tabelle 19: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Bode zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten außer Halsbandschnäpper. Anmerkung von Herr Bode zu seinen Kenntnissen: „Alle Aussagen beziehen sich auf Erfahrungen und Beobachtungen in Streuobstbeständen in Nordhessen/ Süd-niedersachsen, Südbaden.“	59
Tabelle 20: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Anthes zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Ohne Kommentaren zu den abgefragten Arten.....	60
Tabelle 21: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Prof. Dr. Moning zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Mit Kommentaren zur Art: Mittelspecht.....	61
Tabelle 22: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Siering zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Ohne Kommentaren zu den abgefragten Arten.....	62

8 Erklärungen

Erklärung

Verfasser/in (Name, Vorname): Reith Stefan

Betreuer/in (Name, Vorname): Prof. Dr. Michael Rudner

Thema der Arbeit: Unterschiede der Avizönosen in Abhängigkeit

des Pflegezustands von Streuobstwiesen am Beispiel

von Burgbernheim

Ich erkläre hiermit, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst, noch nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Ombau	01.03.2022	
Ort	Datum	Unterschrift Verfasser

Erklärung bzgl. der Zugänglichkeit von Diplom-/Bachelor-/Masterarbeiten

Verfasser/in (Name, Vorname): Reith Stefan

Betreuer/in (Name, Vorname): Prof. Dr. Michael Rudner

Thema der Arbeit: Unterschiede der Avizönosen in Abhängigkeit
des Pflegezustands von Streuobstwiesen am Beispiel
von Burgbernheim

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir angefertigte Arbeit mit o.g. Titel innerhalb des Bibliothekssystems der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf aufgestellt und damit einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Die Arbeit darf im Bibliothekskatalog der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (und zugeordneten Verbundkatalogen) nachgewiesen werden und steht allen Nutzern der Bibliothek entsprechend den jeweils gültigen Nutzungsmodalitäten der Hochschulbibliothek der HSWT zur Verfügung. Ich bin mir auch darüber im Klaren, dass die Arbeit damit von Dritten ohne mein Wissen kopiert werden kann.

Die Veröffentlichung der Arbeit habe ich mit meinem Betreuer und falls zutreffend, mit der Firma/Institution abgesprochen, die eine Mitbetreuung übernommen hatte.

<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Ja, nach Ablauf einer Sperrfrist von _____ Jahren
<input type="checkbox"/>	Nein

Ornbau	01.03.2020	
Ort	Datum	Unterschrift Verfasser

Fachgebiet:

Umweltsicherung

- Abfall
- Boden
- Wasser
- Analytik, Mikrobiologie
- Ökologie & Naturschutz
- Umwelttechnik, EDV
- Verwaltung, Recht, Wirtschaft
- Umweltmanagement
- Erneuerbare Energien

- Ernährung und Versorgungsmanagement**
- Lebensmittelmanagement

Master:

- Energiemanagement und Energietechnik
- MBA Agrarmanagement
- MBA Regionalmanagement

Landwirtschaft

- Pflanzliche Erzeugung
- Tierische Erzeugung
- Agrarökonomie
- Landtechnik
- Erneuerbare Energien
- Agrarökologie
- Vieh und Fleisch

Als Betreuer bin ich mit der Aufnahme in das Bibliothekssystem der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf einverstanden.

Ort	Datum	Unterschrift Betreuer

9 Anhang

Anhang A – Übersicht über die Parameter des Streuobsterfassungsbogens

Tabelle 13: Übersicht zur Benotungsstruktur der einzelnen Bewertungsparameter.

