

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF

Fakultät Wald und Forstwirtschaft

Bachelorarbeit

**Evaluierung der finanziellen Rentabilität eines
Waldgartens am Standort Freising/Dürneck**

Verfasser: Johannes Knoll

Betreuer: Prof. Dr. Stefan Wittkopf
Christian Diehl

Ort, Abgabetermin: Freising, 06. Juni 2025

Erklärung bzgl. der Zugänglichkeit von Diplom-/Bachelor-/Masterarbeiten an die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

Thema der Arbeit:

Verfasser/Verfasserin:

Betreuer/Betreuerin:

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir angefertigte Arbeit mit o.g. Titel (im Folgenden „die Arbeit“) 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 Nutzenden der Bibliothek entsprechend den jeweils gültigen Nutzungsmodalitäten der Hochschulbibliothek der HSWT zur Verfügung.

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

Ich versichere, dass durch die Veröffentlichung im von mir genehmigten Umfang weder Rechte und Ansprüche Dritter noch gesetzliche Bestimmungen verletzt werden. Soweit Nutzungsrechte Dritter bestehen oder an Dritte übertragen wurden, stehen auch deren Rechte einer Veröffentlichung nicht entgegen.

Bei Dissertationen und Habilitationen versichere ich außerdem, dass die Veröffentlichung vom Promotionsausschuss genehmigt ist und die elektronische Form mit der genehmigten Originalfassung in Form und Inhalt übereinstimmt.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wird alle im Rahmen ihrer technischen Möglichkeiten notwendigen Maßnahmen zur Sicherung der inhaltlichen Unversehrtheit des veröffentlichten Werkes im internationalen Datenverkehr ergreifen. Für den Inhalt der Dokumente bin ausschließlich ich selbst verantwortlich. Mir ist bewusst, dass die Hochschule keine Haftung für die Inhalte der bereitgestellten Publikationen und verlinkter externer Seiten übernimmt, ebenso für die missbräuchliche Verwendung von Inhalten der Dokumente durch Dritte infolge der Veröffentlichung des Dokumentes nicht.

Ich verpflichte mich, die Hochschule von allen Ansprüchen, die Dritte aufgrund ihnen zustehender Urheber- oder sonstiger Schutzrechte im Zusammenhang mit der von mir eingereichten Arbeit gegen die Hochschule erheben, freizustellen. Wird die Hochschule unmittelbar von einem Dritten

in Anspruch genommen, bin ich verpflichtet, der Hochschule unverzüglich alle zur Abwehr von Ansprüchen erforderlichen Informationen und Beweismittel zu übergeben.

Die Anmeldung von Patenten oder weiteren Schutzrechten und daraus resultierende Ansprüche ist nicht Angelegenheit der Hochschule und liegt allein in meiner Verantwortung.

Ich habe diese rechtlichen Hinweise gelesen:

Nein, ich bin damit nicht einverstanden. Ich stimme einer Veröffentlichung nicht zu.

Ja, ich bin damit einverstanden. Die Arbeit kann sofort nach Abschluss des Prüfungsverfahrens veröffentlicht werden.

Ja, ich bin damit einverstanden. Die Arbeit kann nach Ablauf einer Sperrfrist
am _____ veröffentlicht werden.

Hiermit bestätige ich die Richtigkeit und Vollständigkeit meiner Angaben.

(An english translation of this declaration can be found on the following page. Please note that in case of doubt the original German version applies.)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung.....	1
1.1 Relevanz alternativer Landnutzungsformen.....	1
1.2 Forschungsfragen.....	3
2 Begriffsdefinition Waldgarten.....	4
3 Forschungsmethodik	7
3.1 Literatur- und Internetrecherche.....	7
3.2 Interviews zur Planung.....	10
3.2.1 Gespräch mit Flächenbesitzern.....	10
3.2.2 Vorgehen bei Experteninterview	11
3.3 Zeiterfassung der Arbeitsschritte.....	11
3.4 Vorgehen bei Berechnungen	13
3.4.1 Berechnung von Bedarf und Ertrag der Waldgartenfrüchte	13
3.4.2 Berechnung finanzieller Werte	15
3.4.3 Deckungspunkt der Investitionskosten und ROI.....	16
4 Umsetzung und Ergebnisse	16
4.1 Planung eines Waldgartens	16
4.1.1 Ansprüche der Besitzer an die Kultur.....	16
4.1.2 Interview mit Planer.....	18
4.1.3 Vorstellung des Plans	20
4.2 Ernährung aus dem Waldgarten	25
4.2.1 Ernährungsansprüche des Menschen.....	25
4.2.2 Erträge der Waldgartenfrüchte.....	27
4.2.3 Versorgungsleistung des Waldgartens.....	30
4.3 Kostenermittlung bei Umsetzung und Kennwerte der Rentabilität	32

4.3.1	Dauer einzelner Arbeitsschritte sowie Gesamtdauer	32
4.3.2	Kosten für Arbeit und Pflanzgut.....	36
4.3.3	Laufende Kosten und Arbeiten nach der Pflanzung	38
4.3.4	Gegenüberstellung der Erträge mit Produktkosten aus dem Handel.....	39
4.3.5	Deckungspunkt der Investitionskosten und ROI.....	41
5	Evaluierung	42
5.1	Planung und Umsetzung der Waldgarten-Anlage	42
5.2	Umfang und Limitationen der Erträge	43
5.3	Investition und Gewinnschwelle des Waldgartens.....	47
5.4	Diskussionspunkte aus Experteninterview	51
5.5	Arbeitsreflexion zu Methodik und Datengrundlage	53
6	Fazit.....	55
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	57
8	Anhang	64
	Abstract	119

Abbildungsverzeichnis

1	Die sieben Schichten eines Waldgartens	7
2	Erträge nach Standjahren	28
3	Erträge zwischen den Jahren 12 und 24	29
4	Dauer einzelner Arbeitsschritte	33
5	Marktpreise je jährlicher Obstmenge	40

Tabellenverzeichnis

1	Schichten eines Waldgartens	6
2	Pflanzenliste Waldgarten Familie Braun	21
3	Bedarfsermittlung	27
4	Prozentuale Zusammensetzung der Obsterträge	30
5	Energie- und Nährstofferträge pro Jahr	31
6	Tägliche Energie- und Nährstoffverfügbarkeit pro Person	31
7	Datenübersicht Pflanzung	35
8	Zeitbedarf Anlage Waldgarten	36
9	Materialbedarf Anlage Waldgarten	37
10	Gesamtkosten Planung und Pflanzung	37
11	Etablierungskosten für 15 Jahre	39
12	Gegenüberstellung der Erträge mit Produktkosten aus dem Handel	39
13	Rentabilität des Waldgartens auf Basis des ROI	41
14	Rechengrundlage Nährwert- und Energieempfehlungen	45
15	Prozentuale Energie- und Nährstoffverfügbarkeit	45

Abkürzungsverzeichnis

AK	Arbeitskraft/Arbeitskräfte
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DeFAF	Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft e.V.
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
EBIT	Earnings before interest and taxes (Gewinn vor Zins und Steuern)
KH	Kohlenhydrat(e)
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
N	Stickstoff
ROI	Return on Investment
SDGs	Sustainable Development Goals

1 Einleitung

1.1 Relevanz alternativer Landnutzungsformen

Im Jahr 2015 setzten die Vereinten Nationen mit der Agenda 2030 die Sustainable Development Goals (SDGs) fest. Dabei handelt es sich um 17 Ziele, welche sich auf die soziale, wirtschaftliche und ökologisch nachhaltige Entwicklung beziehen. Bis 2030 sollen diese unter dem Zusammenwirken der Staatengemeinschaft, Weltbevölkerung, Wirtschaft und Wissenschaft sowie jeder Person individuell erreicht werden (BMZ 2023). Das zweite dieser Ziele setzt bei der Ernährung der Menschheit an. So sollen global der Hunger und alle Formen der Mangelernährung beendet und jeder Person eine gesunde und ausgewogene Ernährung zugänglich gemacht werden (Martens und Ellmers 2021).

Rechnerisch zeigt sich, dass unter der Bedingung einer rein vegetarischen Ernährung derzeit zwischen zwölf und 13 Milliarden Menschen problemlos versorgt werden könnten. Daraus folgt der Schluss, dass es sich mehr um ein Verteilungs- denn ein Ressourcenproblem handelt (Deter 2013; Martens und Ellmers 2021; Qaim 2014).

Auf den ersten Blick erweckt diese Erkenntnis den Eindruck, dass lediglich dahingehend geforscht werden muss, wie sich die angesprochene Ungleichverteilung lösen lässt. Allerdings zeichnet sich bereits hier ab, dass die Fokussierung auf einen solchen Ansatz allein zu kurz greift. Ein realistischeres Bild dessen ergibt sich bei Betrachtung des Bevölkerungswachstums bis zum Jahr 2050 sowie dem Kalorienkonsum der momentanen Weltbevölkerung. So zeigt sich, dass derzeit etwa ein Viertel der Erwachsenen mehr Kalorien zu sich nehmen, als sie verbrauchen. Hinzu kommt, dass die Zahl der Menschen bis 2050 auf knapp zehn Milliarden ansteigen wird (Kandarr 2020). Die damit steigenden Ansprüche an die Quantität der Versorgung konkurrieren mit verschiedenen Limitierungen der Nahrungsmittelerzeugung. Neben der hohen Rate an verschwendeten Lebensmitteln sind der Klimawandel und der Anstieg der Nutzung von Bioenergie als begrenzende Faktoren ins Feld zu führen (Kandarr 2020; Qaim 2014). Abhilfe schaffen dabei eine Reduzierung von Lebensmittelverlusten, beispielsweise durch Verbesserung der Konservierung und Reduktion von Transportwegen und -zeiten zur Weiterverarbeitung. Eine Ernährungsumstellung hin zu geringerem Fleischkonsum könnte den Klimawandel an sich bremsen. Des Weiteren kann man der Problematik durch die Verwendung besser an neue Umweltbedingungen angepasste Pflanzenarten sowie einem umfangreicheren Ausschöpfen des Potenzials der pflanzlichen Ernährung entgegenwirken. Dieser Aspekt wird

vor allem in Relation deutlich: Von etwa 14.000 essbaren Arten werden lediglich zwischen 150 und 200 intensiv genutzt (Kandarr 2020).

Von der gesamten Landfläche der Erde, welche etwa 13,4 Mrd. Hektar umfasst, werden ca. 5 Mrd. Hektar landwirtschaftlich kultiviert. Eine naheliegende Lösung scheint ein Ausweiten dieser Areale zu sein, um auch dort Nahrungsmittel anzubauen. Davon ist jedoch aus verschiedenen Gründen abzusehen. Einerseits ist dies oftmals nicht möglich, da stark degradierte Böden oder auch Wüsten kaum urbar gemacht werden können. Andererseits würde eine Vergrößerung von Ackerland immer im Konflikt mit anderen Landnutzungsformen stehen. Hier seien beispielhaft Siedlungsbereiche für Wohnraum sowie Waldgebiete genannt, welche für die globale Kohlenstoffbindung und die Sauerstoffneubildung unabdinglich sind und darüber hinaus wertvolle materielle Ressourcen produzieren (Jering et al. 2013).

Somit muss also nach Ansätzen gesucht werden, wie auf der gleichen Fläche mehr Ertrag erwirtschaftet werden kann. Dies geschieht etwa durch das Ausbringen von Düngemitteln auf landwirtschaftlichen Produktionsflächen. Wichtig ist hierbei der Hinweis, dass die Verwendung von Düngemitteln per se nicht als schlecht oder schädlich dargestellt werden soll. Die Düngung dient dazu, dem Acker wieder Nährstoffe zuzuführen, die vorher durch die Ernte entzogen wurden, womit einer Bodendegradation vorgebeugt wird (BZL 2024). Dennoch darf bei aller positiven Wirkung nicht unterschlagen werden, dass diese Stoffe auch ihre Nachteile haben. So sind beispielsweise die Auswaschung von Düngemitteln oder auch die entstehenden Treibhausgas-Emissionen bei der Herstellung von Kunstdüngern anzuführen (UBA 2024). Um den Einsatz von ertragssteigernden Stoffen zu begrenzen und auf einem angemessenen Niveau zu halten, muss die Produktivität einer Fläche also auf anderem Wege gesteigert werden. Eine nachhaltigere Möglichkeit stellen Agroforstsysteme dar. Auf Flächen mit solchen Systemen erfolgen Anbau und Nutzung unterschiedlicher Pflanzenarten nebeneinander. Zentral dafür steht das Ausnutzen von Synergien zwischen den Arten und eine Reduzierung der interspezifischen Konkurrenz. Damit lassen sich auf gleicher Fläche, welche vormals etwa nur der Getreideproduktion diente, zum Beispiel auch Obstbaum- oder Pappelreihen etablieren. Diese haben durch ihre Wirkung auf das örtliche Mikroklima, die Biodiversität und den Wasser- und Nährstoffhaushalt direkten Einfluss auf anteilig höheren Getreideertrag und liefern gleichzeitig selbst Früchte bzw. Energieholz (Heyen 2024). Auf kleineren Flächen kann ein Waldgarten eine struktur- und ertragreiche Form der Agroforstwirtschaft darstellen. Auch dort werden sich positive Wechselwirkungen zwischen den Pflanzenarten zunutze gemacht (Böhm und Günzel 2022). Bezogen auf viele Hausgärten kann ein solches System den oben

genannten Problemen Abhilfe schaffen und einen wertvollen Beitrag sowohl zur Nahrungsvorsorgung als auch zur Umstellung hin zu einer nachhaltigeren Produktion beitragen.

1.2 Forschungsfragen

Auf einem gut 1.100 m² umfassenden Hühnerauslauf von Irene und Sepp Braun soll ein solcher Waldgarten entstehen, mit welchem das Paar den alltäglichen Bedarf zukünftig teilweise abdecken und sich selbst versorgen möchte. Mit dieser Idee für eine Bachelorarbeit ist die Familie an die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf herangetreten. In Abstimmung mit den Flächenbesitzern und Betreuern wurde das Thema dahingehend festgelegt, dass die geplante Pflanzung begleitet und finanziell bewertet werden sollte. Eine genauere Beschreibung der Beweggründe für die Anlage einer solchen Kultur folgt in Kapitel 4.1.1.

Die vorliegende Bachelorarbeit setzt sich zum Ziel, eine Einwertung der Investitionskosten in die Baum- und Strauchschicht sowie die Vorbereitungen und Pflegekosten eines Waldgartens zu treffen und diese anhand der erwarteten Erträge mit den monetären Einsparungen auf Seiten des alltäglichen Nahrungsbedarfs gegenzurechnen. Somit soll eine Grundlage für Landbewirtschafter und Grundbesitzer geschaffen werden, an welcher sich diese orientieren können, ob eine solche Form der Permakultur aus ökonomischer Sicht eine Option für die eigene Situation darstellt. Dieses Vorhaben soll mit den drei nachfolgend genannten Fragestellungen beantwortet werden:

I. Worauf wurde bei der Planung der Fläche geachtet und welche Überlegungen liegen derer zugrunde?

Hierbei sollen sowohl die Wünsche und Vorgaben der Flächenbesitzer bei der Planung betrachtet werden als auch die Überlegungen des Planers.

II. In welchem Umfang kann die geplante Pflanzung den Nahrungsbedarf zweier Personen abdecken?

Diese Frage zielt auf das Potential der gegebenen Fläche ab und befasst sich damit, wie viel die geplanten Pflanzen zur Deckung des Nahrungsbedarfs von zwei erwachsenen Menschen beitragen können. Damit soll eine Basis geschaffen werden, mit welcher der ökonomische Nutzen dieses Waldgartens erhoben werden kann.

III. Wie viel kostet die Etablierung eines Waldgartens und ab wann ist mit einem Return on Investment (ROI) zu rechnen?

Es soll aufgezeigt werden, ab wann sich die Investition in die Anlage eines Waldgartens rechnet sowie eine Einschätzung der jahresweisen Rentabilität. Eingangsgrößen hierfür sind die Kosten für Arbeit und Material sowie die Ergebnisse aus Frage II und Berechnungen zu Marktpreisen für entsprechende Fruchtmengen.

2 Begriffsdefinition Waldgarten

Bevor näher auf die Pflanzung und Anlage des Waldgartens eingegangen wird, geht es im Folgenden um die Definition des Begriffs sowie um eine Einordnung dessen in den Kontext der Permakultur und Agroforstwirtschaft.

Bill Mollison und David Holmgren entwickelten in den 70er Jahren in Australien das Prinzip der Permakultur, bei dem sich die Landbewirtschaftung am Vorbild natürlicher Ökosysteme orientiert. Dem zugrunde lagen ihre Beobachtungen verschiedener Landnutzungsformen, welche Rücksicht auf die Bodenfruchtbarkeit nahmen, keinen Abfall erzeugten und die Biodiversität erhöhten (PermakulturInstitut o. J.).

Mollison (1988) definiert das Prinzip der Permakultur folgendermaßen:

*„Permaculture (**permanent agriculture**) is the conscious design and maintenance of agriculturally productive ecosystems which have the diversity, stability, and resilience of natural ecosystems. It is the harmonious integration of landscape and people providing their food, energy, shelter, and other material and non-material needs in a sustainable way. [...] The philosophy of permaculture is one of working with, rather than against, nature; [...].“*

(Mollison, 1988, S. ix)

Diese Definition wird außerdem um die ethischen Grundsätze „care of earth“, „care of people“ und „setting limits to population and consumption“ ergänzt. Diese beziehen sich nicht nur auf die Landbewirtschaftung, sondern auf alle Bereiche alltäglichen Lebens und unterstreichen damit den Anspruch als Lebensphilosophie (Mollison 1988).

Auf der anderen Seite gibt es die Kulturform des Agroforstes. Hierbei werden gärtnerische oder landwirtschaftliche Kulturpflanzen mit Gehölzen auf derselben Bewirtschaftungsfläche kultiviert und genutzt. Eine weitere Form solcher Mischkulturen stellt eine Kombination aus verholzenden Pflanzen mit Tierhaltung dar oder eine Vereinigung der drei Aspekte auf einer Fläche (Hübner und Günzel 2020). Das Prinzip dieser Bewirtschaftungsform kann bis 2.500 v. Chr. nachgewiesen werden. Das Aneinanderkoppeln von Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Viehhaltung bildete die Basis zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit. Der Rückgang

dessen begann damit, dass ab dem Mittelalter begonnen wurde, auf nachhaltigere Fruchtfolgen zu setzen. Dieser Effekt verstärkte sich ab dem 19. Jahrhundert zusätzlich durch das Ausbringen chemisch hergestellter Düngemittel. Die Rationalisierung des Feldbaus beschleunigte diese Entwicklung gemeinsam mit der fortschreitenden Mechanisierung, welcher verholzende Pflanzen im Wege standen und somit weichen mussten (Eichhorn et al. 2006). Daraus lässt sich ableiten, dass die Agroforstwirtschaft vor dem heute bekannten Ackerfeldbau betrieben wurde und damit die ursprünglichere Form der Landbewirtschaftung und Fruchtziehung darstellt.

Der Wirtschaftsweise der Waldgärten kann man sich also aus zwei verschiedenen Richtungen nähern, da eine solche Mischkultur Prinzipien beider Denkweisen enthält und damit eine Verschnaidung derer darstellt. Der Begriff des Waldgartens geht auf Robert A. de J. Hart zurück, welcher diesen in den 1980er Jahren aufbrachte. Dieser Ausdruck hat sich mittlerweile zur Bezeichnung eines mehrjährigen Ökosystems gewandelt, das auf einer eingehenden Planung beruht und dabei die Struktur eines Waldes in einer frühen oder mittleren Sukzessionsstufe nachahmt. Dies wird dadurch gewährleistet, indem die Pflanzen so angeordnet werden, dass möglichst viel Sonnenlicht in den verschiedenen Schichten ankommt und somit dort produktiver Pflanzenanbau stattfinden kann (Crawford 2024). Die Produktivität wird vor allem durch die interspezifischen Synergieeffekte gewährleistet während gleichzeitig die Konkurrenz zwischen den Arten möglichst gering gehalten wird (Böhm und Günzel 2022). Ein weiterer zentraler Aspekt dessen ist die Tatsache, dass in einem etablierten Waldgarten kaum mehr in den Boden eingegriffen werden muss, da dieser durch eine ganzjährige Bedeckung mit Vegetation in gutem Zustand erhalten bleibt. Bei der Anlage einer solchen Kultur werden Pflanzen verwendet, welche entweder direkten Nutzen für den Menschen haben oder indirekt positiv wirken, indem sie dem Waldgarten beispielsweise Stickstoff oder eine ganzjährige Bodenbedeckung zur Verfügung stellen (Crawford 2024). Ein Waldgarten ist ein hochproduktives System, welches sich weitestgehend selbst reguliert und nach der Etablierung kaum Eingriffe benötigt. Wichtig ist dabei auch die Klimaresilienz, die durch die Licht- und Kühlungswirkung der Bäume sichergestellt wird (Böhm und Günzel 2022). Insgesamt ist es möglich, mithilfe einer dreidimensionalen Struktur, in einem Waldgarten auf bis zu sieben Schichten Nahrungsmittel zu erzeugen. Dies kann an einigen Stellen überlappend, an anderen Stellen getrennt voneinander geschehen (Crawford 2024).

Die Nummerierung und Beschreibung der Schichten erfolgten im Folgenden anhand der Abbildung 1. Hierzu ist anzumerken, dass die Nummern innerhalb der Waldgartenszene und der

zugehörigen Literatur für die verschiedenen Schichten nicht einheitlich vergeben werden (Allenspach o. J.; Sauerland 2020).

Tabelle 1: Übersicht über die Schichten eines Waldgartens (Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Crawford (2024), Allenspach (o.J.) und Foodforest Design (2020), in Anlehnung an die Grafik von Burnett (2006))

Schichten eines Waldgartens			
Nummer	Bezeichnung	Beschreibung	Ertragsart / Funktion im System
1	Obere Baumschicht	mittelhohe bis hohe Überständler mit Baumhöhen > 10 m, v.a. in großen Waldgartensystemen	Nüsse und weitere Früchte, Stickstoffversorgung, Holzgewinnung
2	Untere Baumschicht	niedrigere Bäume und hohe Sträucher mit 4 - 10 m Höhe, gute Erreichbarkeit und hohe Produktivität, oft durch Schnitt niedrig gehalten	Obst, Nüsse, essbares Laub, Kopfbäume
3	Strauchschicht	Sträucher bis 3 m Höhe	Stickstoff-Fixierung, Obst, Nüsse, essbares Laub
4	Krautschicht	einjährige, krautige u. ausdauernde niedrigwüchsige Pflanzen bis 3 m Höhe	Küchenkräuter, Gemüse, Heilpflanzen
5	Wurzelschicht	essbare Knollen, Produktion unter der Oberfläche	essbare Wurzelfrüchte, Bodenlockerung
6	Bodendeckerschicht	Kriechgehölze und mehrjährige krautige Pflanzen mit hohem Schattenertragsnis	Bodenschutz; Ernte eher als Nebennutzen
7	Kletterpflanzen	Baumschicht als Kletterhilfe, Verbindung verschiedener Ebenen miteinander, Ausfüllen der dritten Dimension	ober- oder unterirdische Früchte

Die höchste Schicht bildet die oberste Baumschicht (1), welche Höhen über zehn Meter erreicht und neben der Erzeugung von Nüssen und anderen Früchten der Stickstoffversorgung dient (Allenspach o. J.; Crawford 2024). Die darunterliegende Baumschicht (2) umfasst Gehölze mit Wuchshöhen zwischen vier und zehn Metern und bietet Produktionsfläche für Obst, Nüsse und essbares Laub. Daran schließt sich die Strauchschicht (3) an, welche Sträucher bis drei Meter Höhe beinhaltet. Auch hier werden Arten verwendet, welche die Versorgung mit den oben genannten Früchten ergänzen und Stickstoff fixieren können. Unterhalb der verholzenden Gewächse bietet die Krautschicht (4) Raum für einjährige und ausdauernde niedriger bleibende Pflanzen (Crawford 2024). Die Erträge dieser Schicht bestehen vor allem aus Küchenkräutern und Gemüse. Die Wurzelschicht (5), auch Rhizosphäre genannt, liefert essbare Wurzelfrüchte und gewährleistet eine Lockerung des Bodens (Foodforest Design 2020). Schließlich sind noch die Bodendecker und kriechende Pflanzen (6) zu nennen. Deren vorrangige Funktion besteht im Gesamtsystem der Mischkultur darin, dass sie den Schutz des Bodens

und seiner Struktur sicherstellen. Zuletzt ist auf die Gruppe der Kletterpflanzen (7) einzugehen. Diese Pflanzen sind auf Kletterhilfen angewiesen, welche sie in Form der Baumschichten finden können. Je nach Schnittkonzept wachsen sie über eine oder mehrere Ebenen hinweg und erzeugen abhängig von der Pflanzenart ober- oder unterirdische Früchte (Crawford 2024).

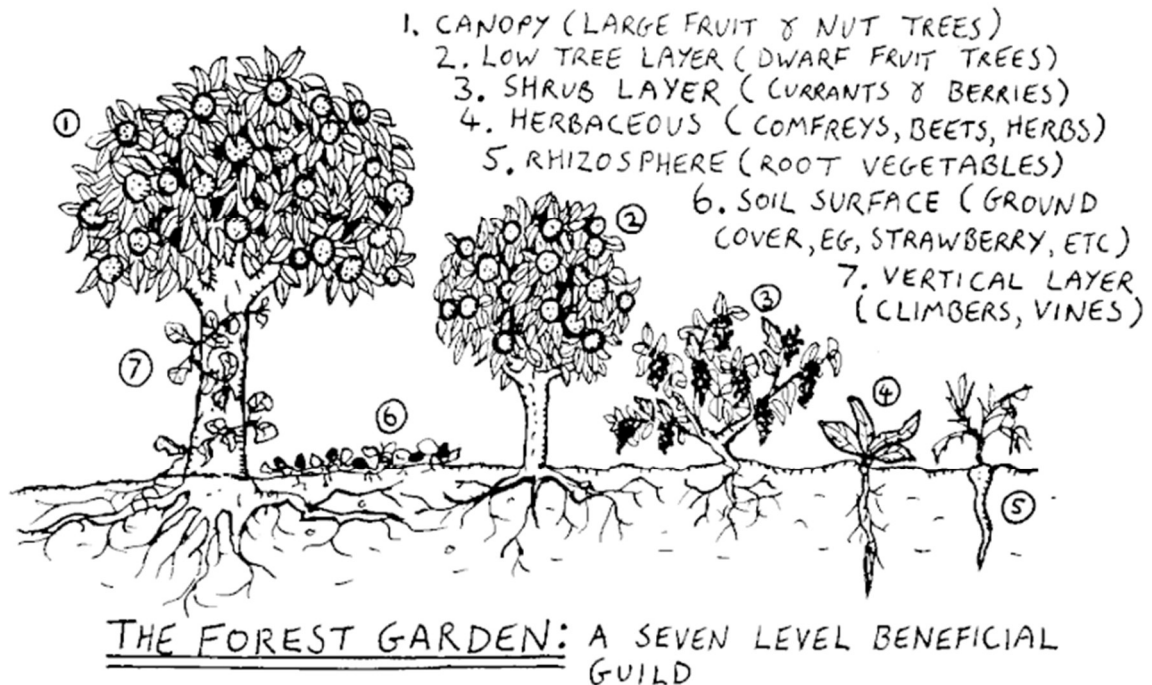


Abbildung 1: Der Aufbau eines Waldgartens in sieben Schichten (Quelle: Graham Burnett, 2006)

3 Forschungsmethodik

3.1 Literatur- und Internetrecherche

Abgesehen von der Zeitmessung bei der Pflanzung des Waldgartens und dem Informationsgewinn aus Interviews und Gesprächen sowie der Auswertung der erhobenen Daten erfolgte keine anderweitige Datenaufnahme im Kontext einer Feldstudie. Mit Beginn der Einarbeitung in das Thema ging daher eine Literaturrecherche einher, welche sich über die gesamte Bearbeitungsdauer den Themen entsprechend durchzog. Eingangs war diese intensiver und umfangreicher und wurde mit Fortschreiten der Arbeit themenspezifischer. Als Quelle mit besonderer Bedeutung soll hier das Buch „Einen Waldgarten erschaffen. Mit der Natur arbeiten, um essbare Pflanzen anzubauen“ von Martin Crawford (2024) hervorgehoben werden. Dieses Werk konnte sowohl zur Ausarbeitung von Definitionen, Beschreibung von Vorgängen und Eigenschaften von Waldgärten sowie zu Ertragseinwertungen herangezogen werden.

Die darüberhinausgehende Internetrecherche erfolgte vor allem mit den Suchmaschinen „Ecosia“ und „Google Scholar“. Weitere Literaturquellen und Internetseiten ergaben sich aus

der Untersuchung gefundener Artikel und Abschlussarbeiten auf deren Quellen hin. Weiterhin wurde sowohl mit entsprechenden Titeln nach spezifischen Werken als auch mit Begriffskombinationen im Online-Katalog der Bibliothek der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf gesucht.

Konkret als Recherchebegriffe zu benennen sind vorrangig die Schlagwörter „Waldgarten“, „Permakultur“ und „Agroforstwirtschaft“. Diese lieferten die Grundlage für die Definition und Erklärung des Waldgartenbegriffs. Der Erhebung der Ernährungsansprüche war eine Abgrenzung der Bezeichnungen „Obst“ und „Gemüse“ sowie „Nüsse“ vorausgegangen, worauf die entsprechende Informationserhebung aufbaute. Die finanzielle Bewertung fand auf Basis einer Recherche und anschließenden Berechnung zu „Return on Investment“ statt.

Weiterhin wurde die empfohlene Nahrungszusammensetzung sowie der Kalorien- und Nährstoffbedarf des Menschen ergründet, um Werte zu erhalten, die den nachfolgenden Rechnungen zugrunde lagen. Die Ermittlung des Arbeitsaufwands für sämtliche Arbeiten und Materialien, welche zur Vorbereitung der Pflanzung sowie der Pflege des Waldgartens gehören, beruhte auf Richt- und Erfahrungswerten aus der Literatur. Tatsächliche Lohnkosten fielen im betrachteten Beispiel nicht an, da Familie Braun die Arbeit in Eigenleistung erbrachte. Um den Erträgen dennoch Kosten gegenüberstellen zu können, wurden als kalkulatorischer Lohn die effektiven Lohnkosten für eine solche Pflanzung aus den Datensätzen des Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) herangezogen. Diese bilden ab, welchen Bruttolohn der Arbeitgeber dem Arbeitnehmer unter Berücksichtigung der effektiven Arbeitszeitkapazität zahlen muss (KTBL 2025). Die Werte von hofeigen gewonnenen Gütern orientieren sich ebenfalls an recherchierten Marktpreisen entsprechender Waren. Für die verwendeten Pflanzen lagen keine Lieferscheine oder Rechnungen der Pflanzschulen vor, weshalb sich auch diese Preise auf Recherchen stützen. Die Kosten für selbstgewonnene Waldbaumarten sowie die bislang noch nicht gepflanzten Ölweiden und die schon im Vorfeld eingesetzten Himbeeren stellen ebenfalls kalkulatorische Beträge dar, welche aus der Internet- und Literaturrecherche stammen.

Die Ertragsbestimmung für alle im Waldgarten gepflanzten Gehölze ging ausgehend von den entsprechenden Art-, Sorten- und Unterlagenbezeichnungen aus einer möglichst umfassenden Datensammlung zur Fruchterzeugung hervor. Die Liste enthält neben den Ertragsmonaten auch Daten darüber, in welchem Jahr die Fruchtbildung beginnt und wie hoch diese in den ersten Jahren ausfällt. Ebenso erfolgte eine Einordnung der Ertragshöhe und des Standjahres für den Beginn der Vollertragsphase. Soweit verfügbar, bildete hierfür das bereits erwähnte

Werk von Crawford (2024) die Grundlage, um die Daten nach Möglichkeit aus einer Hand zu bekommen. Da die Mengen dort hauptsächlich auf die Veredlungsunterlage bezogen sind, wurde mittels Ertragsangaben zu den verwendeten Sorten die angegebene Spanne entsprechend eingegrenzt. Aufgrund des Umfangs der nötigen Werte waren dennoch zahlreiche weitere Datenbanken und Schriften erforderlich. Für die Zusammenstellung waren weiterhin oftmals Abwägungen und Kompromisse nötig, welche sich ebenfalls an quellenbasierten Einwertungen orientierten. Die Referenzen hierzu befinden sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang (sh. Anhang 9).

Der Berechnung der Einsparungen durch Fruchtziehung aus dem Waldgarten anstelle der Beschaffung auf dem Markt ging eine Erhebung von Marktpreisen der entsprechenden Früchte voraus. Für einige Obstsorten konnten zu diesem Zwecke Marktpreisbeobachtungen zu Großmarktpreisen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) herangezogen werden. Über deren Internetseite ist eine tabellarische Auflistung einiger Obstpreise erhältlich, in welcher seit Januar 2022 fortlaufend je nach Angebot und Saison wöchentlich die Preise der jeweiligen Obstsorten gelistet werden (BMEL 2025a). Die Betrachtung konzentrierte sich auf die Früchte mit Herkunft aus Deutschland und das gesamtdeutsche Verkaufsgebiet, nicht auf eine bestimmte Stadt bezogen (ebd.). Zwar handelt es sich dabei um Preise, wie sie auf Großmärkten erzielt werden, dennoch wurde sich an diesen Daten orientiert, da diese aufgrund ihres Umfangs und der Seriosität der Quelle als tragbar anzusehen sind. Die Großmarktpreise einiger auch im Waldgarten vorhandener Obstsorten konnten direkt aus dem Marktbericht gezogen werden, einige andere anhand Sorten mit ähnlichen Eigenschaften. In solchen Fällen konnte oftmals auf Angaben der Baumschulen zurückgegriffen werden, die angeben, welche der Sorten in ihren Eigenschaften einer anderen ähnlich ist.

Im Preisbericht des BMEL nicht enthalten sind die Preise für Apfelbeeren, Feigen, Himbeeren, Quitten und Haselnüsse. Hierfür konnte je nach Quellenlage auf einzelne oder mehrere Preisangaben zurückgegriffen werden, welche damit die Berechnungsgrundlage für die entsprechenden Obstsorten darstellten. Für die Eberesche und Ölweide konnten keine fruchtspezifischen Marktpreise herausgefunden werden. Daher wurden diese mithilfe von Preisen für Johannisbeeren bewertet, da deren Früchte ähnliche Verwendungsmöglichkeiten bieten. Ebenso ergeben sich die Werte der Kornelkirsche anhand derer von Süßkirschen (sh. Anhänge 10 und 11). Auch die Preisermittlung außerhalb der Datensätze des BMEL fand unter dem Prinzip statt, möglichst solche Preise für Obst mit deutscher Herkunft zu verwenden.

Dieses Vorgehen fand auch bei der Beurteilung der Energie- und Nährwertgehalte Anwendung. Die Berechnungen derer bauten auf der Schweizer Nährwertdatenbank auf. Soweit vorhanden konnten Werte genutzt werden, welche sich auf die jeweilige Obstsorte bezogen. Speziell die Zahlen der kleinfrüchtigen Gehölze basieren auf dem in der Datenübersicht enthaltenen Durchschnittswert für Beeren (BLV 2023).

3.2 Interviews zur Planung

3.2.1 Gespräch mit Flächenbesitzern

Neben gezielter Recherche stellten auch ein Experteninterview mit dem Ersteller des Planes und die Gespräche mit Familie Braun eine Informationsquelle dar. Zu Beginn des Projektes wurden die Ziele und Vorstellungen von Irene und Sepp Braun in einem leitfadengestützten Interview eruiert. Damit war dem Treffen einerseits ein inhaltlicher Rahmen vorgegeben, gleichzeitig bestand aber die Möglichkeit, flexibel auf den Gesprächsverlauf zu reagieren und vom Plan abzuweichen (BPB 2016). Grundlage dafür war ein im Vorfeld erstellter Fragenkatalog zu mehreren Themenbereichen, wobei sich diese inhaltlich auf die Forschungsfragen der Arbeit ausrichteten. Einstiegs waren allgemeine Fragen geplant, wie etwa ein Besprechen der Gründe, die zur Entscheidung der Anlage eines Waldgartens geführt haben. Die Daten zur Beschreibung des Agroforstsystems entstammen persönlichen Eindrücken sowie dem im Nachgang erhaltenen Pflanzplan (sh. Anhänge 2 u. 3). Der Hauptteil des Gesprächs bestand aus den Aspekten der erwarteten Erträge und dem gewünschten Grad der Selbstversorgung sowie den Vorgaben an die Flächenplanung. Das Ergründen finanzieller Aspekte bildete den Abschluss des Interviews (sh. Anhang 1). Die Antworten auf die gestellten Fragen sowie darüberhinausgehende Informationen wurden während des Gesprächs schriftlich festgehalten und im Anschluss daran in den Leitfaden eingefügt. Dazu erfolgte eine Analyse der Aussagen und Zuordnung derer zu den entsprechenden Themen (ebd.), um die gewonnenen Erkenntnisse für die Ausarbeitung verwenden zu können. Damit diene das Gesprächsprotokoll als Grundlage, um im weiteren Verlauf der Arbeit die Ansprüche an den Waldgarten in Abhängigkeit vom angedachten Umfang der Selbstversorgung monetär bewerten zu können.

Neben dem im Vorfeld geplanten und am 17. Februar 2025 anhand des Leitfadens durchgeführten Interviews fanden Informationsgewinne im Rahmen eines Telefonats am 17. März sowie bei der Pflanzung am 20. März 2025 und dem Fotografieren der Fläche am 27. März 2025 statt. Das Gespräch mit Sepp Braun am 5. Juni 2025 diente vorrangig der Klärung datenschutzrechtlicher Aspekte, weshalb die weiteren Themen des Gesprächs nur im Anhang gelistet sind.

3.2.2 Vorgehen bei Experteninterview

Auch mit dem Flächenplaner (im Folgenden „Planer“ genannt) wurde ein leitfadengestütztes Interview durchgeführt (sh. Anhang 21). Im Zeitmanagement war dieses für die Anfangsphase der Themenbearbeitung vorgesehen, um die Erkenntnisse daraus in die Ausformulierung und Ertragsermittlung einfließen lassen zu können. Das Gespräch konnte jedoch erst gegen Ende der Informationssammlung stattfinden. Zu diesem Zeitpunkt lagen bereits einige Erkenntnisse vor, welche dadurch Eingang in das Gespräch finden konnten. Daher wurde der geplante Ablauf dahingehend abgeändert und angepasst. Nach Klärung formaler Fragen bezüglich Anonymisierung und Erlaubnis zum Abdrucken der Planunterlagen wurden dem Planer die angewendeten Methodiken sowie die bisher erlangten Erkenntnisse aus der Arbeit kurz vorgestellt. Hierbei wurde vor allem auf die für das Interview relevanten Punkte der finanziellen Kenngrößen eingegangen. Im Hinblick auf einen der zentralen Betrachtungspunkte der vorliegenden Arbeit wurden zu Beginn Fragen zu ebendiesen Aspekten der Waldgartenplanung ergründet. Diese wurden im Laufe des Gesprächs auch auf die Permakultur von Familie Braun spezifiziert. Neben etwaigen Fördermöglichkeiten einer solchen Fläche wurde außerdem auf möglicherweise aufgetretene Schwierigkeiten und Einschränkungen in der Beplanung dieses Hühnerauslaufs eingegangen. Abschließend wurden auch die ermittelten Ergebnisse eingeordnet und besprochen, woraus sich Gedankenanstöße für die Evaluierung und Diskussion ergaben.

Das Gespräch fand am 23. Mai 2025 mittels eines WhatsApp-Sprachanrufs statt. Auch hierbei wurde der Gesprächsverlauf händisch protokolliert und im Anschluss im Gesprächsleitfaden den jeweiligen Themen zugeordnet (sh. Anhang 21).

Um im Ergebnisteil der Arbeit keine Erkenntnisse vorwegzunehmen und die thematische Struktur zu wahren, wurde die Darstellung der Ergebnisse aufgeteilt. Die Themenbereiche der Planung und allgemeiner Aspekte sowie der finanziellen Einordnung im Falle von Familie Braun wurde in Kapitel 4 behandelt. Anmerkungen des Planers zu Methodik und Vorgehen fanden Eingang in den Evaluierungsteil.

3.3 Zeiterfassung der Arbeitsschritte

Teile der Arbeitsausführung konnten vor Ort begleitet werden. Ziel dieser Erhebung war eine Übersicht über die Dauer der Pflanzung, um diesen Wert anschließend mit Lohnkosten zu verrechnen und eine Aussage darüber treffen zu können, was der Arbeitsaufwand zur Schaffung eines Waldgartens kosten kann. Außerdem konnten ausgehend von diesen Werten Zahlen aus der Literatur dahingehend angepasst werden. Für sämtliche andere Arbeitsschritte, welche im

Voraus für die Anlage des Waldgartens zu tätigen waren oder erst nach der Pflanzung stattfinden, konnte keine Datenaufnahme von Zeit- oder Materialbedarf vollzogen werden. Daher wurden entsprechende Werte mittels Literaturrecherche festgestellt und anhand gegebener Größen, wie etwa der Fläche oder Pflanzenzahl hochgerechnet.