Pflege der Obstbäume - Schnitt	Note
Bäume meistens fachgerecht gepflegt 80 – 100%	1
Bäume überwiegend fachgerecht gepflegt 50 – 80%	2
Bäume zum Teil fachgerecht gepflegt 20 – 50%	3
Bäume kaum fachgerecht gepflegt 0 – 20%	4
Pflege des Unterwuchs	Note
Gemäht oder beweidet ohne erkennbare Verbuschung	1
Gemäht oder beweidet mit Verbuschung < 5% der Gesamtfläche	2
Gemäht oder beweidet mit Verbuschung 5 – 15% der Gesamtfläche	3
Gemäht oder beweidet mit Verbuschung > 15% der Gesamtfläche	4
Altersstruktur	Note
Divers, Alle Altersklassen sind vorhanden	1
Variabel, Es sind drei bis vier Altersklassen vorhanden	2
Variabel – Gleich, Es sind zwei bis drei Altersklassen vorhanden	3
Gleich, Es ist eine Altersklasse vorhanden	4
Entwicklungstendenz	
Stabil < 5%	1
Leicht rückläufig > 5% und < 10%	2
Rückläufig > 10% und < 20%	3
Stark rückläufig > 20%	4
Bestandsdichte des Baumbestands	Note
Ideale Baumdichte: 80-120 Bäume pro Hektar	1
Leicht vom Ideal abweichende Baumdichte: 60-80 und 120-140 Bäume pro Hektar	2
Vom Ideal abweichende Baumdichte: 40-60 und 140-160 Bäume pro Hektar	3
Stark vom Ideal abweichende Baumdichte: < 40 oder >160 Bäume pro Hektar	4

Anhang B – Umfragebogen

Wissensbasierte Experteneinschätzung Indikatorvögel Streuobst

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank, dass Sie sich Zeit nehmen, an meiner Umfrage im Expertenkreis Ornithologie in Streuobstwiesen teilzunehmen.

Im Rahmen meiner Bachelorarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, beschäftige ich mich derzeit mit den Vogelarten in Streuobstwiesen. Ziel der Arbeit ist es, eine Abschätzung treffen zu können, ob die Pflege von Streuobstwiesen einen messbaren Einfluss auf die in den Beständen zu findende Artenzusammensetzungen hat.

Um diese Frage beantworten zu können, habe ich Streuobstbestände auf dem Gemeindegebiet von Burgbernheim (nahe Bad Windsheim) in vier verschiedene Pflegestufen eingeteilt und auf den von mir gelegten Flächen über die Punkt-Stopp-Methode die vorkommenden Vogelarten und Ihre Antreffwahrscheinlichkeiten ermittelt.

Mithilfe der von mir aufgenommenen Daten und Ihrer Expertise möchte ich nun nach Vorbild des Saprobienindex, einen Index entwickeln, welcher Aufschluss über die Zustände der Streuobstbestände und die Lebensraumfunktion für Streuobstbewohnende Vogelarten geben soll.

Die nachfolgende Tabelle (siehe Seite 2) enthält alle von mir in Burgbernheim festgestellt Arten sowie ein paar weitere wichtige Streuobstbewohner, welche ich vor Ort leider nicht angetroffen habe. Dass nicht alle Arten typisch für den Lebensraum Streuobst sind, ist kein Fehler, sondern notwendig, um die Bestände voneinander abgrenzen zu können.

Ich möchte Sie bitten, jeder Vogelart jeweils einen Streuobstwert sowie eine Gewichtung zuzuteilen.

Der Streuobstwert beschreibt, wie stark der jeweilige Vogel an den Lebensraum Streuobst gebunden ist. Der Betrachtungsraum für diese Frage ist der Naturraum Fränkisches Keuper-Lias-Land. Es ist möglich, Abstufungen zwischen zwei Klassen zu machen. Beschränken Sie sich dabei aber auf eine Genauigkeit von 0,5.

1	Ausschließlich in Streuobst
2	Bevorzugt Streuobst
3	Unter anderem in Streuobst
4	Keine Bindung an Streuobst (anderer Lebensraum)

Die Gewichtung gibt an, wie stark die Aussagekraft der jeweiligen Art für den Lebensraum ist. Es gilt, wie im Saprobienindex, je stenöker die Organismen sind, desto höher fällt die Gewichtung aus. Auf meine Sachlage übertragen, kann folglich gesagt werden je enger ein Vogel an einen Bestimmten Lebensraum gebunden ist, desto höher seine Gewichtung.