Aufgrund zeitlicher Umstände und unterschiedlicher Lieferzeitpunkte der Pflanzen erfolgte die Zeiterfassung in unterschiedlichen Genauigkeitsstufen. Für die Pflanzung eines Großteils des Waldgartens am 20. März 2025 konnte für die ersten zehn Gehölze nur eine geschätzte Gesamtzeit von zehn Bäumen in die Auswertung aufgenommen werden. Bei weiteren Pflanzen war ein präziseres Vorgehen möglich. So konnte dabei die Zeit erfasst werden, wie lange die Durchführung aller Arbeitsschritte miteinander für das jeweilige Gehölz dauerten. Die Messung bezog sich jeweils auf den Zeitbedarf vom Beginn des ersten Schrittes, bis das Pflanzloch fertig verfüllt war und zum nächsten Pflanzort übergegangen werden konnte. Um noch genauere Daten zu erhalten, wurde bei einigen Pflanzen die Dauer separat für einzelne Schritte erfasst. Dies sollte dazu dienen, eventuelle Ungenauigkeiten sowie besonders zeitintensive Arbeiten erkennen und benennen zu können. Hierfür erfolgte jeweils eine Aufnahme der Zeit, die nötig war, um den jeweiligen Arbeitsgang durchzuführen.

Für einige übrige Pflanzen, welche am genannten Tag der Pflanzung noch nicht verfügbar waren, konnte die Zeit durch Irene und Sepp Braun bei der Arbeit aufgenommen und für die Datenauswertung zur Verfügung gestellt werden.

Die Auflistung der Tätigkeiten und Zeiten sowie eingesetzten Materialien, Werkzeugen und weiteren Informationen erfolgte anhand eines Formulars des DeFAF e.V., welches vor Ort handschriftlich ausgefüllt und zur Auswertung digital übertragen wurde (sh. Anhang 4).

Aus den gemessenen Einzelwerten konnte jeweils ein Gesamtwert gebildet werden, wie lange die vollständige Pflanzung des einzelnen Gehölzes dauerte. Die schrittweise Erfassung der Arbeitsgänge ließ außerdem zu, Durchschnittszeiten für die jeweiligen Arbeitsschritte zu ermitteln. Zudem konnte aus den Gesamtwerten ein Durchschnitt gebildet werden, wie lange die Pflanzung einer Pflanze im Mittel dauerte. Um zusätzlich eine Spanne zu erhalten, in welcher sich der Mittelwert bewegt, wurde die Standardabweichung zu den einzelnen Tätigkeitsschritten berechnet.

In die Zeiterfassung und damit auch die Berechnung fanden jeweils nur die Arbeitsschritte Eingang, die tatsächlich erfolgten. Bei Nichtdurchführung eines Schrittes entfiel die entsprechende Zeile, um die Berechnung des Mittelwertes nicht mit mehreren Null-Werten zu ver-

zerren. Ein Beispiel hierfür ist etwa das Aufreißen der Wurzelballen, was bei Pflanzen in sternförmigen Töpfen nicht nötig war, da sich dort weniger Feinwurzeln am Rand befinden und die Gefahr für den Blumentopfeffekt geringer ist (Behm 2004).

Das Anbinden erfolgte noch nicht im Rahmen der Pflanzung, jedoch sollen im Nachgang die Obstgehölze an die eingeschlagenen Pfähle gebunden werden (sh. Anhang 4). Außerdem folgt anschließend eine Bepflanzung der Baumscheiben mit Steinklee sowie Knoblauch zur Abwehr von Wühlmäusen (sh. Anhang 1).

Unmittelbar nach der Pflanzung konnte die Dauer des Angießens von 28 Obstgehölzen durch zwei Arbeitskräfte aufgenommen werden, was eine Grundlage zur Hochrechnung dieses Wertes auf den gesamten Waldgarten darstellte. Für die Himbeeren wurde eine Anpassung dieser Zahl vorgenommen, da diese einerseits sehr eng gepflanzt sind und sich andererseits unmittelbar neben dem Zauntor zum Waldgarten befinden, weshalb nur wenig Zeit auf die Wegstrecke entfiel. Aufgrund der geringeren Größe ist außerdem von einem niedrigeren Wasserbedarf zum Angießen auszugehen.

Die ermittelten Werte für das Wässern der Pflanzen wurden auch für die Bewertung des Zeitaufwandes im Rahmen der Pflege herangezogen. Alle weiteren Zeit- und Materialaufwendungen für die Etablierung des Waldgartens wurden auf Basis von Literaturangaben errechnet.

3.4 Vorgehen bei Berechnungen

3.4.1 Berechnung von Bedarf und Ertrag der Waldgartenfrüchte

Im Folgenden wird die Methodik zur Ermittlung der Ernährungsansprüche sowie die Herangehensweise an die Einwertung der Erträge der Waldgartenfrüchte beschrieben, welche in diesem Fall verschiedene Obstsorten und Haselnüsse umfassen. Vorab ist zu erwähnen, dass sich alle Ertragsrechnungen auf die Zeiteinheit eines Jahres beziehen.

Die Ernährungsempfehlung bildete die Basis zur Berechnung monetärer Einsparungen auf Seiten des Obst-Konsums. Hierfür wurden die im Zuge der Literaturrecherche ermittelten Angaben herangezogen. Diese empfohlene tägliche Obstmenge ergab durch Verrechnung mit den Faktoren 365 für den Jahresbedarf und zwei für den betrachteten Haushalt den Ertrag, welcher vom Waldgarten abgedeckt werden muss. Diese Vorgehensweise fand ebenso bei der Bedarfsberechnung der Nüsse Anwendung. Um auch die empfohlene Fruchtsaftmenge abbilden zu können, wurde berechnet, wie viel Obst nötig ist, um das entsprechende Volumen an Saft zu erzeugen. Die Rechengrundlage hierfür bildete ein mittlerer Wert von 1,6 kg Früchten pro Liter Fruchtsaft (Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege e.V. 2004).

Darüber hinaus fand eine Betrachtung der empfohlenen Energiezufuhr des Menschen statt, da eine reine Gewichts- und Volumenbetrachtung der Erträge zu kurz greifen würde. Dieser wurden die Kalorienmengen der Waldgartenfrüchte gegenübergestellt und unter Einbezug der mengenmäßigen Erträge berechnet, inwieweit die angelegte Permakultur diesen Bedarf abdecken oder überschreiten kann.

Ähnlich gelagert war auch die Methodik in Bezug auf die Bewertung der Erträge des Waldgartens. Auf Grundlage von Anhang 8 folgte eine Rechnung, die vom ersten bis zum zwölften Standjahr abbildet, von welcher Pflanze wie viel Ertrag zu erwarten ist und ob es sich hierbei um die Vollertragsphase oder noch um Anfangserträge handelt. Da die Daten nicht auf konkreten Messungen in der gegebenen Fläche beruhen, sind die berechneten Werte als Größenordnungen anzusehen. Somit ist es möglich, dass in der Praxis gewisse Schwankungen und Abweichungen auftreten können. Gegebene Wertspannen wurden gemittelt, um Zahlen zu erhalten, welche sich weiter verrechnen und grafisch darstellen lassen. Weiterhin ist zur Ertragsberechnung anzumerken, dass Ertragsmengen und -spannen bei angegebenen Zeitspannen für den Ertragseintritt oder den Eintritt in den Vollertrag halbiert wurden. Wenn beispielsweise der Ertragseintritt eines Gehölzes mit der Spanne von drittem bis fünftem Standjahr angegeben war und der Ertrag zu Eintritt mit 10-14 kg/Jahr bemessen wurde, wurde für das dritte und vierte Jahr mit einer Fruchtmenge von 6 kg/Jahr gerechnet, um abbilden zu können, dass nicht zwangsweise ab dem ersten Jahr die angegebene Menge erreicht wird. Ab dem fünften Jahr wäre entsprechend mit 12 kg/Jahr gerechnet worden. Konnte keine Angabe für die Ertragsmenge bei Ertragsbeginn ausfindig gemacht werden, wurde mit einem Drittel des Vollertrags gerechnet.

Zur Berücksichtigung der zur Verfügung gestellten Energiemenge wurde eine Übersicht erstellt, wie hoch die Energiedichten der Waldgartenfrüchte sind. Dabei wurde außerdem berücksichtigt, wie die Aufteilung derer auf die drei Hauptnährstoffe Kohlenhydrate (KH), Eiweiß und Fett ist. Hierbei ist zu erwähnen, dass Obst nur einen geringen Anteil an Eiweiß und Fett enthält. Die Werte derer fanden aus Gründen der Vollständigkeit Eingang in diese Arbeit. Im weiteren Verlauf bilden die berechneten Zahlen die Grundlage für die monetären Bewertungen.

Zur Einordnung der Nährstofferrträge wurde außerdem berechnet, in welchen Mengen die Hauptnährstoffe durchschnittlich aus Obst und Nüssen gedeckt werden. Ausgehend davon wurde eine Übersicht erstellt, wie hoch der prozentuale Anteil derer an der Empfehlung ist. Als Rechengrundlage wurde vom Anteil der Nährwerte an den empfohlenen Kalorienmengen

ausgegangen und dieser entsprechend auf die Berechnung der Mengen der Hauptnährstoffe angewendet.

3.4.2 Berechnung finanzieller Werte

Die finanzielle Bewertung der Rentabilität des Waldgartens erfolgte ausgehend von den Beschaffungskosten der Materialien und Pflanzen. Den Ansatz für die monetäre Abbildung von bereits auf dem Hof vorhandenen Gütern lieferten durch Literaturrecherche ermittelte Preise. Da die Pflanzung sowie die Vorarbeiten in Eigenleistung erfolgten, mussten die Arbeitskosten hierfür durch Annahme effektiver Lohnkosten abgebildet werden. Somit wird deutlich, wie viel die jeweilige Leistung gekostet hätte, wenn diese durch im Betrieb angestellte Kräfte erbracht worden wäre. Durch Multiplizieren der ermittelten Arbeitsdauer mit dem kalkulatorischen Lohn ergab sich eine Größe für die Personalkosten. Die zu erwartenden Pflegekosten nach der Pflanzung wurden ebenfalls ausgehend von Werten aus der Literatur errechnet. Grundlage für den finanziellen Ertrag war die auf Basis von Marktpreisen erstellte Preisübersicht (sh. Anhang 10 u. 11), um für das Obst entsprechende Beträge pro kg zu erhalten. Dazu wurde jeweils der Mittelwert über die Zeitspanne berechnet und der Preis pro Dezitonne auf ein Kilogramm heruntergerechnet. Um den Unterschied zwischen Großmarkt- und Verbraucherpreis herausrechnen zu können, wurde mit einem mittleren Aufschlagsfaktor von 1,8 gerechnet. Grundsätzlich bewegt sich der Aufschlag im Bereich zwischen den Faktoren 1,6 bis 2,0 (Redelberger 2007). Für die Obstsorten, welche nicht im Preisbericht des BMEL gelistet sind, sowie die Haselnüsse wurden die Marktpreise als Mittelwert auf Basis der verschiedenen recherchierten Angebote berechnet.

Die erhobenen möglichen Ertragsmengen wurden schließlich mit den erwähnten Marktpreisen verrechnet. Auf Grundlage dieser Preise und dem Ertrag nach Jahren konnte mithilfe der polynomischen Trendlinie außerdem näherungsweise berechnet werden, wie hoch der Geldbetrag wäre, wenn die entsprechende Obstzusammensetzung zum Zeitpunkt der quantitativen Bedarfsdeckung gekauft werden müsste.

Alle ermittelten Beträge sind Grundlage für die im Folgenden beschriebenen finanzmathematischen Berechnungen.

3.4.3 Deckungspunkt der Investitionskosten und ROI

Zur Bewertung des Punktes, ab wann die Einsparungen zur Beschaffung der benötigten Obstmengen die errechneten Aufwendungen zu Anlage und Unterhalt des Waldgartens übersteigen, wurden die Investitionen mit den Erträgen verglichen. Die Früchte sollen nicht verkauft werden, sondern den eigenen Obst- und Nussbedarf decken. Daher wurden als Richtwert für die monetäre Rentabilität des Agroforstsystems die Marktpreise der Erzeugnisse zugrunde gelegt, die zu zahlen wären, würde das Obst in entsprechender Zusammenstellung für den Eigenbedarf im Handel gekauft werden. Die im weiteren Verlauf erwähnten finanziellen Erträge beziehen sich damit auf ebendiese Größe, welche symbolischer Natur ist. Darüber wird dargestellt, wie viel Geld zur Deckung des Obst- und Nussbedarfs jedes Jahr ausgegeben werden müsste, welches durch den Waldgarten aber eingespart wird.

Die Darstellung der jahresweisen Rentabilität erfolgte durch Gegenüberstellung der jährlichen Erträge mit den Anlage- und Pflegekosten. Das Verhältnis dieser Zahlen zueinander entspricht dem ROI, welcher mit der Formel $ROI \text{ (in Prozent)} = (\text{Gewinn vor Zins und Steuern} * 100) / \text{Gesamtkapital}$ berechnet wird. Der erhaltene Prozentwert zeigt damit die Verzinsung des Gesamtkapitals je betrachteter Zeitspanne an bzw. den Anteil des Gewinns am Gesamtkapital (Rautenstrauch 2024). Zu den Eingangsgrößen ist anzumerken, dass der Gewinn vor Zins und Steuern (EBIT) dem Wert der erwarteten Erträge bis zum jeweiligen Jahr entspricht, welche anhand von Verbraucherpreisen bewertet wurden. Weiterhin wurden von diesem Wert jeweils die anfänglichen Investitionskosten sowie die bis zum betreffenden Jahr kalkulierten Unterhaltskosten abgezogen. Das Gesamtkapital stellen die ermittelten Gesamtkosten dar, welche für die Anlage und Pflege der Permakultur zum betrachteten Zeitpunkt berechnet wurden. Daraus ergibt sich die Formel $ROI = \text{kumulierte Gewinne} / \text{kumulierte Aufwendungen}$.

4 Umsetzung und Ergebnisse

4.1 Planung eines Waldgartens

4.1.1 Ansprüche der Besitzer an die Kultur

Im Zuge des Gesprächs mit Irene und Sepp Braun (2025; sh. Anhang 1) wurde ergründet, welche Ansprüche das Paar an den Waldgarten stellt und in welchem Umfang die eigenen Bedürfnisse daraus gedeckt werden sollen.

Die Motivation, eine solche Form der Nahrungsmittelproduktion umzusetzen, ergab sich daraus, dass auf dem Hof bereits andere Formen der Agroforstwirtschaft betrieben werden. So-

mit ist auch die Offenheit gegenüber ähnlichen Systemen gegeben. Ausschlaggebend war außerdem, dass die Fläche, welche vormals als Lagerplatz diente und nun einen Hühnerauslauf darstellt, ökologisch aufgewertet werden kann. Im Zuge der Bodenvorbereitung für die Permakultur wurde bereits eine Zwischenfrucht angebaut und zur Gründüngung eingearbeitet. Vorrangiger Nutzen des Waldgartens ist die Abdeckung des Familienbedarfs an Beeren, Obst und Nüssen, wobei diese Früchte eher nahrungsergänzend dienen, als dass diese die Hauptnahrung abdecken werden. Andere Bestandteile der Ernährung wie etwa Fleisch und Gemüse kommen aus der eigenen Landwirtschaft sowie von außerhalb der geplanten Kultur liegenden Gemüsebeeten. Produkte, die stark verarbeitet werden müssten oder über Nahrungsmittel hinausgehen, zum Beispiel Öle oder Seifen, müssen nicht durch den Waldgarten abgedeckt werden können. Weitere Elemente von Permakulturen sind bislang nicht geplant, da beispielsweise ein Kompost außerhalb des Hofes bereits vorhanden ist. Aufgrund der Flächengröße von gut 1.100 m² ist zu erwarten, dass nach Etablierung mehr Erträge anfallen werden als für den persönlichen Bedarf von zwei Personen nötig wären. Entsprechende Überschüsse werden anschließend in die hofeigene Direktvermarktung gegeben. Dies stellt jedoch nur eine Nebenutzung dar, hauptsächlicher Fokus liegt auf der Deckung des Eigenbedarfs. Die Ernten sollen möglichst über einen langen Zeitraum im Jahr kontinuierlich in gleicher Höhe anfallen, weshalb nach Möglichkeit sowohl früh- als auch spätfruchtende Sorten gepflanzt werden. Neben dem unmittelbaren Konsum der Früchte können diese auch zur Haltbarmachung und Ausschöpfung unterschiedlicher Nutzungspotenziale etwa zu Säften oder Trockenobst verarbeitet werden.

Bezogen auf die Planung wurden nur wenige Vorgaben gemacht. Diese sollte so ausfallen, dass eine sinnvolle Mischung entstehen kann. Der Gehölzbestand um die eingezäunte Fläche herum wurde in Bezug auf die vorkommenden Pflanzenarten nicht mit eingebunden, wobei anzumerken ist, dass dort lediglich einzelne Haselnüsse als klassische fruchttragende Gehölze vorzufinden sind. Der Gehölzsaum fand allerdings als Windschutz und Schattenspender Berücksichtigung. Weiterhin sind auf dem Hof von Irene und Sepp Braun weitere Obstbaumbestände vorhanden, welche ebenfalls keinen Einfluss auf die Gehölzauswahl der Pflanzfläche hatten.

Dadurch, dass das Areal zur Geflügelhaltung genutzt wird, wurde auch nach einer Möglichkeit gesucht, wie die Nutztiere vor Angriffen durch Beutegreifer geschützt werden können. Dieser Effekt hat zusätzlich zu der Idee eines Waldgartensystems beigetragen. Auf den gut 0,1 ha leben derzeit etwa 18 Hühner und in Zukunft voraussichtlich ein Gänsepaar (*Anmerkung: Die*

zwei Gänse lebten zum Zeitpunkt der Pflanzung am 20. März 2025 bereits auf der Fläche). Der Nutzen der Hühnerhaltung liegt vorrangig in der Eierproduktion, in gewissen Abständen aber auch die Schlachtung und Verarbeitung zu Fleischprodukten. Die Fütterung erfolgt mittels selbst produziertem Futter, welches vom landwirtschaftlichen Betrieb kommt und daher nicht innerhalb des Waldgartens angebaut werden muss. Dennoch wird damit gerechnet, dass die Hühner unerwünschten Grünaufwuchs niedrig halten sowie anfallendes Fallobst verwerten. Einen positiven Nebeneffekt wird die Eindämmung von Schnecken darstellen. Aufgrund der Befürchtung, dass sich die Hühnerhaltung mit einigen Pflanzenarten nicht vereinbaren lässt, ist die Pflanzung der Krautschicht vorläufig nicht geplant. Daher werden Gemüse und Salat außerhalb der Permakulturfläche produziert.

Da in dieser Arbeit die monetäre Bewertung ein zentrales Ziel darstellt, waren auch finanzielle Aspekte Thema des Gesprächs. Für die Anlage wurde keine Obergrenze festgelegt, da sich die Anschaffungskosten der Gehölze trotz Verwendung von Bio-Pflanzgut im Rahmen halten werden. Weiterhin stand von vornherein fest, dass die Umsetzung des Pflanzplanes in Eigenleistung durchgeführt wird. Da die Kultur privaten Zwecken dient, ist bislang keine Möglichkeit ersichtlich, wie dies staatlich subventioniert werden kann. Andere Unterstützungsmöglichkeiten, z.B. Crowdfunding oder Baum-Patenschaften, sollen für diesen Zweck nicht ausgeschöpft werden (Braun I. und S. 2025; sh. Anhang 1).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Familie ihr Hofkonzept durch die Etablierung eines Waldgartens erweitern möchte. Erwartete Erträge beziehen sich vorrangig auf die eigene Versorgung mit Obst, Beeren und Nüssen. Ergänzende Effekte der Permakultur sind ein positiver Beitrag zum Lebensraum der Hühner.

4.1.2 Interview mit Planer

In dem Gespräch mit dem Planer wurde beleuchtet, wie bei der Planung der Fläche von Familie Braun vorgegangen wurde, wie ihre Ansprüche umgesetzt wurden und wie diese Leistung finanziell einzuordnen ist. Aufgrund der Nennung von Kostensätzen möchte der Planer anonym bleiben. Dennoch darf der erstellte Plan in der Arbeit abgedruckt werden, um das Thema Waldgarten und damit verbundene Konzepte weiter bekannt zu machen (Planer 2025; sh. Anhang 21).