1	Sehr geringe Aussagekraft
2	Geringe Aussagekraft
4	Mittlere Aussagekraft
8	Hohe Aussagekraft
16	Sehr hohe Aussagekraft

Im Folgenden finden Sie die von mir ausgewählten Vogelarten sowie zwei Zeilen zur Ergänzung eigener Vogelarten. Vielen Dank für die Zeit, die Sie sich nehmen, mich bei meiner Bachelorarbeit zu unterstützen. Bitte ordnen Sie allen Arten sowohl einen Streuobstwert wie eine Gewichtung zu, auch wenn Sie sich bei einer Art unsicher sind.

Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an mich. Ich stehe jeder Zeit für Rückfragen bereit.

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	-
Amsel			
Baumpieper			
Blaumeise			
Buchfink			
Buntspecht			
Dorngrasmücke			
Eichelhäher			
Feldsperling			
Gartengrasmücke			
Gartenrotschwanz			
Grauschnäpper			
Grauspecht			
Grünspecht			
Halsbandschnäpper			
Haubenmeise			
Heckenbraunelle			
Kleiber			
Kohlmeise			
Mäusebussard			
Mittelspecht			
Mönchsgrasmücke			
Neuntöter			
Ringeltaube			
Rotkehlchen			
Schwanzmeise			
Star			
Stieglitz			
Sumpfmeise			
Turmfalke			
Waldbaumläufer			
Wendehals			
Wiedehopf			
Zaunkönig			

Anhang C – Streuobsterfassungsbogen

Aufnahmebogen zur Bestimmung der Pflegeklasse von Streuobstbeständen

Allgemeine Informationen des Streuobstbestands			
Datenblatt Nr.			
Ort			
Flurnummer			
Bearbeiter			
Flächengröße in ha [0]			
Exposition			
Umgebung			
Parameter zur Abschätzung der Baumpflege und der Entwicklungstendenzen			
Anzahl der fachgerecht geschnittene Obstbäume [1]			
Anzahl der nicht fachgerecht geschnittene Obstbäume [2]			
Anzahl der Neupflanzungen [3]			
Anzahl nicht Obstbäume [4]			
Summe der Bäume [5]			
Geschädigte Bäume [6]			
Stark geschädigte Bäume [7]			
Altersstruktur [8]	divers		
	variabel		
	variabel-gleich		
	gleich		
Abschätzung des Unterwuchs			
Unterwuchs [9]	gemäht/beweidet ohne Verbuschung		
	gemäht/beweidet Verbuschung < 5%		
	gemäht/beweidet Verbuschung 5-15%		
	gemäht/beweidet Verbuschung > 15%		

Auswertungsbogen der erhobenen Daten

Auswertungsmatrix					
Auswertungsfeld	Rechnungsweg	Ergebnis für weitere Auswertung	Teilnote [10] nach Notenschlüssel	Multiplikator [11]	
Schnitt	[1]/[5]			0,4	
Entwicklungstendenz	([6]+[7]-[3])/[5]			0,15	
Baumdichte pro ha	[5]/[0]			0,1	
Altersstruktur	[8]			0,15	
Unterwuchs	[9]			0,2	
Notenschlüssel für die Teilnoten nach Auswertungsfeldern					
Teilnote	Schnitt	Unterwuchs	Entwicklungstendenz	Altersstruktur	Baumdichte pro ha
1	100-80	Ohne erkennbare Verbuschung	< 5%	divers	80-120
2	80-50	Verbuschung < 5%	5 – 10%	variabel	60-140
3	50-20	Verbuschung 5-15%	10 – 20%	variabel-gleich	20-180
4	20-0	Verbuschung > 15%	> 20%	gleich	anders
Berechnung Gesamtnote		Gesamtnote	Bewertung	In Worten	
Berechnung	$\Sigma([10]*[11])$	1 - 1,75	1	Sehr gut gepflegter Bestand	
Gesamtnote		1,75 - 2,5	2	Gut gepflegter Bestand	
		2,5 – 3,25	3	Mäßig gepflegter Bestand	
		3,25 - 4	4	Nicht gepflegter Bestand	

[1] Als fachlich korrekt geschnittener Baum wird ein Baum gewertet, welcher einem seinem alter und der Obstsorte angepasste Schnitt erfahren hat.

[2] Als fachlich nicht korrekt geschnittener Baum wird ein Baum gewertet, welcher nicht geschnitten wurde oder der Schnitt nicht fachlich korrekt durchgeführt wurde.

[3] Als Neupflanzung wird ein Baum gewertet, welcher nicht größer als 3 Meter ist, noch keine verzweigte Krone aufweist und Anzeichen für eine Neupflanzung vorhanden sind (Stützstab, Verbisschutz).

[5] Die Summe der Bäume wird aus den geschnittenen Bäumen, den ungeschnittenen Bäumen, den Neupflanzungen und den Nicht-Obstbäumen errechnet.

[6] Als geschädigter Baum wird ein Baum gewertet, welcher größere Verletzungen am Stamm aufweist oder zwischen 15 und 50% der Krone abgestorben sind.

[7] Als stark geschädigter Baum wird ein Baum gewertet, dessen Krone zu mehr als 50% abgestorben ist oder größere Äste ausgebrochen sind oder der Baum erhebliche Schäden am Stamm aufweist.

[8] Die Altersstruktur wird in vier verschiedene Klassen unterteilt, von variabel bis gleich.

[9] Der Unterwuchs beschreibt das Grünland unterhalb der Obstbäume.

[11] Der Multiplikator gewichtet die verschiedenen Auswertungsfelder.

Anhang D – Feldbogen zur Erfassung der Vogelfauna

Bestand:

Zählung	1	2	3	4	5
Datum					
Uhrzeit					
Bearbeiter*in					
Amsel					
Bachstelze					
Baumpieper					
Blaumeise					
Buchfink					
Buntspecht					
Dorngrasmücke					
Elster					
Feldsperling					
Gartenbaumläufer					
Gartengrasmücke					
Gartenrotschwanz					
Goldammer					
Grauschnäpper					
Grauspecht					
Grünfink					
Grünspecht					
Halsbandschnäpper					
Hausrotschwanz					
Heckenbraunelle					
Kernbeißer					
Klappergrasmücke					
Kleiber					
Kleinspecht					
Kohlmeise					
Mittelspecht					
Mönchsgrasmücke					
Neuntöter					
Rabenkrähe					
Ringeltaube					
Rotkehlchen					
Rotwürger					
Schwanzmeise					
Singdrossel					
Star					
Stieglitz					
Sumpfmeise					
Turmfalke					
Wendehals					
Zaunkönig					
Zilpzalp					

Tabelle 4: Rohdaten der Feldarbeit aus den Streuobsterfassungsbögen.

Im Feld erhobene Daten zur Bestimmung des Pflegegrads und der Pflegeklasse														
Flächenkürzel	Flächenbezeichnung	Größe [ha]	Exposition	Bäume							Weitere Parameter			
				Anzahl	Geschnitten	Ungeschnitten	Nachgepflanzte	Tote	Geschädigte	Stark geschädigte	Fremdartige	Altersstruktur	Unterwuchs	Bestandsdichte
A1	Bei den Kopfbäumen	0,60	Nord-Ost	92	76	3	10	0	2	5	3	divers	beweidet	153,3
A2	Nördlich des Gleises	0,61	Nord-Ost	90	59	26	3	2	16	9	0	variabel	beweidet vb ca 5%	147,5
A3	Oberhalb RRB	0,60	Süd	112	7	99	3	3	8	0	0	variabel	beweidet vb < 5%	186,7
A4	Am Langskeller	0,60	Nord-West	39	0	34	0	5	9	9	0	variabel	beweidet vb > 15%	65,0
B1	Am Grillplatz	0,53	Süd	44	29	8	7	0	3	0	0	divers	gemäht	83,0
B2	Streuobst im Wald	0,63	Nord-Ost	77	41	29	1	5	12	5	1	variabel	beweidet vb < 5%	122,2
B3	Neben den Verlorenen	0,59	Ost	79	35	38	1	0	11	7	5	divers	beweidet vb < 5%	133,9
B4	Verlorene Streuobstwiese	0,60	Süd	81	0	68	0	9	12	15	4	variabel-gleich	beweidet vb > 15%	135,0
C1	An den Viehweiden	0,62	Nord	72	58	9	4	1	7	2	0	divers	beweidet vb < 1%	116,1
C2	Wiedehopf rechts	0,60	Nord	46	24	15	6	1	5	5	0	divers	beweidet vb < 5%	76,7
C3	Wiedehopf links	0,59	Nord	64	17	44	0	3	3	10	0	variabel	beweidet vb < 5%	108,5
C4	Zwetschgengrain	0,60	Nord-West	53	7	37	0	5	10	1	4	variabel-gleich	beweidet vb ca. 10%	88,3