Zu Beginn der Planung wurde eine Standortanalyse durchgeführt, um feststellen zu können, wie der Standort beschaffen ist und welche Einschränkungen oder Möglichkeiten sich in der

Pflanzenauswahl daraus ergeben. Weiterhin wurde ergründet, welche Erwartungen das Ehepaar Braun an den Waldgarten stellt. Abgeleitet von diesen Ergebnissen wurde ein Pflanzplan erstellt. Neben klassischen Obstgehölzen wurden auch weniger gängige Arten wie etwa Maulbeere, Feige und Ölweiden eingepflanzt. Ausgehend von der vorgegebenen Fläche wurde eine möglichst diverse Ertragszusammenstellung der Gehölze angestrebt. Durch den überdurchschnittlich ausgestatteten Standort ergaben sich daraus kaum Einschränkungen. Lediglich in Bezug auf Licht- und Schattenbedürfnisse musste aufgrund des Baumbestandes im Süden und Westen Rücksicht genommen werden. Die gleichzeitige Nutzung des Waldgartens durch die Hühner schränkte die Gehölzauswahl nicht ein. Dieser Aspekt wäre bei der Haltung von Weidevieh im Hinblick auf Baumschutz jedoch anders zu bewerten. Im Zusammenhang mit den Hühnern ist vielmehr der Anbau von mehrjährigem Gemüse als herausfordernd anzusehen. Dahingehend kann künftig auch darüber nachgedacht werden, ob die Permakultur so aufgeteilt wird, dass die Tiere nur in Bereiche ohne Gemüse gelassen werden. Eine positive Wechselwirkung ist im Zusammenhang mit den Hühnern insofern zu erwarten, dass diese unerwünschten Aufwuchs verdrängen sowie Schneckeneier fressen.

Die finanzielle Bewertung der Waldgartenplanung ist pauschal kaum möglich und stark abhängig vom jeweiligen Projekt. Auch die Kostensätze verschiedener Planer sind individuell und unter Umständen abhängig von den Auftraggebern. Ein Richtwert für den Zeitaufwand einer Planung ist kaum zu benennen, da dieser mehreren Variablen wie der Flächengröße, den Zielen sowie den zu beratenden Personen unterliegt. Außerdem gibt es mehrere Möglichkeiten, inwieweit ein Planer das Projekt begleitet. Die Spanne reicht hierbei von einer grundlegenden Strukturplanung über ein Pflegekonzept bis hin zur Erstellung eines vollständigen Bewirtschaftungskonzeptes.

Für den Waldgarten von Familie Braun wurden zehn Stunden Planungszeit aufgewendet. Im Rahmen dessen wurde lediglich ein Pflanzplan erstellt. Die Kosten hierfür wurden in diesem Kontext auf 55 €/Stunde geschätzt, jedoch verbunden mit dem Hinweis, dass dieser Wert nicht allgemeingültig angenommen werden kann.

Außerdem wurde im Gespräch mit dem Planer der Aspekt der Förderung eines Waldgartens thematisiert. Dabei wurde deutlich, dass es keine spezifischen Programme für diese Form der Agroforstwirtschaft gibt. In einigen Ländern der EU ist es aber möglich, sich Obstbäume fördern zu lassen. Eine Alternative stellt das Förderprogramm von SilvoCultura dar, wobei dies im betrachteten Fall nicht greifen kann, da hierfür mindestens 70 Bäume gepflanzt werden

müssten. Weitere Programme zur Förderung von Agroforst-Projekten sind in der Regel für größere landwirtschaftliche Projekte vorgesehen (Planer 2025; sh. Anhang 21).

4.1.3 Vorstellung des Plans

Das Ergebnis der Ansprüche von Familie Braun und den Überlegungen des Planers stellte der Pflanzplan dar (sh. Anhang 3). Der Plan wurde anhand des Luftbildes der Fläche im Maßstab 1:100 im Format DIN A2 erstellt und beinhaltet rund 40 Pflanzen, welche die Baum- und Strauchschicht abdecken sollen. Die Gehölze lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen und wurden entsprechend ihrer Ansprüche und Leistungen angeordnet und kombiniert. So erfolgte eine Einordnung in Biomasse-Gehölze, Stickstoff-Fixierer, stark- sowie schwach- bis mittelzehrende Gehölze. Dem Pflanzplan liegt weiterhin eine Liste bei, aus der erkennbar ist, welchen Durchmesser die Baumscheiben der genannten Pflanzen erreichen werden (Planer 2025; sh. Anhang 3). Im Rahmen der Pflanzenbestellung fand teilweise eine Abweichung vom Plan statt, was auch bei der Pflanzenanordnung zu einigen Änderungen führte. Darüber hinaus wurden zusätzliche Pflanzenarten eingebracht sowie je nach Verfügbarkeit auf andere Unterlagen als geplant zurückgegriffen. Im Nachgang zur Auspflanzung wurde auf Grundlage des Pflanzplanes unter Beibehaltung der oben genannten Einteilung eine Übersicht erstellt, welche die aktuelle Pflanzenanordnung abbildet (sh. Anhang 7). Die nachfolgende Beschreibung sowie Tabelle 2 beziehen sich auf den tatsächlich vorhandenen Bestand. Die zentralen Betrachtungspunkte sind hierbei vorrangig die Anordnung und Funktion der einzelnen Arten im System. Eine detailliertere Beschreibung der Erträge folgt in Kapitel 4.2.2 sowie den Anhängen 8 und 12.

Tabelle 2: Liste der Pflanzen nach Art und Sorte mit jeweiliger Unterlage; Ölweide grau, da bestellt aber noch nicht geliefert (Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Flächenbegehung vom 27.03.2025)

Pflanzenliste			
Anzahl	Art	Sorte	Unterlage
1	Apfel	'Downton Pepping'	MM106
1	Apfel	'Glockenapfel'	M7
2	Apfel	'La Torre'	B10
1	Apfel	'Laetitia'	MM111
1	Apfel	'Roter Boskoop'	M25
1	Apfelbeere	'Nero'	
4	Birke		
1	Birne	'Bayerische Blutbirne'	Kirchensaller
1	Birne	Vereinsdechant	Sämling
1	Eberesche	'Burskina'	Sorbus aucuparia
1	Eberesche	'Granatnaja'	Sorbus aucuparia
1	Eberesche	'Robinovaja'	Sorbus aucuparia
1	Feige		
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	
2	Haselnuss	'Katalonski'	Corylus columna
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Corylus columna
15	Himbeere		
1	Kirsche	'Kordia'	Gisela 3
1	Kirsche	'Regina'	Gisela 3
1	Kornelkirsche	'Jolico'	
6	Lärche		
1	Marille	'Znaimer'	Brompton
3	Ölweide		
1	Quitte	'Champion'	Sorbus
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Crataegus
6	Schwarzerle		
4	Weide		
1	Zwetschge	'Bayerische Dattelschwetschge'	Weiwa
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Weiwa
1	Zwetschge	'Juna'	Dospina 235
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	St. Julien A
66			

Zu den Biomasse-Gehölzen zählen in diesem Fall die Weiden (*Salix*), Birken (*Betula*) und Lärchen (*Larix*). Eine weitergehende Nutzungsmöglichkeit der Birken wäre die Gewinnung von Baumsaft und Verarbeitung dessen zu Sirup oder Saft (Crawford 2024). Obwohl laut Interview geplant, entfiel die Pflanzung von Eschen (Braun I. und S. 2025; Anhänge 1 und 7).

Zur Stickstoff-Fixierung wurden Erlen (*Alnus*) und Ölweiden (*Elaeagnus*) an der Kultur beteiligt. Aufgrund ihrer Symbiose mit Strahlenpilzen, welche Stickstoff (N) direkt aus der Luft nutzen können, tragen diese beiden Gattungen zu einer Erhöhung der N-Verfügbarkeit am Standort bei. Dies geschieht einerseits durch die Festlegung in Wurzelknöllchen, andererseits aber auch über den Nährstoffkreislauf. Durch die N-Einlagerung in den Blättern und dem Abwurf von grünem Laub gelangt der dort eingelagerte Stoff durch die schnelle Zersetzung in den Boden und dient damit auch anderen Pflanzen (Aas 2003). Es wurden sowohl die Korallen-Ölweide (*E. umbellata*) als auch die Reichblütige Ölweide (*E. multiflora*) eingeplant (Planer 2025; sh. Anhang 3). Beide können neben ihrem Nutzen in Bezug auf Stickstoff auch als Bienenweide zum Waldgarten und dem ökologischen Gesamtsystem beitragen. Sofern zwei Individuen einer Art vorhanden sind, können mit Ölweiden auch Früchte produziert werden. Diese können entweder direkt verzehrt oder verarbeitet werden (Crawford 2024).

Die Gehölze, bei welchen der Fokus auf der Fruchterzeugung liegt, sind anhand ihres Nährstoffanspruches in stark- und schwach- bis mittelzehrend aufzuteilen. Um deren Ansprüche entsprechend abzudecken, wurde sowohl bei der Planung als auch bei der Umsetzung darauf geachtet, solche Arten mit hohem Nährstoffbedarf möglichst in die Nähe von N-fixierenden Pflanzen zu setzen.

Diese Gruppe wird von verschiedenen Sorten des Apfels (*Malus domestica*), der Birne (*Pyrus communis*), der Quitte (*Cydonia oblonga*), der Zwetschge (*Prunus domestica*) und der Marille (*Prunus armeniaca*) gebildet (Planer 2025; sh. Anhänge 3 und 7).

Der nicht nur in Waldgärten beliebte Apfelbaum fand auch Eingang auf der Fläche von Irene und Sepp Braun. Insgesamt kamen sechs Individuen verschiedener Varietäten auf die Fläche, welche sich durch die Verwendung unterschiedlicher Stammbildner in ihrer Wüchsigkeit unterscheiden. Die Unterlagen ‚M7‘ und ‚MM106‘ sind eher als mittelstark wüchsig, ‚M25‘ und ‚MM111‘ als stark wüchsig anzusehen (Ortlieb 1992; Seipel et al. 2017). Die beiden Säulenäpfel wurden auf ‚B10‘ veredelt geliefert. Platziert wurden die Apfelbäume vornehmlich an den Rändern des Waldgartens sowie in schattig gelegenen Bereichen und in der Nähe zu N-fixierenden Erlen. Außerdem wurde auf Lichteinfall von Süden Rücksicht genommen und diese so eingebracht, dass sich dort nach Möglichkeit niedriger bleibende Sträucher befinden (Planer 2025; sh. Anhänge 3 und 7), da je nach Verwendung des Obstes auf ausreichend Licht zu achten ist. Aufgrund ihrer hohen Sortenvielfalt können Äpfel auf vielfältigste Weise zum Verzehr

verarbeitet werden. Auch die gute Lagerfähigkeit der Früchte macht diese Art zu einem beliebten Objekt in Waldgärten. Weiterhin ist der positive Nebeneffekt als Bienenweide zu nennen (Crawford 2024).

Eine weitere bienenfreundliche Art ist die Birne, welche mit zwei Sorten vertreten ist. Stammbildner sind hier die ‚Kirchensaller Mostbirne‘ sowie eine weitere Sämlingsunterlage, welche sich durch starke Wüchsigkeit auszeichnen (LWG Gartenakademie 2016). Entsprechend ihrem hohen Anspruch an Licht waren im Süden oder Westen des Baumes nur niedriger bleibende Gehölze sowie N-Fixierer eingepflanzt. Wie auch beim Apfel können die Früchte auf vielfältige Weise genutzt und verarbeitet werden (Crawford 2024).

Sowohl in Bezug auf Sonnenbedarf, Verarbeitung sowie auf die Bienenfreundlichkeit lässt sich vieles von der Birne auf die Quitte übertragen (ebd.). Daher erfolgte deren Anordnung so, dass sie von Süden nicht bzw. nur gering durch die Krone einer Birke verschattet wird (Planer 2025; sh. Anhänge 3 und 7). Die Unterlagen hierzu bilden ‚Sorbus‘ und ‚Crataegus‘, wobei letztere mit starkem Wuchs einhergeht (LWG Gartenakademie 2016).

Zum starkzehrenden Steinobst gehören außerdem die vier Zwetschgensorten sowie die Marille. Die Zwetschgen wurden auf ‚St. Julien A‘, ‚Weiwa‘ und ‚Dospina235‘ veredelt, was insgesamt zu einem mittelstarken Wachstum führt (ebd.). Der letztgenannte Stammbildner hebt sich durch einen geringfügig stärkeren Wuchs ab (LWG Bayern o. J.). Die Marille wurde auf der Unterlage ‚Bromptonpflaume‘ verwendet, welche als starkwachsend einzuordnen ist (LWG Gartenakademie 2016). Um dem Anspruch an Sonneneinstrahlung gerecht zu werden, wurde darauf geachtet, dass die Bäume nicht gänzlich verschattet werden und möglichst eine Ölweide oder Erle in der Nähe ist (Planer 2025; sh. Anhänge 3 und 7). Die Früchte beider Arten sind roh, getrocknet oder anderweitig verarbeitet verwendbar. Außerdem haben beide Sorten auch einen Nebennutzen als Bienenweide (Crawford 2024).

Die erwähnten Starkzehrer sind in weiten Teilen selbstfertil, weshalb weitere Obstsorten der gleichen Art nicht zur Bestäubung nötig wären (ebd.). Dennoch ist dies hier mit Ausnahme der Marille, welche ebenfalls in der Lage ist, sich selbst zu bestäuben, ohnehin gegeben (sh. Anhang 7).

Darüber hinaus gibt es die Gruppe der schwach- bis mittelzehrenden Gehölze, welche aufgrund ihres geringeren Nährstoffbedarfs vermehrt an den Rändern des Systems eingebracht wurden und eine unmittelbare Nähe zu den N-fixierenden Pflanzen weniger ausschlaggebend ist. Hierunter fallen die Bäume und Sträucher der Apfelbeere (*Aronia melanocarpa*), der Eberesche (*Sorbus aucuparia*), der Felsenbirne (*Amelanchier alnifolia*), der Feige (*Ficus carica*), der

Himbeere (*Rubus idaeus*), der Kirsche (*Prunus avium*), Kornelkirsche (*Cornus mas*) und der Haselnuss (*Corylus avellana*).

Die Apfelbeere war im ursprünglichen Plan nicht vorgesehen und wurde aufgrund dessen bestellt, dass auf der Fläche vor allem am nord-westlichen Ende mehr Platz ist als ursprünglich angenommen (Braun, I. und S. 2025; sh. Anhang 1). Aufgrund ihrer Schattenverträglichkeit eignet sich der Standort für den selbstfertilen Strauch. Dem Waldgartensystem dient die Apfelbeere als Bienenweide sowie als Fruchtlieferant. Die Früchte lassen sich ähnlich wie Johannisbeeren verarbeiten (Crawford 2024).

Die drei gepflanzten Ebereschen-Sorten auf ‚*Sorbus aucuparia*‘ benötigen sonnige bis halbschattige Standorte. Bei der Wildform kann mit einer Höhe von bis zu 15 m gerechnet werden, was bedeutet, dass die Vogelbeere spätestens im Alter über viele andere Gehölze im Waldgarten hinausragen und somit ausreichend Licht einfangen könnte (Bundessortenamt 1999; Türk 1998). Aufgrund des beschriebenen Lichtbedarfs und ihrer Wuchshöhe wurde die Art so eingeplant, dass sie eher in den Randbereichen als Beimischung beteiligt worden wäre (Planer, 2025; sh. Anhang 3). Da die veredelten Sorten geringere Wuchshöhen erreichen, wurden sie an anderen Stellen als vorgesehen gepflanzt. Wegen der Bitterkeit ihrer Früchte schlägt Crawford (2024) die Pflanzung anderer Arten der Gattung *Sorbus* vor. Dennoch lassen sich die Früchte der Eberesche zu Säften oder Marmeladen verarbeiten. Durch Frost beginnt der Abbau der Parasorbinsäure, wodurch ihre Bitterkeit abnimmt (Eder 1998). Darüber hinaus leistet sie einen wertvollen Beitrag zur Ernährung vieler Tierarten. So nutzen bis zu 63 Vogelarten diese Art als Nährgehölz (Schmidt 1998).

Zwei Felsenbirnen ersetzen die ursprünglich geplante Maulbeere. Dabei wurde auf sonnige Standorte geachtet, um ihrem Lichtbedürfnis gerecht zu werden. Die Früchte lassen sich sowohl frisch als auch beispielsweise zu Marmelade verkocht verzehren. Ein Nebeneffekt dieser Pflanze ist außerdem die Eignung als Bienenweide oder Vogelnährgehölz (Crawford 2024).

Die Feige wurde im Süden der Fläche geplant, um dort das größtmögliche Potential an Licht ausschöpfen zu können (Planer 2025; sh. Anhänge 3 und 7). Auch hier ist eine Einzelpflanze ausreichend, da auch diese sich selbst bestäuben kann. Die Feigen können roh oder gekocht verwendet werden, jedoch sollten sie bei der Verarbeitung frisch sein (Crawford 2024).

Bereits vor der Pflanzung des Waldgartens waren etwa 15 Himbeer-Pflanzen auf der Fläche vorhanden. Daher fanden diese Eingang in die Ertragsberechnungen und in den Bestandesplan (sh. Anhang 7). Aufgrund ihrer hohen Schattentoleranz ist der Standort im westlichen und nördlichen Bereich des Hühnerstalls geeignet. Die Blüten dienen als Bienenweide, während

die über längere Zeiträume reifenden Früchte sowohl frisch als auch unterschiedlich verarbeitet verzehrt werden können (Crawford 2024).

Auch die Vogelkirsche dient als Bienengehölz und Fruchtlieferant. Die Kirschen müssen frisch verwendet werden und sind entweder roh oder verarbeitet essbar. Diese Art hat ein höheres Schattenertragnis als viele andere der genannten Gehölze, weshalb sie nicht an den sonnenreichsten Bereichen eingepflanzt und gepflanzt werden muss (ebd.). Um bei der Befruchtung nicht nur auf die potenzielle Selbstbefruchtung zu setzen, wurden zwei Kirschen unterschiedlicher Sorten eingesetzt, beide veredelt auf der schwachwüchsigen Unterlage ‚GiSelA 3‘ (Planner 2025; sh. Anhänge 3 und 7).

Als weiteres Strauchgehölz kam außerdem eine Kornelkirsche an den nördlichen Rand der Permakultur. Sträucher dieser Art fallen durch ihre früh im Jahr gelb leuchtenden Blüten auf, welche auch einen positiven Beitrag für die Insektenwelt leisten. Die Früchte des schattenvertragenden Gehölzes lassen sich etwa zu Gelees oder Säften verarbeiten. Auch von dieser Art ist ein Individuum ausreichend, da auch die Kornelkirsche in der Lage zur Selbstbestäubung ist (Schütt und Lang 2014).

Schließlich ist noch die Haselnuss zu nennen, deren Nüsse roh oder gekocht verwendet werden können. Sie kommt sowohl an sonnigen als auch an schattigeren Standorten zurecht und ist ebenfalls zur Selbstbestäubung fähig (Crawford 2024). Verwendet wurden zwei verschiedene Sorten mit ‚Corylus colurna‘ als Unterlage. Daneben ist anzumerken, dass auch in unmittelbarer Nähe zum Waldgarten einige Haselnuss-Sträucher stehen (Braun l. u. S. 2025; sh. Anhang 1).

4.2 Ernährung aus dem Waldgarten

4.2.1 Ernährungsansprüche des Menschen

Die Einordnung der Erträge aus dem Waldgarten basiert auf den Bestandteilen der menschlichen Ernährung. Diese sind im Ernährungskreis der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) nach verschiedenen Kategorien aufgeschlüsselt und anschaulich dargestellt. Das Trinkwasser außen vorgelesen, zeigt sich, dass mehr als 75 % der Ernährung pflanzenbasiert und etwa die Hälfte der Nahrungszusammensetzung durch Obst und Gemüse abgedeckt werden sollten. Maximal ein Viertel der Nahrung sollte tierischen Ursprungs sein (DGE 2024). Die Ernährungsempfehlung richtet sich an gesunde Erwachsene im Alter zwischen 18 und 65 Jahren, die sich nicht rein pflanzlich ernähren. In diese Empfehlung fließen sowohl gesundheitliche als auch ökologische Aspekte sowie die Nähe zum üblichen Verzehr ein. Aufbauend auf dieser

Einteilung wird die Empfehlung herausgegeben, wie viel eine Person im Durchschnitt pro Tag aus den jeweiligen Bereichen zu sich nehmen sollte. Im Rahmen dieser Arbeit liegt der Fokus auf der Betrachtung der Gruppen „Obst und Gemüse“ und „Säfte“ sowie „Nüsse und Samen“ (Schäfer et al. 2024).

Bevor die Ernährungsempfehlungen ausgeführt werden, wird die Abgrenzung zwischen Obst und Gemüse erläutert. Grundsätzlich ist festzustellen, dass keine einheitliche und klar abgrenzbare Definition zwischen den Begriffen existiert. Für den Umfang dieser Arbeit wird Obst so eingeordnet, dass es von mehrjährigen Bäumen oder Sträuchern stammt, während hingegen Gemüse aus einjährigen Pflanzen gewonnen wird (Maschkowski et al. 2022a, 2022b). Weiter eingrenzen lassen sich diese Aspekte dadurch, dass Obst oftmals süß schmeckt und Gemüse meist gekocht verzehrt wird. Außerdem werden unter Obst in der Regel die Früchte einer Pflanze verstanden, während als Gemüse meist Triebe oder Blätter gegessen werden. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass mit dieser Einteilung vieles vereinheitlicht wird und einige Ausnahmen dabei außer Acht gelassen werden (Paál 2024). In Bezug auf diese Bachelorarbeit ist die Einordnung ausreichend und muss daher nicht näher ausgeführt werden. Gemäß obiger Definition zählen somit unter Ausnahme der Haselnuss alle Gehölze im Waldgarten von Familie Braun zum Obst (sh. Anhänge 3 und 7). Diese wird im Ernährungskreis zur Kategorie „Nüsse und Samen“ gezählt (DGE 2024). Auch hier könnte eine tiefergehende Abgrenzung erläutert werden, ist für den gewünschten Zweck jedoch nicht erforderlich.

Die Ernährungsempfehlung der DGE beruht auf verschiedenen Szenarien. Im Ergebnis liegt die Empfehlung bei einem Konsum von fünf Portionen Obst und Gemüse pro Tag, wobei eine Portion jeweils 110 g umfasst. Daraus ergibt sich eine Gesamtmenge von 550 g pro Tag und Person (Schäfer et al. 2024). Da keine genaue Aufteilung zwischen den beiden Kategorien mehr erfolgt, wurde in dieser Arbeit mit der Hälfte dieser Menge gearbeitet. Dies entspricht 275 g Obst je Tag und Person. Zusätzlich dazu werden pro Person und Woche zwei Portionen á 200 ml Saft empfohlen (ebd.). Dieser kann sowohl aus Obst als auch aus Gemüse hergestellt werden. Aufgrund der Tatsache, dass in den vergangenen Jahren die Menge an konsumierten Gemüsesäften lediglich etwa 5 % des gesamten Saft- und Nektarkonsums betrug (wafg 2024), wurde davon ausgegangen, dass im Falle von Familie Braun nur Obstsäfte getrunken werden. Die Empfehlung für den Konsum von Nüssen liegt bei einer Portion täglich mit einem Umfang von 25 g (Schäfer et al. 2024). So ergibt sich im vorliegenden Fall quantitativ ein jährlicher

Bedarf von 200,8 kg Frischobst und 66,6 kg Obst in Form von 41,6 l Fruchtsaft sowie 18,3 kg Nüssen (sh. Tabelle 3).

Tabelle 3: Bedarfsermittlung von Obst und Nüssen für zwei Personen innerhalb eines Jahres (Quelle: eigene Darstellung aus Schäfer et al. 2024).

Bedarfsermittlung			
	Obst	Fruchtsäfte	Nüsse
Empfehlung	5x täglich 110 g Obst und Gemüse	2x wöchentlich 200 ml	1x täglich 25 g
Umrechnung	entspricht 2,5 Portionen Obst pro Tag, gesamt 275 g	entspricht jährlich 20,8 l pro Person	
Menge für 2 Personen	550 g/Tag	41,6 l/Jahr	50 g/Tag
Menge für 2 Personen/Jahr	200,8 kg/Jahr	66,6 kg/Jahr	18,3 kg/Jahr
Bedarf/Jahr	267,4 kg		18,3 kg

Ohne eine tiefergehende Aufteilung der Nährwerte auf verschiedene Lebensmittelgruppen geht diese Empfehlung von einer durchschnittlichen täglichen Kalorienzufuhr von 2029 kcal/Tag aus, wovon anteilig auf fünf Portionen verteilt ein Teil derer über Obst zu sich genommen werden sollte. Ein weiterer Teil der Kalorien soll über eine Portion Nüsse abgedeckt werden (Schäfer et al. 2024).

Die EAT-Lancet Commission gibt in ihrem Ernährungsvorschlag an, dass pro Tag mithilfe von 200 g Obst 126 kcal aufgenommen werden sollen, wobei diese einen Gesamtverbrauch von durchschnittlich 2.500 kcal/Tag und Person ansetzt. Für den Konsum von 25 g Baumnüssen wird ein Nährwert von 149 kcal empfohlen (Willett et al. 2019).

Auf Grundlage dieser Richtwerte wurde in den folgenden Kapiteln berechnet, inwieweit der Waldgarten von Familie Braun diese Werte erreichen und abdecken kann.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird erwähnt, dass die Baumscheiben unter anderem mit Knoblauch bepflanzt werden sollen. Dieser lässt sich unter Anwendung der obenstehenden Definitionen dem Gemüse zuordnen. Da dieser jedoch die einzige Pflanze dieser Nahrungsgattung darstellt und es nicht der Realität entspricht, dass der Bedarf an Gemüse allein über Knoblauch gedeckt wird, wird dieser im weiteren Verlauf der Ertrags- und Nährstoffberechnungen nicht berücksichtigt.

4.2.2 Erträge der Waldgartenfrüchte

Mit der beschriebenen Methodik wurden die zu erwartenden Erträge vom Jahr der Pflanzung bis zum zwölften Standjahr im Jahr 2036 berechnet. Ab diesem Zeitpunkt stehen die meisten Gehölze im Vollertrag und die Erntemengen werden sich auf einem gemeinhin konstanten

Niveau einpendeln. Die folgenden Aussagen leiten sich aus den Berechnungen ab und beziehen sich weitgehend auf gemittelte Werte. Daher sind bei den tatsächlichen Erträgen und Zeitpunkten der verschiedenen Phasen Abweichungen davon wahrscheinlich.

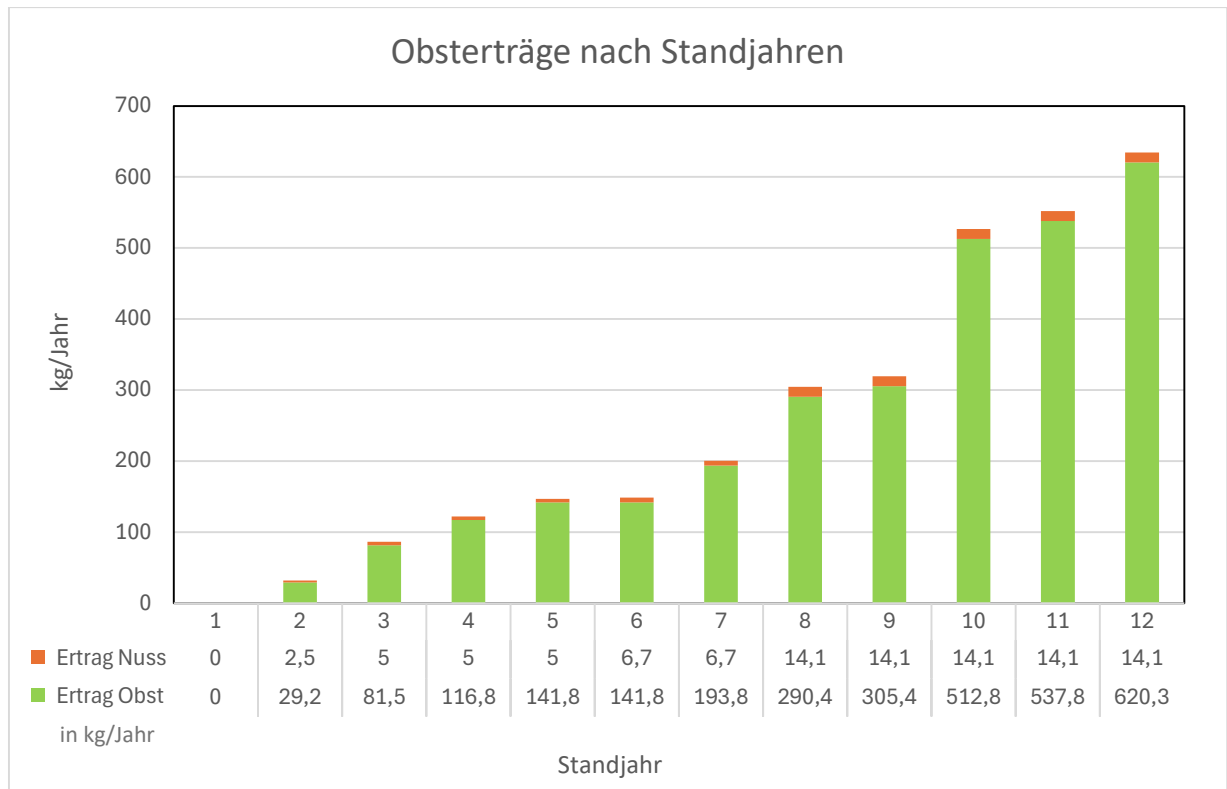


Abbildung 2: Erträge der Obst- und Nussgehölze nach Standjahr beginnend im Jahr der Pflanzung (2025) bis zum 12. Standjahr (2036) (Quelle: eigene Darstellung aus Berechnungen in Anhang 12).

Die Pflanzung fand im Frühjahr 2025 vor Blattaustrieb und Blüte statt, weshalb die Zählung mit diesem Jahr als erstem Standjahr beginnt. In dieser Zeit sind noch keine Erträge zu erwarten. Beginnend mit dem zweiten Jahr setzen die ersten Erträge ein, die vor allem von kleineren Sträuchern wie etwa der Felsenbirne, Himbeere und Apfelbeere stammen, wobei auch die ersten Zwetschgen und Äpfel geerntet werden können. Bis zum fünften Jahr treten immer mehr Gehölze in die Ertragsphase ein und liefern erste Früchte. So steigert sich der Fruchtertrag in dieser Zeit von knapp 30 kg/Jahr auf über 140 kg/Jahr. Ab dem siebten Standjahr treten viele Pflanzen in den Vollertrag über, was mit einem höheren jährlichen Ertrag einhergeht. Nach zwölf Jahren befinden sich mit Ausnahme einiger größerer Bäume wie etwa Apfel oder Birne weitgehend alle Gehölze in der Vollertragsphase. Ab diesem Zeitpunkt sind jährlich gut 600 kg Obst aus dem Waldgarten zu erwarten, welche verteilt über die Zeit von Juni bis in den Dezember hinein geerntet werden können (sh. Anhang 8). Auch die ersten Haselnüsse sind ab dem zweiten Jahr zu erwarten. Zwischen dem dritten und siebten Jahr können etwa fünf bis sieben Kilogramm Nüsse pro Jahr geerntet werden. Ab dem achten Standjahr befinden sich

beide Sorten in der Vollertragsphase, womit eine Verdopplung des Ertrags einhergeht und jährlich mit gut 14 kg Haselnüssen gerechnet werden kann.

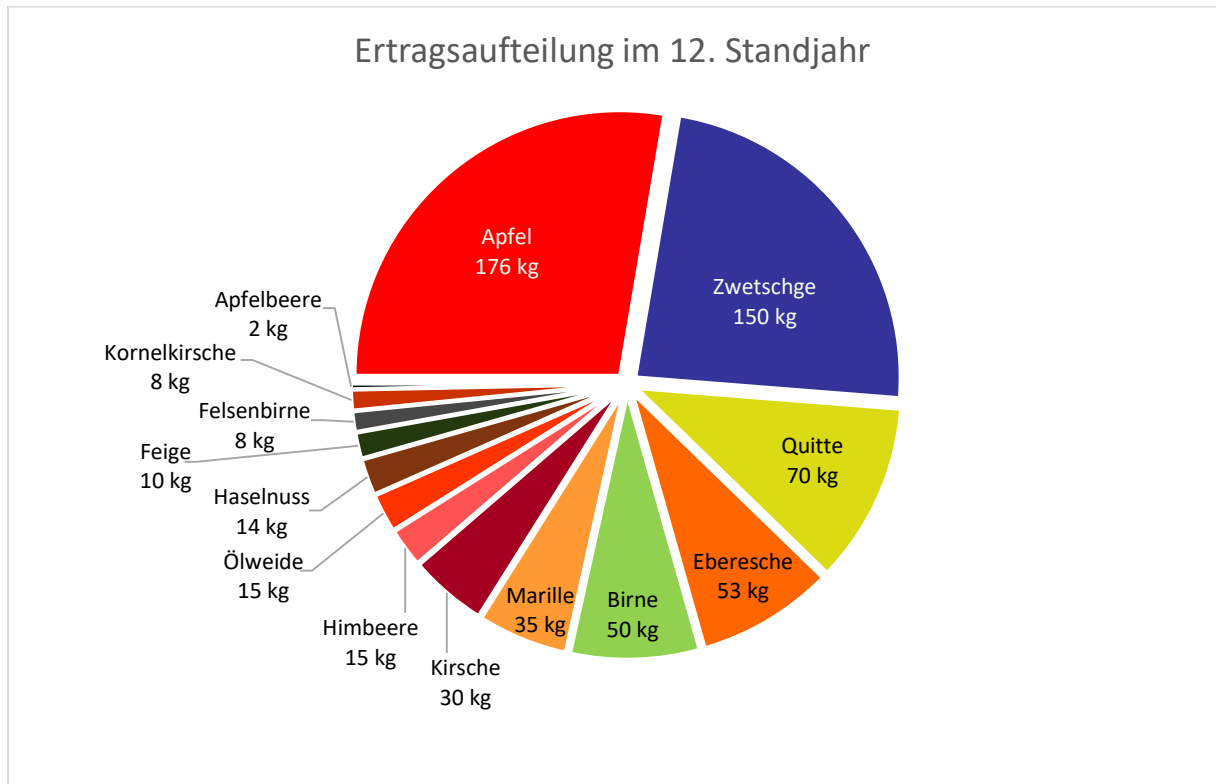


Abbildung 3: Zusammensetzung des Ertrags zwischen dem 12. und 24. Standjahr des Waldgartens (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Datenreihen in Anhang 12).

In der ersten längeren Phase mit geringen Ertragsschwankungen zeigt sich, dass gut die Hälfte der Erträge auf Äpfel und Zwetschgen entfallen. Die geringsten Mengen liefern Sträucher mit sehr kleinen Früchten, wie etwa Felsenbirne und Apfelbeere (sh. Abbildung 3 und Anhang 8). Diese Beobachtung äußert sich auch bei Fokus auf die reinen Obsterträge ohne Berücksichtigung der Haselnüsse. Auch mit Blick auf die Anfangserträge ist festzustellen, dass die Apfel- und Zwetschgenbäume schon im ersten Ertragsjahr mehr als die Hälfte der Fruchterträge liefern. Dies zieht sich über die Jahre hinfort, wobei einige Phasen auftreten, in welchen nur ein Anteil von gut 40 % an Obst erreicht wird. Außerdem zeigt sich, dass die Ertragsanteile nicht linear steigen oder fallen, sondern mit der unterschiedlichen Zusammensetzung der im Ertrag stehenden Obstsorten korreliert ist. Je nach Standjahr der Permakultur sind unterschiedliche Erntemengen und Ertragszusammensetzungen zu erwarten (sh. Tabelle 4 und Anhang 12). Hohe Anteile in frühen Jahren treten vor allem bei Arten mit frühem Ertragseintritt auf. Als Beispiele hierfür sind etwa die Himbeeren und Zwetschgen anzuführen. Obstsorten mit einem großen Anteil am Ertrag in späteren Zeitabschnitten sind vor allem solche mit großen Einzelfrüchten sowie im Vergleich hohen Stückzahlen betreffender Arten im Waldgarten.

Tabelle 4: Prozentuale Zusammensetzung der Obsterträge nach Standjahren geordnet nach Ertragsmenge im 12. Jahr (Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ertragsberechnungen, sh. Anhang 12)

Ertragszusammensetzung des Obstes nach Standjahren												
Standjahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apfel	0,0%	17,1%	22,8%	23,1%	19,0%	19,0%	26,3%	32,8%	31,2%	34,2%	32,6%	28,3%
Zwetschge	0,0%	41,1%	35,6%	24,8%	24,0%	24,0%	17,5%	21,5%	20,5%	24,9%	23,7%	24,2%
Quitte	0,0%	0,0%	12,3%	8,6%	14,1%	14,1%	10,3%	6,9%	11,5%	6,8%	6,5%	11,3%
Eberesche	0,0%	0,0%	1,6%	2,1%	3,5%	3,5%	3,9%	2,6%	2,5%	10,2%	9,8%	8,5%
Birne	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,6%	8,1%
Marille	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%	7,1%	7,1%	5,2%	6,0%	5,7%	6,7%	6,4%	5,6%
Kirsche	0,0%	0,0%	4,4%	6,0%	4,9%	4,9%	15,5%	10,3%	9,8%	5,9%	5,6%	4,8%
Himbeere	0,0%	25,7%	9,2%	12,8%	10,6%	10,6%	7,7%	5,2%	4,9%	2,9%	2,8%	2,4%
Ölweide	0,0%	10,3%	7,4%	5,1%	4,2%	4,2%	3,9%	5,2%	4,9%	2,9%	2,8%	2,4%
Feige	0,0%	0,0%	1,6%	2,1%	3,5%	3,5%	2,6%	3,4%	3,3%	2,0%	1,9%	1,6%
Felsenbirne	0,0%	5,5%	3,7%	2,6%	2,1%	2,1%	2,1%	2,8%	2,6%	1,6%	1,5%	1,3%
Kornelkirsche	0,0%	0,0%	0,0%	6,4%	5,3%	5,3%	3,9%	2,6%	2,5%	1,5%	1,4%	1,2%
Apfelbeere	0,0%	0,3%	1,5%	2,0%	1,6%	1,6%	1,2%	0,8%	0,8%	0,4%	0,4%	0,4%
Gesamt	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

4.2.3 Versorgungsleistung des Waldgartens

Gemessen am quantitativen Bedarf an Frischobst zeigt sich, dass ab dem Jahr 2032 eine vollständige Deckung des täglichen Obstkonsums aus dem Waldgarten zu erwarten ist. Betrachtet wurden hierfür die Früchte im frischen Zustand mit 200,8 kg/Jahr sowie zusätzlich dazu die 66,6 kg/Jahr, die nötig sind, um den Bedarf an Fruchtsaft in Höhe von 41,6 l für zwei Personen zu decken (sh. Abbildung 2 und Tabelle 3).

Der quantitative Bedarf an Nüssen kann dagegen auch in der Vollertragsphase nicht vollständig innerhalb der angelegten Permakultur produziert werden, da der Maximalertrag bei lediglich 14,1 kg/Jahr liegt, zur Deckung der Ernährungsempfehlung jedoch 18,3 kg nötig wären (ebd.).

Zur genaueren Einordnung der Erträge wurde außerdem betrachtet, wie hoch die Nährstoff- und Energiedichte der Früchte ist. Datengrundlage dafür ist die Schweizer Nährwertdatenbank des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2023). Durch Verrechnen dieser Zahlen mit den erwarteten Erträgen ergeben sich die zu erwartenden Nährstoff- und Energiemengen pro Jahr (sh. Anhang 20). Daraus wurden die in Tabelle 5 nach Nüssen und Obst aufgeteilten Werte dargestellt.

Tabelle 5: Jährliche Energie- und Nährstofferträge der Waldgarten-Früchte aufgeteilt auf Obst und Nüsse (Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Energie- und Nährwertberechnung, sh. Anhänge 19 und 20)

Energie- und Nährstofferträge pro Jahr								
Stand-jahr	Obst				Nüsse			
	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	12940	2367	210	111	16525	253	410	1488
3	37897	7243	485	273	33050	505	820	2975
4	54645	10323	750	432	33050	505	820	2975
5	66470	12438	908	517	33050	505	820	2975
6	66470	12438	908	517	44287	677	1099	3987
7	95210	18527	1199	706	44287	677	1099	3987
8	141863	28231	1701	957	93201	1424	2312	8390
9	148293	29182	1751	1032	93201	1424	2312	8390
10	244135	48732	2845	1580	93201	1424	2312	8390
11	257635	51457	2970	1655	93201	1424	2312	8390
12	297260	58717	3370	1928	93201	1424	2312	8390

Mittels der jährlichen Gesamtmenge an Energie- und Nährstoffbereitstellung konnte weiterhin berechnet werden, wie viele Kalorien und Nährstoffe die Erträge aus dem Waldgarten pro Tag und Person liefern können. Auch dafür erfolgte eine Unterteilung in Obst und Nüsse.

Dem Vergleich wurde der von den Berechnungen der DGE verwendete Kalorienbedarf von 2029 kcal/Tag für einen durchschnittlichen Erwachsenen zugrunde gelegt (Schäfer et al. 2024).