Anhang F – Expertenschätzungen von Streuobstwert und Indikationsgewicht

Tabelle 18: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Dr. Vowinkel zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Teils mit Kommentaren zu ausgewählten Arten.

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	-
Amsel	3,5	1	
Baumpieper	3	4	
Blaumeise	3	4	
Buchfink	3	4	
Buntspecht	3	4	
Dorngrasmücke	3	2	
Eichelhäher	3	2	
Feldsperling	2,5	4	
Gartengrasmücke	4	4	
Gartenrotschwanz	2	16	
Grauschnäpper	3	4	
Grauspecht	3	4	
Grünspecht	2	16	
Halsbandschnäpper	2	16	Aber auch im Wald (Totholz)
Haubenmeise	4	1	
Heckenbraunelle	4	1	
Kleiber	3	4	
Kohlmeise	2,5	4	
Mäusebussard	4	1	
Mittelspecht	3	4	Naturräumlich sehr große Unterschiede
Mönchsgrasmücke	3	1	
Neuntöter	2,5	4	
Ringeltaube	3	1	
Rotkehlchen	3	1	
Schwanzmeise	3	1	
Star	2,5	4	
Stieglitz	2,5	4	Früher mehr Stetigkeit im STO, heute dort eher selten
Sumpfmeise	3	4	Naturräumlich sehr unterschiedlich
Turmfalke	3	1	
Waldbaumläufer	4	1	
Wendehals	1,5	16	
Wiedehopf	1,5	16	
Zaunkönig	3	1	

Tabelle 19: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Bode zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten außer Halsbandschnäpper. Anmerkung von Herr Bode zu seinen Kenntnissen: „Alle Aussagen beziehen sich auf Erfahrungen und Beobachtungen in Streuobstbeständen in Nordhessen/ Südniedersachsen, Südbaden.“

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	
Amsel	3,5	1	
Baumpieper	2,5	4	
Blaumeise	4	2	
Buchfink	4	1	
Buntspecht	4	2	
Dorngrasmücke	3	4	
Eichelhäher	4	2	
Feldsperling	2	8	
Gartengrasmücke	3,5	4	
Gartenrotschwanz	2	8	
Grauschnäpper	2	8	
Grauspecht	3	4	
Grünspecht	3	4	
Halsbandschnäpper			habe keine Erfahrungen mit dieser Art
Haubenmeise	4	8	
Heckenbraunelle	3	2	
Kleiber	3,5	2	
Kohlmeise	3,5	1	
Mäusebussard	3	2	
Mittelspecht	4	4	
Mönchsgrasmücke	3	2	
Neuntöter	2,5	8	
Ringeltaube	3,5	1	
Rotkehlchen	3,5	2	
Schwanzmeise	4	4	
Star	2,5	4	
Stieglitz	3,5	2	
Sumpfmeise	4	2	
Turmfalke	3	2	
Waldbaumläufer	3	2	
Wendehals	2	8	
Wiedehopf	2	8	
Zaunkönig	3,5	2	

Tabelle 20: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Anthes zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Ohne Kommentaren zu den abgefragten Arten.