Tabelle 6: Berechnung der durchschnittlichen Energie- und Nährstoffmenge aus den Waldgarten-Früchten pro Tag und Person (Quelle: eigene Darstellung aufbauend auf Tabelle 5)

Tägliche Energie- und Nährstoffverfügbarkeit pro Person								
Stand-jahr	Obst				Nüsse			
	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	17,7	3,2	0,3	0,2	22,6	0,3	0,6	2,0
3	51,9	9,9	0,7	0,4	45,3	0,7	1,1	4,1
4	74,9	14,1	1,0	0,6	45,3	0,7	1,1	4,1
5	91,1	17,0	1,2	0,7	45,3	0,7	1,1	4,1
6	91,1	17,0	1,2	0,7	60,7	0,9	1,5	5,5
7	130,4	25,4	1,6	1,0	60,7	0,9	1,5	5,5
8	194,3	38,7	2,3	1,3	127,7	2,0	3,2	11,5
9	203,1	40,0	2,4	1,4	127,7	2,0	3,2	11,5
10	334,4	66,8	3,9	2,2	127,7	2,0	3,2	11,5
11	352,9	70,5	4,1	2,3	127,7	2,0	3,2	11,5
12	407,2	80,4	4,6	2,6	127,7	2,0	3,2	11,5

Es zeigt sich, dass im zwölften Standjahr der Permakultur etwa ein Fünftel des Energiebedarfs durch 850 g Obst sowie weitere sechs Prozent durch die Haselnüsse gedeckt werden könnten. Die empfohlene tägliche Nährwertmenge von 126 kcal (Willett et al. 2019) wird entsprechend im siebten Jahr erreicht. Als Richtwert für die Kohlenhydrate gelten 45-55 % der täglichen Energieaufnahme, umgerechnet etwa 250 g KH/Tag (BLV 2016). Damit würden die 80 g insgesamt auch nur knapp ein Drittel des Bedarfes decken, bei Bezug auf die Menge von 275 g Obst nur 26 g, was etwa zehn Prozent entspricht.

Beim Fokus auf die Nusserträge wird deutlich, dass hier wesentlich höhere Energiedichten erreicht werden als beim Obst. Dies ist mit dem höheren Fettgehalt von 59,5 g/100g zu begründen. Nüsse enthalten außerdem mehr Eiweiß sowie im Vergleich mit den meisten Obstsorten mehr Kohlenhydrate (sh. Tabelle 6). Teilt man den Energiegehalt von 661 kcal/100g durch die empfohlene Menge von 25 g/Tag (BLV 2023; Schäfer et al. 2024) ergibt sich ein rechnerischer Energiewert von 165,3 kcal, welcher durch den Konsum von dieser Menge an Nüssen abgedeckt werden sollte. Dieser Wert kann auch als genereller Richtwert verwendet werden, da Haselnüsse nur wenig über dem durchschnittlichen Energiegehalt von Nüssen allgemein liegen (Dietz 2021). Somit kann angenommen werden, dass etwa 165 kcal/Tag in Form von Nüssen zu decken sind, wozu der Waldgarten von Familie Braun ab dem achten Standjahr etwa 75 % beitragen kann.

4.3 Kostenermittlung bei Umsetzung und Kennwerte der Rentabilität

4.3.1 Dauer einzelner Arbeitsschritte sowie Gesamtdauer

Zur Ermittlung der Anlagekosten erfolgte nach Möglichkeit eine Erfassung der Arbeitszeiten oder alternativ eine Einordnung auf Grundlage von Richtwerten.

Die Vorbereitung der Fläche begann bereits im Jahr vor der Pflanzung durch Ansaat und Einarbeiten einer Zwischenfruchtmischung, um Nährstoffe in den Boden zu bringen (sh. Anhang 1). Vor der Pflanzung wurde die Planung mit den entsprechenden Abänderungen auf die Fläche übertragen und jeweils am Pflanzplatz ein Pflock mit der entsprechenden Beschriftung eingeschlagen. Für das Einmessen und Markieren der Pflanzposition wurde ein Wert von einer Minute pro Pflanze veranschlagt (nach Görlitz & Schubert 2020 aus AbL o. J.).

Mit Ausnahme der drei Ölweiden sowie der bereits vorhandenen Himbeeren wurden alle Gehölze im Zeitraum zwischen dem 20. und 27. März 2025 gepflanzt. Die Pflanzung begann jeweils damit, die im Vorfeld markierte Stelle aufzusuchen, an der das Gehölz gepflanzt werden sollte. Sofern nötig war der erste Schritt das Freilegen des Pflanzplatzes mit einer Fläche von

etwa einem Quadratmeter mit der Hacke. Anschließend wurde das Pflanzloch entsprechend der Ballen- oder Wurzelgröße ausgehoben. Zur Bodenverbesserung wurde verbliebenes lockeres Material mit etwa einer halben Schaufel voll Humus ergänzt und mit der Hand vermengt. Während diesen Arbeitsschritten wurde parallel durch die zweite Arbeitskraft die entsprechende Pflanze zum Pflanzort gebracht und bei Bedarf ausgetopft bzw. wurzelnackte oder sehr kleinballige Pflanzen in einen Wurmkomposttee getaucht. Bei Containerpflanzen entfiel das Tauchen. Im Anschluss daran konnte das Gehölz eingesetzt werden. In die noch offene Pflanzgrube wurde ein Pfahl eingeschlagen, welcher einerseits als Artinformation und gegebenenfalls als Anbindepfahl dienen kann. Dies wurde so umgesetzt, dass eine Person den Pfahl hielt, während die andere diesen mit dem Vorschlaghammer im Boden fixierte. Während eine Arbeitskraft die Pflanzgrube verfüllte, hielt parallel dazu die andere Arbeitskraft die Pflanze in Position, packte das Werkzeug zusammen oder führte andere kleinere Tätigkeiten durch. Von diesem Ablauf gab es auch mehrere Abweichungen. So wurde teilweise auch begonnen, einen weiteren Pflanzplatz freizulegen, während ein bereits freigelegter Platz ausgehoben wurde. Teilweise war aufgrund einer vorhandenen Kleeschicht kein Freilegen nötig, da der Boden an dieser Stelle ausreichend locker war.

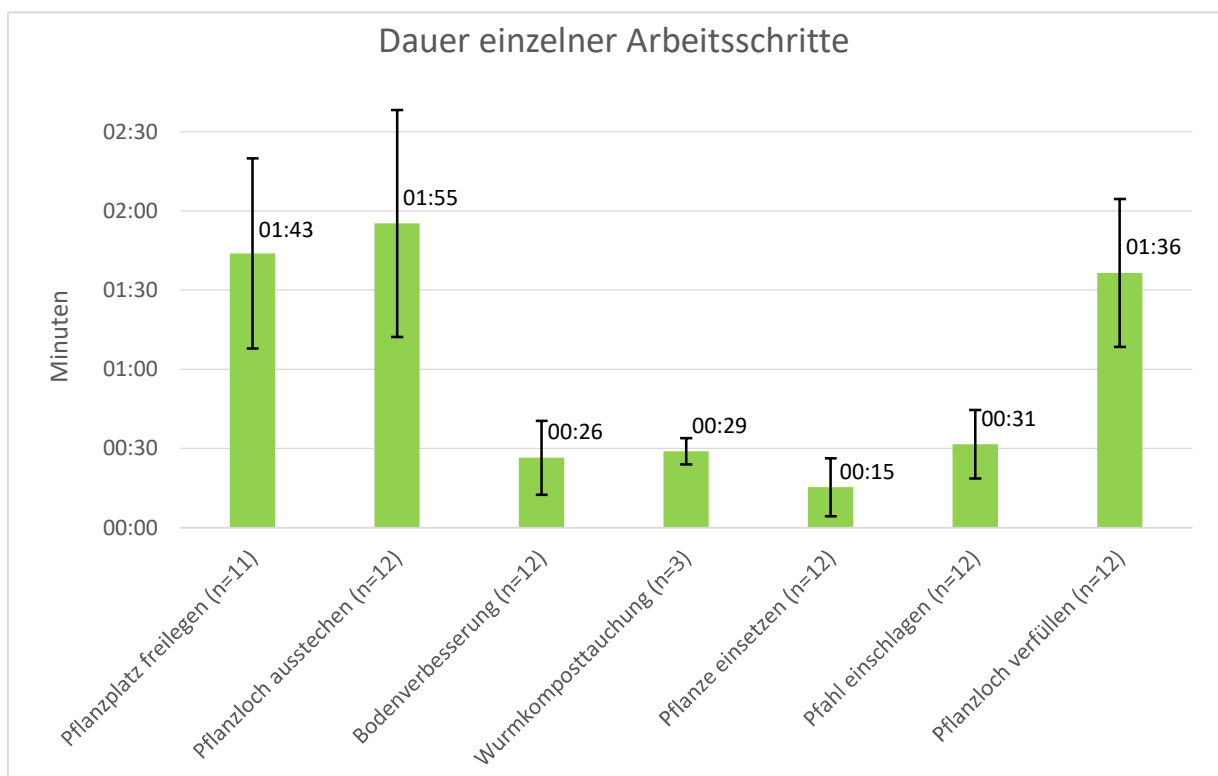


Abbildung 4: Zeitbedarf einzelner Arbeitsschritte mit jeweiliger Standardabweichung (Quelle: eigene Darstellung basierend auf eigenen Datenerhebungen und Berechnungen, sh. Anhänge 4 und 5).

Insgesamt konnte für 17 Pflanzen die Zeit erfasst werden, die tatsächlich zur Durchführung der Pflanzung nötig war. Hieraus ergibt sich ein Mittelwert von 06:38 Minuten für zwei Arbeitskräfte pro Gehölz, bei einer Standardabweichung von 01:27 Minuten. Als zeitintensivste Tätigkeit konnte das Ausheben des Pflanzloches ausgemacht werden. Dies dauerte bei zwölf Stichproben im Mittel 01:55 Minuten, wobei hiermit auch die höchste Standardabweichung von 00:43 Minuten einhergeht. Die Streuung dieser Werte liegt einerseits an der Größe der Wurzelballen der entsprechenden Pflanzen sowie an der Beschaffenheit des Pflanzplatzes. Insbesondere im Südwesten des Hühnerfreilaufs kamen die längsten Zeiten zustande, da die Pflanzplätze dort mitunter hohe Skelettanteile sowie einen höheren Wassergehalt aufwiesen, was das Ausgraben entsprechend verlängerte. Dort wurden beim Ausheben auch überdurchschnittlich große Steine aussortiert, was den Zeitbedarf für diesen Arbeitsschritt ebenfalls ansteigen ließ. Der schnellste Arbeitsschritt war das Einsetzen der Pflanze, wofür in zwölf Fällen durchschnittlich 00:15 Minuten vergingen. Mit 00:11 Minuten liegt auch nur eine vergleichsweise geringe Standardabweichung vor.

Die reine Pflanzzeit im Zuge der schrittweisen Aufnahme lässt sich auf 01:53 Stunden beziffern. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass manche Arbeitsschritte parallel bzw. zeitversetzt an unterschiedlichen Pflanzplätzen stattfanden. Insgesamt lässt sich die Arbeitszeit für die Pflanzung durch zwei Personen am 20. März 2025 auf 02:15 Stunden beziffern. Darunter fällt auch die Arbeitsdauer für die Kornelkirsche, jedoch fand hier keine Aufnahme einer separaten Zeit statt. Daher kann keine genaue Aussage zu Pausen- und Rüstzeiten getroffen werden.

Vor Beginn der Datenaufnahme pflanzten Irene und Sepp Braun an diesem Tag bereits zehn Obstbäume. Die Dauer für diese Tätigkeit schätzten diese auf ca. 90 Minuten. Diese Einschätzung konnte ausgehend vom Mittelwert von 06:38 Minuten pro Pflanze ohne Rüstzeiten überprüft werden. Bezogen auf zehn Bäume ergeben sich damit 01:06 Stunden reine Pflanzzeit und 24:00 Minuten Rüstzeit. Dies ist als realistisch zu betrachten, da vor allem zu Beginn der Arbeit der Plan intensiver studiert werden und sich ein Arbeitsablauf einspielen musste. Daher konnte diese Einschätzung auch für die weiteren Berechnungen verwendet werden. Daraus ergibt sich für die Pflanzung der 28 Fruchtgehölze eine Gesamtdauer von 03:45 Stunden inklusive Rüstzeiten.

Die Pflanzung der 20 Waldbaum-Arten erfolgte im Nachgang in Alleinarbeit bei einer Stundenleistung von 14 Bäumen. Dies entspricht einer Dauer von 04:17 Minuten je Baum und hat eine Gesamtdauer für 20 Stück von 01:26 Stunden zur Folge (sh. Tabelle 7).

Zusammenfassend betrachtet ergibt sich für die Pflanzarbeit der Bäume und Sträucher ein auf Messungen und Schätzungen beruhender Arbeitszeitaufwand von 08:56 Stunden. In dieser Angabe nicht mit eingerechnet ist die Pflanzung der Himbeeren. Für diese wurde basierend auf der Pflanzdauer für Stauden ein Wert von 03:56 Minuten pro Pflanze angenommen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022). Die drei bislang nicht gelieferten Ölweiden wurden auf Grundlage der mittleren Dauer von 04:36 Minuten für die Pflanzung von Apfelbeere und Felsenbirne mit diesem Wert berechnet und fanden daher mit 00:14 Stunden Eingang in die Gesamtzeit (sh. Anhang 5). Damit ergibt sich für die Pflanzung eine Gesamtdauer von 10:23 Stunden.

Tabelle 7: Dauer der Pflanzungen nach Erfassungsabschnitten und Ermittlung der Arbeitszeit (Quelle: eigene Darstellung, Angaben gemäß Verweis)

Datenübersicht Pflanzung		
Tätigkeit	Datenherkunft	Dauer in hh:mm
Pflanzung von 15 Himbeeren (Alleinarbeit)	Berechnung mithilfe Literaturangabe von 03:56 Minuten für Pflanzung einer Staude (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022)	00:59
Pflanzung von 10 Obstgehölzen (zwei AK)	Schätzung von Braun, überprüft anhand Mittelwert von 06:38 Minuten für 2 AK pro Baum zzgl. Rüstzeit	01:30
Pflanzung von 18 Obstgehölzen (zwei AK)	Messung der gesamten Pflanzdauer für 18 Obstgehölze	02:15
Pflanzung von 20 Waldbäumen (Alleinarbeit)	Hochrechnung, basierend auf Messung für 14 Bäume/h; Angabe S. Braun	01:26
Pflanzung von 3 Ölweiden (zwei AK)	Hochrechnung, basierend auf Mittelwert von 04:36 Minuten für zwei AK pro Beerenstrauch	00:14
Gesamtzeit		10:23

Im Nachgang zur Pflanzung wurden die Gehölze noch angegossen. Dabei konnte erfasst werden, dass zwei Personen innerhalb von 30 Minuten 28 Obstgehölze gegossen haben. Hierfür wurden aus eigenen Regenwasser-Sammelbehältern gemäß Empfehlung pro Pflanze gut 10 l Wasser verwendet und mit Gießkannen ausgebracht (Neumüller 2024). Umgerechnet zeigt sich, dass eine Person allein etwa eine Stunde benötigen würde, um die gleiche Menge anzugießen. Dies lässt den Rückschluss zu, dass auf eine einzelne Pflanze 02:08 Minuten für diese Tätigkeit entfallen. Wie bereits erwähnt, wird für die Himbeeren ein eigener Wert angesetzt. Daher bleiben 51 Pflanzen, auf welche die genannte Zahl angewendet wurde und sich eine Gesamtarbeitsdauer von 01:49 Stunden ergibt. Die Berechnung der Himbeeren erfolgte mit der Hälfte des Durchschnittswertes. So ergibt sich auf Basis von 01:04 Minuten pro Pflanze für 15 Stück eine Dauer von 00:16 Stunden. Damit schlägt das Angießen im Waldgarten von Familie Braun mit 02:05 Arbeitsstunden für die 66 Pflanzen zu Buche.

Die Obstgehölze sollen in nächster Zeit noch an die eingeschlagenen Pfähle angebunden werden (sh. Anhang 4). Für diese Tätigkeit fand keine Datenaufnahme statt, weshalb die Berechnung hierfür ebenfalls theoretischer Natur ist. Es wurde davon ausgegangen, dass 24 Obst- und Nussgehölze angebunden werden. Dadurch, dass die Bäume noch sehr klein sind, wurde geschätzt, dass das Anbinden pro Baum etwa 02:15 Minuten in Anspruch nimmt. Diese Schätzung erfolgte auf Basis der Angabe, dass für Hochstämme mit einem Stammumfang zwischen sieben und acht Zentimetern inklusive Pfahl setzen und anteiliger Anfahrt 07:40 Minuten benötigt werden. Davon entfallen 03:00 Minuten auf das Einschlagen des Pfahls, woraus sich 04:40 Minuten für die Ausführung der Anbindung und die Anfahrt berechnen lassen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022). Auf Basis der 02:15 Minuten pro Pflanze ergibt sich für das Verankern der 24 Bäume in Alleinarbeit eine rechnerische Gesamtdauer von 00:54 Stunden.

In Summe ließ sich für die Anlage des Waldgartens unter den Bedingungen von Familie Braun ein gesamter Arbeitszeitaufwand von 15:46 Stunden errechnen (sh. Tabelle 8).

Tabelle 8: Zeitbedarf für die Anlage des Waldgartens bei Irene und Sepp Braun (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Berechnungen gemäß Anhang 13)

Zeitbedarf Anlage Waldgarten			
Tätigkeit	Menge bzw. Fläche	Anzahl AK	Benötigte Zeit in hh:mm
Ansaat Zwischenfrucht	1.100 m ²	1	00:37
Lockern Vegetationsschicht	1.100 m ²	1	00:56
Pflanzung Himbeeren	15 Pflanzen	1	00:59
Einmessen und Markieren der Pflanzstellen	51 Pflanzen (ohne Himbeeren, da bereits vorhanden)	1	00:51
Pflanzung Obstgehölze	10 Obstbäume	2	01:30
Pflanzung Fruchtgehölze	18 Obstbäume und Sträucher	2	02:15
Pflanzung Waldbäume	20 Waldbäume	1	01:26
Pflanzung Ölweiden	3 Ölweiden	2	00:14
Angießen	51 Pflanzen	1	01:49
Angießen Himbeeren	15 Himbeeren	1	00:16
Anbinden	24 Obst- und Nussgehölze	1	00:54
Benötigte Arbeitszeit gesamt			15:46

4.3.2 Kosten für Arbeit und Pflanzgut

Basierend auf dem Landarbeiter-Lohntarifvertrag der Tarifregion Hessen wurde der Arbeitsstunde ein effektiver Kostensatz von 26,16 € zugrunde gelegt. Dieser Wert bezieht sich auf ständig beschäftigte Personen in der Landwirtschaft (KTBL 2025). Mit der errechneten Arbeitszeit von knapp 16 Stunden ergeben sich damit Arbeitskosten in Höhe von 412,46 €.

Den größten Teil der Investitionskosten des Waldgartens machte die Beschaffung der Pflanzen aus. So konnte auf Basis der ermittelten Beträge eine Gesamtsumme von 1.680,85 € für das verwendete Pflanzgut veranschlagt werden (sh. Anhang 8).

Neben den Pflanzen kamen bei der Bodenvorbereitung und der Pflanzung auch einige weitere Materialien und Güter zum Einsatz. Diese waren bereits auf dem Hof von Familie Braun vorhanden oder stammten aus der eigenen Produktion. Um diese in die Kosten der Waldgartenanlage einfließen lassen zu können, wurden hierfür Preise aus dem Handel recherchiert und auf die entsprechend verbrauchte Menge umgerechnet (sh. Anhang 14). Für Beschaffung dieser Materialien auf dem Markt hätten gut 215 € aufgewendet werden müssen (sh. Tabelle 9).

Tabelle 9: Materialbedarf für die Anlage des Waldgartens bei Irene und Sepp Braun (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Berechnungen anhand Anhang 14)

Materialbedarf Anlage Waldgarten		
Material	Menge	Kosten
Saatgut Zwischenfrucht	13,3 kg	131,67 €
Holzpflöck	51 Stück	50,24 €
Wurmkomposttee	66 l	4,01 €
Humus	93 l	14,88 €
Wasser	585 l	2,34 €
Kokosstrick	50 m	11,67 €
Gesamt		214,81 €

Ausgehend von den Angaben des Planers ergibt sich für zehn Stunden Zeitbedarf mit einem Stundensatz von 55 € ein Betrag von 550 €, welcher auf die Investitionskosten aufgeschlagen werden muss. Auf Basis dieser ermittelten Werte konnte eine Zusammenstellung geschaffen werden, welche zeigt, was die Planung, Vorbereitung und Pflanzung des Waldgartens am Standort Freising/Dürneck kosten würde, wenn für alle Leistungen und Güter hätte gezahlt werden müssen. In Summe konnte ein Betrag von 2.858,12 € berechnet werden, welcher in den weiteren Kapiteln als Teil der Grundlage für die Rentabilitätsermittlung herangezogen wurde (sh. Tabelle 10).

Tabelle 10: Gesamtkosten für die Anlage des Waldgartens (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Anhängen 8 und 21 sowie Tabellen 8 und 9)

Gesamtkosten Planung und Pflanzung Waldgarten		
Position	Menge	Kosten
Arbeitszeit	15:46 Stunden	412,46 €
Pflanzgut	66 Pflanzen	1.680,85
Sonstige Materialien	sh. Tab. Materialbedarf	214,81 €
Planung	10:00 Stunden	550,00 €
Gesamtkosten		2.858,12 €

4.3.3 Laufende Kosten und Arbeiten nach der Pflanzung

Zusätzlich zu den einmalig anfallenden Kosten vor der Pflanzung und der Pflanzung selbst kommen noch Aufwendungen an Zeit und finanziellen Mitteln, welche zur Etablierung des Systems über mehrere Jahre nötig sind. So müssen etwa unerwünschte Beikräuter in den unbepflanzten Bereichen entfernt werden (Crawford 2024). Diese Tätigkeit soll vorliegend vor allem durch die Hühner übernommen werden, weshalb dies nicht in der Berechnung abgebildet wurde (sh. Anhang 1). Die wichtigsten Pflegearbeiten in den ersten 15 Standjahren sind das Gießen aller Gehölze sowie das Schneiden der Obstbäume.

Für das Wässern ist in dieser Zeit pro Pflanze mit einem Arbeitsaufwand von etwa zwei Stunden pro Pflanze zu rechnen. Dabei ist vor allem in den ersten beiden Standjahren eine regelmäßige Wassergabe nötig, in den darauffolgenden Jahren nur bei extremer Trockenheit (nach Grolm und Bannier o.J. aus Diehl und Primbs 2024). Ausgehend vom mittleren Zeitaufwand für diese Tätigkeit von gut zwei Minuten pro Pflanze entspricht dies 60 Wassergaben in 15 Jahren. Da in den ersten beiden Jahren eine regelmäßige Wassergabe nötig ist, wurden für die Berechnung im ersten Jahr elf und im zweiten Jahr zehn Gießgänge angesetzt. Ab dann soll nur noch bei extremer Trockenheit gegossen werden, was rechnerisch durch drei Gießgänge abgebildet wurde Trockenheit (ebd.). Pro Wassergabe und Gehölz wurden 20 l veranschlagt (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022). Für die Himbeeren wurde analog zu den vorhergehenden Kapiteln auch in Bezug auf diesen Aspekt mit der Hälfte dieses Wertes gerechnet.

Der Aufwand für den regelmäßigen Schnitt der 21 Obstbäume auf der Fläche steigt mit der Zeit und dem Kronenvolumen an. Insgesamt ist bis zum 15. Standjahr mit einem Aufwand von zwölf Stunden pro Baum zu rechnen. Dabei sind in den ersten fünf Jahren insgesamt eineinhalb Stunden pro Baum einzuplanen, in den zweiten fünf Jahren vier und im letzten Abschnitt sechseinhalb Stunden (nach Grolm und Bannier o.J. aus Diehl und Primbs 2024). In der Berechnung wurden die Zeiten jeweils auf die Zeitabschnitte zu gleichen Teilen aufgeteilt (sh. Anhang 18). Für den Boden- und Pflanzenschutz muss darüber hinaus bei den Beerensträuchern sowie den Himbeeren gemulcht werden. Pro Strauch wurde hierfür ein Wert von 3 m² zugrunde gelegt, was einem Durchmesser der Arbeitsfläche von etwa 2 m entspricht. Für die Himbeeren wurde pauschal eine Gesamtfläche von 20 m² angenommen (sh. Anhang 7). Die Baumscheiben der Obstbäume sollen mit Knoblauch und Steinklee bepflanzt werden (sh. Anhang 1). Auch hierfür wurde eine Fläche von 3 m² pro Baumscheibe als Rechengrundlage verwendet. Insgesamt ist für die Etablierungsarbeiten innerhalb der ersten 15 Jahre mit einem Aufwand von etwa 12.000 € zu rechnen.

Tabelle 11: Jährliche Kosten für die Etablierung nach Zeitabschnitten (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Anhang 18)

Kosten für Etablierung		
Zeitabschnitt	Dauer in Jahren	Jährlicher Betrag
Jahre 1-2	2	908,48 €
Jahre 3-5	3	461,34 €
Jahre 6-10	5	736,02 €
Jahre 11-15	5	1.011,57 €
Pflegekosten auf 15 Jahre		11.938,93 €

4.3.4 Gegenüberstellung der Erträge mit Produktkosten aus dem Handel

Die Nutzung der Früchte aus dem eigenen Waldgarten hat zur Folge, dass diese nicht mehr eingekauft werden müssen. Um dies abzubilden, wurden die quantitativen Erträge der Gehölze monetär anhand von berechneten und recherchierten Verbraucherpreisen bewertet.

Tabelle 12: Übersicht der möglichen Ertragsmengen aus dem Waldgarten nach Standjahren in Gegenüberstellung mit Preisen, die bei Beschaffung der Früchte auf dem Markt bezahlt werden müssten (Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Berechnungen in Anhang 12)

Gegenüberstellung der Erträge mit Produktkosten aus dem Handel						
Standjahr	Obst		Nüsse		Gesamt	
	Menge in kg	Marktpreis in €	Menge in kg	Marktpreis in €	Menge in kg	Marktpreis in €
1	0	0,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €
2	29,2	302,61 €	2,5	22,05 €	31,7	324,66 €
3	81,5	647,92 €	5	44,10 €	85,9	690,40 €
4	116,8	1.064,74 €	5	44,10 €	121,8	1.108,84 €
5	141,8	1.299,14 €	5	44,10 €	146,8	1.343,24 €
6	141,8	1.299,14 €	6,7	59,09 €	148,5	1.358,23 €
7	193,8	1.738,29 €	6,7	59,09 €	200,5	1.797,38 €
8	290,4	2.350,75 €	14,1	124,36 €	312	2.495,43 €
9	305,4	2.438,05 €	14,1	124,36 €	327	2.582,73 €
10	512,8	3.980,65 €	14,1	124,36 €	526,9	4.105,01 €
11	537,8	4.062,90 €	14,1	124,36 €	551,9	4.187,26 €
12	620,3	4.441,32 €	14,1	124,36 €	634,4	4.565,68 €

Aus den Ertragsmengen lässt sich ablesen, dass die auf Basis der DGE-Empfehlung berechneten 200,8 kg Obst ab dem achten Standjahr abgedeckt werden können. Die empfohlene Menge an Obst kann auch den Kalorienbedarf ausreichend decken. Im genannten Jahr können die 200,8 kg in der entsprechenden Ertragszusammensetzung 128 kcal/Tag und Person zur Verfügung stellen, was einer Erfüllung des Anspruches von 126 kcal/Tag und Person mittels Obstes entspricht. Auf Grundlage dessen kann außerdem die Aussage getroffen werden, dass die Beschaffung ebendieser Obstzusammensetzung im achten Standjahr knapp 2.400 € kosten

würde. Gleichzeitig ist hier rechnerisch ein Überschuss von fast 100 kg Obst enthalten (sh. Tabelle 12). Um sich dem tatsächlichen Geldwert der 200,8 kg annähern zu können, wurde diese Menge für die Variable x in die Funktion zur polynomischen Trendlinie eingesetzt und ergab einen Wert von 1.732,24 €. Da die entsprechende Ertragsmenge zwischen dem siebten und achten Standjahr liegt, ist zu berücksichtigen, dass dies die Kosten für ebendiese Ertragszusammensetzung darstellt (sh. Anhang 12). Auf eine Person heruntergerechnet ergibt dies einen Wert von 866,12 € im Jahr, um das Obst in den entsprechenden Anteilen zu beschaffen. Für die Erträge zwischen dem zwölften und 24. Standjahr lässt sich unter Voraussetzung von 620,3 kg Obst mit einem Verbraucherpreis von 4.441,32 € berechnen, dass 200,8 kg unter Beibehaltung dieser Fruchtzusammensetzung 1.437,72 € kosten würden. Dies entspricht pro Person 718,86 €.

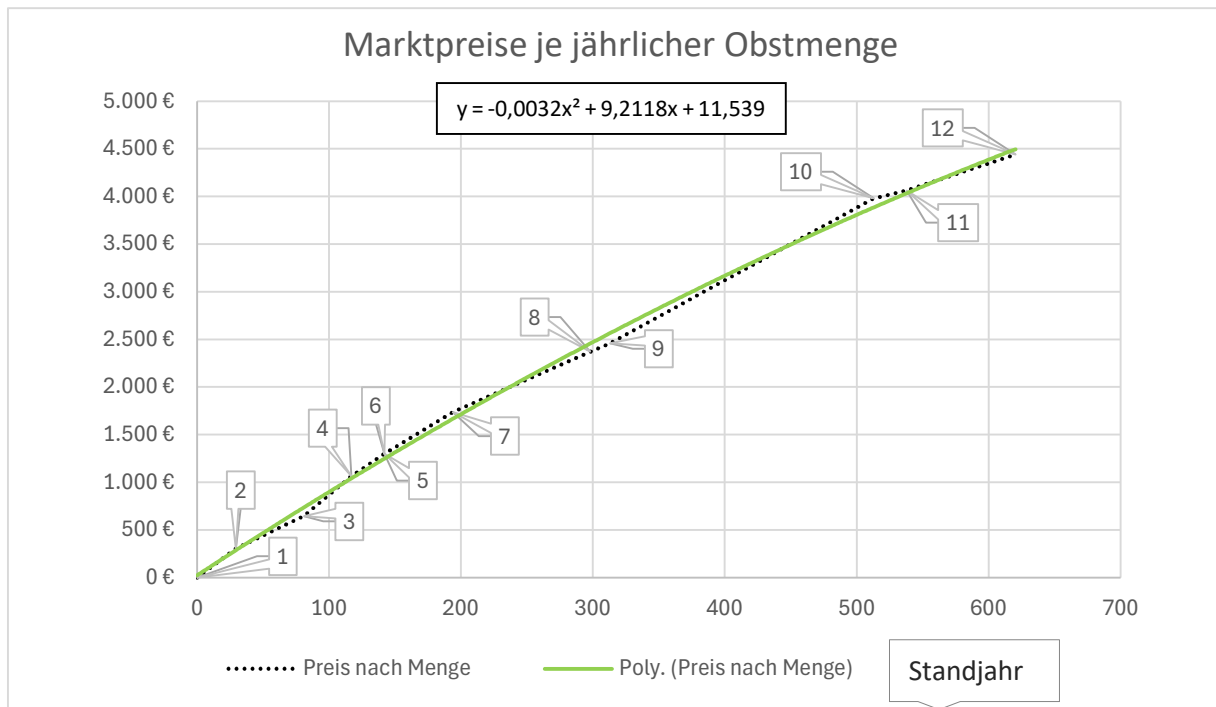


Abbildung 5: Kurvenverlauf der Marktpreise nach Ertragsmenge des Obstes je Standjahr mit Trendlinie und zugehöriger Funktion (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Tabelle 12, Spalte Obst).

Sowohl in Bezug auf die Menge als auch auf die Nährwerte ergibt sich für die Erträge der Haselnüsse ein anderes Bild. Auch in der Zeit des Vollertrags ist ein quantitatives Defizit von 4,2 kg/Jahr zu erkennen (sh. Anhang 12 und Tabelle 3). In Geldwert ausgedrückt beträgt die Differenz auf Basis des ermittelten Einzelhandelspreises von 8,82 €/kg (sh. Anhang 11) 37,04 €/Jahr. Aufgrund des oben genannten Energiegehalts der Haselnüsse lässt sich dieser Betrag auch dafür heranziehen, um die fehlenden Nährwerte in Geldwert auszudrücken.

4.3.5 Deckungspunkt der Investitionskosten und ROI

Die Rentabilität des Waldgartens wurde über die Berechnung des ROI für die jährlichen Erträge abgebildet. Aus Tabelle 13 wird ersichtlich, dass der ROI zwischen den Jahren eins bis sieben negativ ist, da die Pflegekosten zuzüglich der Anfangsinvestition höher sind als die bis dahin erzielten Erträge. Dennoch zeichnet sich ab, dass sich der Wert über die Jahre den 0 % annähert. Im achten Standjahr der Permakultur werden die kumulierten Investitions- und Pflegekosten schließlich von den bis dahin aufsummierten Gewinnen überstiegen. Da die Investition in diesem Jahr die laufenden Kosten deckt, lässt sich auch der Break-Even-Point auf diesen Zeitpunkt festlegen (sh. Anhang 22). Gerade in den Jahren nach diesem Punkt ist ein starker Anstieg des ROI festzustellen, welcher im betrachteten Zeitraum auf bis zu 158 % steigen kann. Der stetig steigende Prozentwert zeigt außerdem, dass die Differenz zwischen den kumulierten Erträgen und dem aufsummierten Aufwand mit der Zeit wächst. Der größte Sprung liegt von Jahr neun auf Jahr zehn. Dort ist auch eine Ertragssteigerung um fast 200 kg bzw. 1.600 € festzustellen (sh. Tabelle 13). Ungeachtet der Anfangskosten sowie der kumulierten Aufwendungen ist abzulesen, dass die Erträge aus dem Waldgarten bereits ab dem dritten Standjahr über den aufzuwendenden Mitteln für die Pflege liegen. Bei Berücksichtigung der Startinvestition verschiebt sich dieser Aspekt auf das zehnte Jahr.

Tabelle 13: Übersicht über Erträge, Kosten und ROI des Waldgartens (Quelle: eigene Darstellung ausgehend von Berechnungen in Anhang 22).

Rentabilität des Waldgartens				
Standjahr	Ertrag in kg	finanzieller Ertrag	Pflegeaufwand	ROI
1	0	0,00 €	908,48 €	-100%
2	31,7	324,66 €	908,48 €	-93%
3	86,5	692,02 €	461,34 €	-80%
4	121,8	1.108,84 €	461,34 €	-62%
5	146,8	1.343,24 €	461,34 €	-43%
6	148,5	1.358,23 €	736,02 €	-29%
7	200,5	1.797,38 €	736,02 €	-12%
8	304,5	2.475,11 €	736,02 €	10%
9	319,5	2.562,41 €	736,02 €	30%
10	526,9	4.105,01 €	736,02 €	62%
11	551,9	4.187,26 €	1.011,57 €	86%
12	634,4	4.565,69 €	1.011,57 €	108%
13	634,4	4.565,69 €	1.011,57 €	128%
14	634,4	4.565,69 €	1.011,57 €	144%
15	634,4	4.565,69 €	1.011,57 €	158%

5 Evaluierung

5.1 Planung und Umsetzung der Waldgarten-Anlage

Zu Beginn der Diskussion erlangter Erkenntnisse sowie der dazu angewendeten Methoden sollen die Planung des Waldgartens und die in diesem Zusammenhang ausgewiesenen Ziele beleuchtet werden.

Anhand zweier Interviews und im Falle der Flächenbesitzer mehrerer Gespräche während der Datenaufnahme konnte aus erster Hand ermittelt werden, welche Motivation und Gedanken zur Planung und Umsetzung dieser Permakultur geführt haben. Das Ziel einer Ertragszeit über möglichst viele Monate hinweg konnte zumindest teilweise festgestellt werden. Die ersten Erträge liefern die Himbeeren sowie die Felsenbirne der Sorte ‚Bayern 1‘ bereits im Juni. Die Fruchtreife der meisten Gehölze ist schließlich in den Sommer- sowie den frühen Herbstmonaten zwischen Juli und Oktober zu erwarten. Die letzten Früchte eines Jahres liefert schließlich der Apfel ‚Downton Pepping‘, an welchem die Ernte bis in den Januar des Folgejahres eingeholt werden kann (sh. Anhang 8). Dadurch, dass sich die Erntezeit über bis zu acht Monate erstreckt, kann dem Wunsch nach möglichst gleichbleibenden Erträgen und frischem Obst über längere Zeit in Teilen nachgekommen werden. Dennoch liegt es in der Natur der Sache, dass im Spätsommer und Frühherbst in Bezug auf Ernte und Haltbarmachung von Früchten Arbeitsspitzen auftreten können (sh. Anhänge 1 und 8). Auch die von der DGE empfohlene Menge an Obst kann einige Jahre nach der Pflanzung durch den Waldgarten gedeckt werden und somit das Ziel der Selbstversorgung erreichen. Darüber hinaus wurde im Interview genannt, dass auch Produkte wie Trockenobst und Säfte hergestellt werden sollen, was durch die hohen Erträge etwa zehn Jahre nach der Anlage ebenfalls nicht mehr mit der Nutzung als Frischobst konkurriert. Durch die hohen zu erwartenden Fruchtmengen ist auch davon auszugehen, dass ausreichend Fallobst für die Hühner anfallen kann (sh. Anhänge 1 und 12). Ob das Geflügel im Waldgarten auch vor Beutegreifern geschützt und damit die entsprechende Erwartung erfüllt wird, kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bewertet werden. Jedoch wird dies in der Literatur oftmals als Argument für die Hühnerhaltung in Agroforstsystemen angeführt (Böhm und Günzel 2022). Daher ist davon auszugehen, dass auch dieser Gedanke realisiert werden kann. Ebenso verhält es sich mit dem erhofften Effekt, dass die Hühner Schnecken und Beikräuter eindämmen können (ebd; sh. Anhänge 1 und 21).

Der Umfang sowohl bezogen auf das Investitionsvolumen als auch bezogen auf die aufgewendete Zeit steht in einem ausgewogenen Verhältnis zum Ziel von Familie Braun, diese Form der

Agroforstwirtschaft auf ihre Praktikabilität testen zu wollen (sh. Anhang 1). Selbst im unwahrscheinlichen Falle eines vollständigen Scheiterns der Pflanzung wären nur etwa 16 Arbeitsstunden und ein rechnerischer Geldwert für Material und Arbeitskraft von 2.900 € zuzüglich der bis dahin aufgebrauchten Zeit und Mittel für die Pflege wirkungslos eingesetzt worden. Damit ist dieses Projekt für den ausgewiesenen Zweck geeignet.

5.2 Umfang und Limitationen der Erträge

Als weiteres Ziel wurde genannt, dass der Waldgarten den Eigenbedarf an Obst und Nüssen decken soll. Für eine allgemeine Aussagekraft wurde dies an der Ernährungsempfehlung der DGE gemessen.

Ungeachtet der Energiemenge ergibt sich beim Blick auf die Erträge in Kilogramm der Schluss, dass die für den betrachteten Zwei-Personen-Haushalt nötigen 200,8 kg Obst zuzüglich der 66,6 kg, um 42 l Saft herzustellen, ab dem achten Standjahr vollständig gedeckt werden können. In den Jahren zuvor ist eine Abwägung zu treffen, ob und wie viel Obst zu Saft verarbeitet werden kann. Die 18,3 kg Nüsse können dagegen auch nach dem zwölften Jahr nicht vollständig im Agroforstsystem von Familie Braun geerntet werden. Hier ist auch zu Zeiten des Vollertrags mit einem jährlichen Defizit von 4,2 kg zu rechnen.

Im Zeitraum zwischen dem zwölften und 24. Standjahr sind nur geringfügige Änderungen im Ertragsgeschehen zu erwarten. Dies beinhaltet etwa den Übertritt der Kornelkirsche in den Vollertrag. Da hiervon nur ein Strauch vorhanden ist und die Fruchterträge nur einige Kilogramm betragen, wurden die Werte ab dem zwölften Jahr nach der Pflanzung als vorläufige Vollertragsphase angesehen. Größere Veränderungen im Ertragsgeschehen sind abgesehen von unvorhersehbaren Einflüssen erst 25 bzw. 30 bis 40 Jahre nach der Anlage wieder zu erwarten, da in dieser Zeit die Äpfel und Birnen in den Vollertrag eintreten (sh. Anhang 8). Gleichzeitig ist die Fruktifikation der kleineren Beerensträucher wie etwa der Himbeere bis dahin bereits rückläufig (nach Kemmer und Hilkenbäumer aus Dt. Ammoniak-Vertrieb 1951). An diesem Aspekt wird deutlich, dass, wie eingangs erwähnt, ein solches System einen Wald in einer anfänglichen Sukzessionsstufe nachahmt und dort entsprechend gehalten werden muss (Crawford 2024). Um die Produktivität auf einem gewissen Niveau zu erhalten, müssen Ertragspflanzen frühzeitig ersetzt werden. Crawford (2024) empfiehlt für solche Fälle eine Liste mit Pflanzen anzulegen, die in den eigenen Waldgarten passen würden, aber bei der Anlage keinen Platz mehr fanden. Beim Absterben oder Zurücksetzen einzelner Gewächse kann

anhand dieser Auflistung dann etwas ausgewählt werden, was an der betreffenden Stelle eingesetzt wird. Wichtig ist hierbei ein Wechsel in der Pflanzenfamilie, um die neue Pflanze nicht eventuell im Boden vorhandenen Schädlingen auszusetzen (Crawford 2024).