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	-
Amsel	3	2	
Baumpieper	3	8	
Blaumeise	3	1	
Buchfink	3	2	
Buntspecht	3	2	
Dorngrasmücke	4	8	
Eichelhäher	4	4	
Feldsperling	2	4	
Gartengrasmücke	3	4	
Gartenrotschwanz	1,5	8	
Grauschnäpper	3	8	
Grauspecht	2	8	
Grünspecht	3	4	
Halsbandschnäpper	1,5	16	
Haubenmeise	4	8	
Heckenbraunelle	3	4	
Kleiber	3	4	
Kohlmeise	3	1	
Mäusebussard	4	4	
Mittelspecht	2,5	8	
Mönchsgrasmücke	3	2	
Neuntöter	3	8	
Ringeltaube	3	2	
Rotkehlchen	3	2	
Schwanzmeise	3	4	
Star	2,5	8	
Stieglitz	3	4	
Sumpfmeise	2	8	
Turmfalke	4	4	
Waldbaumläufer	4	8	
Wendehals	1,5	16	
Wiedehopf	1,5	16	
Zaunkönig	3	4	

Tabelle 21: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Prof. Dr. Moning zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Mit Kommentaren zur Art: Mittelspecht.

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	-
Amsel	3	1	
Baumpieper	3	4	
Blaumeise	3	2	
Buchfink	3	2	
Buntspecht	3	2	
Dorngrasmücke	4	2	
Eichelhäher	3	2	
Feldsperling	3	4	
Gartengrasmücke	3	2	
Gartenrotschwanz	2	8	
Grauschnäpper	3	4	
Grauspecht	3	2	
Grünspecht	3	8	
Halsbandschnäpper	3	8	
Haubenmeise	4	1	
Heckenbraunelle	4	1	
Kleiber	3	1	
Kohlmeise	3	2	
Mäusebussard	3	1	
Mittelspecht	3	2	häufige Nahrungssuche, nicht sehr häufiger Brutvogel
Mönchsgrasmücke	3	1	
Neuntöter	3	2	
Ringeltaube	3	1	
Rotkehlchen	3	1	
Schwanzmeise	3	2	
Star	3	4	
Stieglitz	3	2	
Sumpfmeise	3	2	
Turmfalke	3	1	
Waldbaumläufer	4	1	
Wendehals	2	8	
Wiedehopf	2,5	8	
Zaunkönig	3	1	

Tabelle 22: Relevanter Auszug aus der Umfrage, Einschätzungen von Herr Siering zu Streuobstwert, Gewichtung für die abgefragten Arten. Ohne Kommentaren zu den abgefragten Arten.

Arten	Streuobstwert	Gewichtung	Kommentar
Möglichkeiten	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4	1; 2; 4; 8; 16	Platz für Hinweise
Beispielart	3,5	2	-
Amsel	3,5	4	
Baumpieper	3	8	
Blaumeise	2,5	4	
Buchfink	3,5	4	
Buntspecht	3	2	
Dorngrasmücke	4	2	
Eichelhäher	3	4	
Feldsperling	2,5	8	
Gartengrasmücke	3,5	2	
Gartenrotschwanz	2	16	
Grauschnäpper	2,5	8	
Grauspecht	3,5	4	
Grünspecht	2	8	
Halsbandschnäpper	2,5	8	
Haubenmeise	4	1	
Heckenbraunelle	4	2	
Kleiber	2	4	
Kohlmeise	3	4	
Mäusebussard	3	4	
Mittelspecht	3,5	8	
Mönchsgrasmücke	2,5	2	
Neuntöter	3	8	
Ringeltaube	2,5	4	
Rotkehlchen	3	2	
Schwanzmeise	2,5	8	
Star	2	8	
Stieglitz	2	8	
Sumpfmeise	3	4	
Turmfalke	3	2	
Waldbaumläufer	4	1	
Wendehals	2	8	
Wiedehopf	2	16	
Zaunkönig	3,5	2	