Bei Beleuchtung der empfohlenen Energiemenge von 2029 kcal/Tag, welche der Ernährungsempfehlung der DGE zugrunde liegt (Schäfer et al. 2024), erwecken die Zahlen den Eindruck, dass der Waldgarten auch im zwölften Standjahr diese nicht vollständig abdecken kann. Ab 2036 kann das System täglich pro Person im Schnitt etwa 405 kcal aus Frischobst und 128 kcal aus Nüssen bereitstellen. Daraus lässt sich ungefähr ein Viertel des täglichen Energiebedarfs schöpfen. Wird diese Angabe in Relation mit dem Gewicht des Obstes gesetzt, zeigt sich, dass damit ein Konsum von 850 g Obst einhergehen würde (*Berechnung: $620 \text{ kg/Jahr} / 365 \text{ Tage} / 2 \text{ Personen} = 0,85 \text{ kg}$* ; sh. Anhang 12). Aufgrund der Tatsache, dass dies keine realistische Menge darstellt, muss die empfohlene Portionsgröße von 110 g für die Gruppe „Obst und Gemüse“ berücksichtigt werden (ebd.). Somit ergeben sich maximal 550 g Obst pro Tag, bei gleicher Aufteilung auf Obst und Gemüse nur 275 g/Tag (sh. Tabelle 3). Selbst bei liberalerer Rechnung von etwa 300 g Obst am Tag liegen die oben genannten 850 g weit über einer erfüllbaren Verzehrmenge. Diese Menge kann in Zusammensetzung des Ertrags im zwölften Standjahr 132,5 kcal/Tag liefern, im achten Jahr 128 kcal/Tag (sh. Anhang 20) (*Berechnung: $200,8 \text{ kg} / 304,5 \text{ kg} = 0,66$; $0,66 * 141863 \text{ kcal} / 2 \text{ Personen} / 365 \text{ Tage} = 128,15 \text{ kcal/Tag und Person}$* ; *Vorgehen für zwölftes Standjahr analog*). Die Haselnüsse bleiben mit ebenfalls 128 kcal aus täglich 19 g hinter der berechneten Empfehlung von 165 kcal/Tag und 25 g/Tag etwas zurück. Der Vergleich der berechneten Nährwerte mit den Zahlen der EAT-Lancet Commission kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Dort liegt die Empfehlung bei einer täglichen Obstzufuhr von 200 g/Person mit einem Kaloriengehalt von 126 kcal. Die als Proteinquelle separat aufgeführten Nüsse werden mit einer Menge von 25 g pro Tag und Person empfohlen sowie mit einer Energiemenge in Höhe von 149 kcal/Tag bei Verzehr von Baumnüssen. Diese Berechnung setzt jedoch eine tägliche Energiezufuhr von durchschnittlich 2.500 kcal voraus (Willett et al. 2019). Aufgrund dessen, dass die Empfehlung der DGE von 20 % weniger Kalorien, dafür aber von einem höheren Obstkonsum ausgeht, wurde dieser Unterschied insofern berücksichtigt, als dass die genannten 126 kcal/Tag und Person als Maßstab für 275 g Obst herangezogen wurden (Schäfer et al. 2024; Willett et al. 2019). Diese Werte wurden für die Berechnung der anteiligen Deckung der Ernährungsansprüche verwendet (sh. Tabellen 14 und 15).

Tabelle 14: Berechnungsgrundlage für Nährwert- und Energieempfehlungen aus Obst und Nüssen ausgehend von Energiemenge von 126 kcal/Tag für Obst und 165 kcal/Tag für Nüsse (Quelle: Obst (Willett et al. 2019), Nüsse (BLV 2023; Schäfer et al. 2024); 100 g-Werte (BLV 2023))

Berechnungsgrundlage für Nährwert- und Energieempfehlungen aus Obst und Nüssen								
	Obst				Nüsse			
	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
pro 100 g	54	11,3	0,6	0,2	661	10,1	16,4	59,5
Empfehlung	126	26,4	1,4	0,5	165	2,5	4,1	14,9

Bezogen auf den Waldgarten von Familie Braun muss festgestellt werden, dass die Nusserträge sowohl ein quantitatives Defizit aufweisen als auch bei der durch Nüsse bereitgestellten Energie keine vollständige Abdeckung der Ernährungsempfehlung möglich ist. Gleichzeitig ist hierzu jedoch anzumerken, dass es unrealistisch erscheint, von einem ausschließlichen Konsum von Haselnüssen auszugehen. Dennoch könnten die selbst erzeugten Nüsse aus der Permakultur sowohl in ihrer Menge als auch in ihrem Energiegehalt gut 75 % der empfohlenen Werte abdecken (sh. Tabelle 15). Abschließend dazu ist zu erwähnen, dass der genannte Umstand in der Praxis nachrangig zu bewerten ist, da sich auf dem Hof in unmittelbarer Nähe zur Waldgartenfläche weitere Haselnuss-Sträucher befinden (sh. Anhang 1).

Tabelle 15: Berechnung der anteilig verfügbaren Energie- und Nährstoffmenge aus den Waldgarten-Früchten pro Tag und Person je Standjahr (Quelle: eigene Darstellung aufbauend auf Berechnungen anhand Tabellen 6 und 14)

Prozentuale Energie- und Nährstoffverfügbarkeit pro Person und Tag								
Standjahr	Obst				Nüsse			
	Energie	KH	Eiweiß	Fett	Energie	KH	Eiweiß	Fett
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	14%	12%	21%	30%	14%	14%	14%	14%
3	41%	38%	47%	75%	27%	28%	27%	27%
4	59%	54%	73%	118%	27%	28%	27%	27%
5	72%	65%	89%	142%	27%	28%	27%	27%
6	72%	65%	89%	142%	37%	37%	37%	37%
7	104%	96%	117%	193%	37%	37%	37%	37%
8	154%	146%	166%	262%	77%	78%	77%	77%
9	161%	151%	171%	283%	77%	78%	77%	77%
10	265%	253%	278%	433%	77%	78%	77%	77%
11	280%	267%	291%	453%	77%	78%	77%	77%
12	323%	305%	330%	528%	77%	78%	77%	77%
Empfehlung	126 kcal	26,4 g	1,4 g	0,5 g	165 kcal	2,5 g	4,1 g	14,9 g

In die Kalorienberechnung ist lediglich die Urproduktion des Obstes eingeflossen, nicht aber die Mengen, welche zu anderen Produkten verarbeitet werden. So wurden im Zusammenhang

mit der Vorstellung des Planes und der Fruchterträge auch Marmeladen und Gelees erwähnt. Aufgrund fehlender Erwähnung solcher Nahrungsmittel in den Ernährungsempfehlungen wurden diese bis auf Weiteres außer Acht gelassen. In der Planetary Health Diet wird empfohlen, pro Tag maximal 31 g zugesetzte Zucker zu sich zu nehmen (Schäfer et al. 2024). Für die Aufnahme von freien Zuckern werden in einem Konsenspapier mehrerer Gesundheits- und Ernährungsberatungsgesellschaften 50 g/Tag und Person als Obergrenze ausgegeben. Dabei nicht mit eingeschlossen ist Zucker, welcher aus Früchten oder Milch stammt. Eine Empfehlung zum maximalen Gesamtzuckerkonsum wurde bislang von keiner Fachgesellschaft ausgegeben (Ernst et al. 2018). Im Zuge des Herstellungsprozesses und zur Haltbarmachung von Fruchtaufstrichen sind große Mengen Haushaltszucker nötig. Je nach verwendetem Gelierzucker muss dieser im Verhältnis von 1:1, 2:1 oder 3:1 Frucht zu Zucker vermischt werden (NDR 2022). Damit ist der Verzehr von Marmeladen und ähnlichen Produkten eher ausnahmsweise vorgesehen und schwierig im quantitativen Verbrauch zu beziffern. Da solche Lebensmittel aufgrund ihres hohen Kaloriengehaltes mit Maß genossen werden sollten, ist im Kontext dieser Arbeit nicht der Nährwert von Belang, sondern vordergründig die Masse an Früchten, welche zur Verarbeitung nötig sind. Da, wie bereits beschrieben ab dem achten Jahr nach Abzug des Frischobstes und der nötigen Menge zur Saftherstellung ein Ertragsüberschuss von über 30 kg zu erwarten ist (sh. Tabelle 12), ist davon auszugehen, dass ab diesem Jahr auch in ausreichender Menge Früchte für solche Verwendungszwecke anfallen können, ohne mit der Deckung der Ernährungsempfehlung in Konkurrenz zu treten.

Im Interview wurde von Familie Braun erwähnt, dass Teile der Erträge neben Saft auch zu Trockenobst verarbeitet werden sollen (sh. Anhang 1). Getrocknete Früchte stehen Frischobst in Bezug auf Nährstoffmengen nur geringfügig nach, da durch den Trocknungsprozess nur wenige Stoffe verloren gehen. Jedoch wird dem Obst eine große Menge Wasser entzogen, was zur Folge hat, dass die Energiedichte ansteigt. Der Verzehr von Trockenobst birgt die Gefahr, mengenmäßig mehr zu essen als Frischobst, welches durch den höheren Wassergehalt schneller sättigt (Wirag 2024). Daraus resultiert auch die Empfehlung der DGE, dass 25 g Trockenfrüchte eine Portion Obst ersetzen können (Breidenassel et al. 2022).

Die bisherigen Ausführungen unterschlagen den Aspekt, dass für eine ausgewogene Ernährung auch Ballaststoffe aufzunehmen sind. Diese sollten mit etwa 30 g/Tag Eingang in den Nahrungshaushalt finden. Dazu ist jedoch anzumerken, dass vor allem im Obst meist nur geringe Mengen dieser Stoffe enthalten sind. Im Gemüse sowie in Hülsenfrüchten sind wesent-

lich größere Mengen der Nahrungsfasern vertreten, weshalb es sinnvoll ist, eine etwa 3:2 Aufteilung zwischen Obst und Gemüse beizubehalten. Weiterhin wird dahingehend sogar vorgeschlagen, unter Umständen eine Portion Obst durch Nüsse oder Ölsaaten zu ersetzen (DGE 2021). Aufgrund dessen, dass die 3:2-Aufteilung in der Überarbeitung der Ernährungsempfehlung 2024 gestrichen wurde (Schäfer et al. 2024), wird in dieser Arbeit für die Berechnung von einem 50:50-Verhältnis von Obst zu Gemüse ausgegangen.

Außer Acht gelassen wurde auch der Aspekt, dass kaum der volle Ertrag eines Baumes tatsächlich geerntet und genutzt werden kann. Unter anderem beeinflusst durch Wetter und Schädlinge ist es wahrscheinlich, dass ein Teil der Früchte als Fallobst auf den Boden fällt und damit nur eingeschränkt zur Ernährung von Familie Braun beiträgt. Daher ist es möglich, dass eine Abweichung der genannten Durchschnittswerte auftritt. Damit kann jedoch das Ziel erfüllt werden, die Hühner auf dieser Fläche zumindest ergänzend zu ernähren (sh. Anhang 1). Zusammenfassend kann zu dem Schluss gekommen werden, dass spätestens neun Jahre nach der Pflanzung des Waldgartens die anhand der DGE-Empfehlung festgelegten 100,4 kg Obst pro Jahr und Person, aufgeteilt auf durchschnittlich 2,5 Portionen pro Tag quantitativ abgedeckt werden können. Darüber hinaus kann auch die Frischobstmasse für die Herstellung von Säften in einem solchen Umfang gewährleistet werden, dass pro Person zweimal wöchentlich 200 ml Fruchtsaft verzehrt werden können. Auch die Nährwertberechnung zeigt, dass eine Bedarfsdeckung in jedem Fall erzielt werden kann. Die empfohlene Menge an Nüssen kann der Waldgarten sowohl in der Masse als auch im Energiegehalt nicht vollständig aufbringen.

5.3 Investition und Gewinnschwelle des Waldgartens

Bei der Berechnung der Kosten wurden die effektiven Lohnkosten als Basis für die Bewertung der Arbeitskosten verwendet. Zur Grundlage von Lohnkosten in Höhe von 26,16 €/h für ständig Beschäftigte in der Landwirtschaft ist anzumerken, dass die Pflanzung der Bäume nicht zwangsweise zu den alltäglichen Aufgaben eines Landwirts gehört und somit nicht die Erfahrung und Routine wie etwa bei ausgebildetem Fachpersonal einer Baumschule vorhanden ist. Dennoch ist aufgrund des Umgangs mit Pflanzen und einigen weiteren Agroforst-Anlagen auf dem Hof von Familie Braun davon auszugehen, dass die entsprechenden Kenntnisse über denen einer kurzfristig angelernten Hilfskraft bzw. einer Saison-Kraft liegen und somit der Lohn für ausgebildete Kräfte angesetzt werden kann. Somit sind die Arbeitskosten so zu interpretieren, dass diese abbilden, wie viel die Anlage der Kultur gekostet hätte, wäre sie mit im eigenen Betrieb angestellten Fachkräften gepflanzt worden. Daraus folgt, dass die berechneten

Werte nicht allgemein auf andere Situationen übertragbar sind. Die Aussage dieser Zahl ist vor allem auf Situationen anwendbar, in denen ein landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Betrieb einen Waldgarten aufbaut. Zieht dagegen beispielsweise ein privater Gartenbesitzer in Erwägung, auf seinem Grundstück einen Waldgarten durch eine Gartenbaufirma anlegen zu lassen, muss er, um eine Rentabilitätsschwelle realistisch einschätzen zu können, mit höheren Lohnkosten kalkulieren. Dies liegt daran, dass den Auftraggebern zusätzlich zu den Lohnnebenkosten und lohngelundenen Kosten auch Zuschläge für z.B. Wagnis und Gewinn sowie allgemeine Geschäftskosten in Rechnung gestellt werden (Beischl 2018). Damit sind für einen Facharbeiter im Garten- und Landschaftsbau gut 50 €/h zu bezahlen (GaLaBau BW e.V. 2022).

Mit diesem Aspekt hängt außerdem eine Ungereimtheit in Bezug auf die Berechnung der Kosten zusammen. So wurden für sämtliche Material- sowie für Marktpreise Beträge herangezogen, die die jeweils gültige Umsatzsteuer enthalten. Aufgrund dessen, dass für die Arbeitszeit die effektiven Lohnkosten die Berechnungsbasis bilden, entfällt dort die Steuer.

Außerdem müssen die berechneten Werte für die Zusammensetzung der Waldgartenfrüchte eingeordnet werden. Hierfür wurde für die Standjahre zwölf bis 24 ein Verbraucherpreis pro Person und Jahr von 719 €, im ersten Jahr mit vollständiger Selbstversorgung an Frischobst 866 € ermittelt. Tatsächlich lagen die monatlichen Ausgaben für Obst in einem Zwei-Personen-Haushalt im Jahr 2018 bei 33 € (Statistisches Bundesamt 2021), was pro Person jährlich 198 € entspricht. Somit wird eine Diskrepanz zu den beiden oben genannten Zahlen deutlich. Diese Werte basieren auf Marktpreisen von 2022 bis Anfang 2025 (BMEL 2025a) sowie auf aktuellen Beträgen (sh. Anhang 11). Bei Einbeziehen der Inflation und dem Anstieg des Verbraucherpreisindex zeigt sich, dass ein Teil des Unterschiedes damit begründet werden kann, dass für die gleiche Menge an Obst im Wert von 198 € im Jahr 2018 aktuell etwa 250 € gezahlt werden müssen (finanzen.net o. J.; Finanzen-Rechner o. J.). Einen weiteren Aspekt stellt in diesem Zusammenhang dar, dass die berechneten 866 € bzw. 719 € der Empfehlung von 100,4 kg Obst pro Jahr und Kopf entstammen (sh. Tabelle 3). Dem steht ein tatsächlicher Verbrauch von 66,6 kg/Jahr und Person im Wirtschaftsjahr 2023/2024 gegenüber (BMEL 2025b). Dies entspricht zwei Dritteln der errechneten empfohlenen Menge, weshalb auf die oben genannten 250 € 50 % aufgeschlagen werden müssen. Daraus ergeben sich Ausgaben von 375 €, um der quantitativen Empfehlung näherzukommen. Ein weiterer Grund ist ein kaum zu beziffernder Anteil an Selbstversorgung mit Obst aus dem eigenen Garten oder gemeinschaftlich genutzten Anlagen, welches entsprechend nicht eingekauft wird und damit nicht in die Zusammenstellung der Ausgaben hineinfällt. Schlussendlich muss berücksichtigt werden, dass der Betrag von

866 € auf die Ertragszusammensetzung des Waldgartens im achten Standjahr von Irene und Sepp Braun bezogen ist. Die 719 € beziehen sich auf die Erträge zwischen den Standjahren zwölf bis 24. Die Marktpreise gelten also für die entsprechenden Obstsorten bzw. in einigen Fällen über Analogien hergeleitete Beträge (sh. Anhänge 10 und 11). Gerade in den letztgenannten Fällen zeigt sich, dass hier die Kilopreise oftmals sehr hoch ausfallen (ebd.). Dies hängt damit zusammen, dass in den ersten Ertragsjahren insbesondere kleinere Sträucher fruktifizieren, deren Früchte auf dem Markt mit vergleichsweise hohen Kilopreisen gehandelt werden (sh. Anhang 8). Diese treiben die angesetzten Ausgaben für die Beschaffung entsprechenden Obstes in die Höhe. Zusätzlich zu diesem Aspekt muss der Zeitpunkt der Recherche berücksichtigt werden. Da zwischen Februar und April kaum regionale Frischware auf dem Markt zu finden ist, musste entweder auf Preise für Lagerware oder importiertes Obst zurückgegriffen werden, welches oft teurer ist als regionale und saisonale Ware (Verbraucherzentrale Baden-Württemberg 2024). Somit ist der jährliche Betrag kritisch einzuordnen und kann nicht uneingeschränkt auf den Durchschnittskonsum übertragen werden.

Der ROI ist nicht direkt mit den Ertragsmengen, sondern nur mit dem kalkulatorischen Gewinn korreliert. Dieser Aspekt ist damit zu erklären, dass in Abhängigkeit vom betrachteten Jahr die Ertragszusammensetzung unterschiedlich ausfällt (sh. Tabelle 4). Damit ändern sich auch die der Gewinnberechnung zugrunde gelegten finanziellen Erträge, was sich wiederum in der Höhe des Gewinns und damit im Verlauf der jahresweisen Prozentwerte des ROI niederschlägt. Der anfänglich negative Wert begründet sich damit, dass in den ersten Jahren symbolisch von einem negativen Gewinn ausgegangen wird. Die berechnete Amortisation ab dem achten Jahr ist in diesem Falle so zu interpretieren, dass die theoretisch angesetzten Einsparungen auf Seiten der jährlichen Ausgaben für Beschaffung der Früchte in ebendieser Zusammensetzung die Kosten für die Etablierung des Waldgartens übersteigen.

Bezogen auf die Pflegekosten ist anzumerken, dass diese nur auf Literaturwerten basieren, da hierzu auf der Projektfläche noch keine Daten erhoben werden konnten. Um dies auf den beschriebenen Waldgarten zu spezifizieren, könnten solche Daten im Zuge einer zukünftigen Abschlussarbeit zu erheben und ausgewertet werden.

Beim Blick auf den ROI bzw. den Break-Even-Point ist zu berücksichtigen, dass hierfür keine momentanen jährlichen Ausgaben für Obst und Nüsse einbezogen wurden, welche nötig wären, um die Versorgungslücken in den ersten Jahren zu schließen. Da die als Gewinne bezeichneten Beträge das Einsparpotential darstellen, wurde in Bezug auf die wirtschaftlichen Kennzahlen außerdem unterschlagen, dass der Bedarf an Nüssen nicht vollständig gedeckt werden

kann und je nach Betrachtungsweise oder Ziel der Aussage abzuziehen wäre. Aufgrund der erwähnten Praxiseinordnung des Aspektes bezüglich der Nüsse wurde dies vernachlässigt.

Zu den als Gewinn bezeichneten Beträgen und den Geldwerten ist anzumerken, dass diese keine tatsächlich erwartbaren Umsätze oder Gewinne darstellen. Viel mehr wird darüber abgebildet, wie viel Geld gespart werden kann, wenn nicht auf dem freien Markt eingekauft wird. Bei Verkauf überschüssiger Produkte müssen andere Preise angesetzt werden, um eine Gewinnberechnung durchführen zu können. Auch an dieser Stelle ergibt sich die Möglichkeit, dies in einer weiteren Abschlussarbeit genauer zu betrachten.

Abhängig vom Betrachtungswinkel ergeben sich unterschiedliche Zeitpunkte, wann der Waldgarten als wirtschaftlich anzusehen ist. Ungeachtet dessen, ob dies der Fall ist, sobald die empfohlene Nahrungsmenge erzeugt wird oder der ROI ins Positive steigt, kommen diese Methoden zu dem Schluss, dass die Permakultur rentabel betrieben und die Ziele erreicht werden können. Dies korreliert auch mit der Ansicht von Gampe (2023) nach der eine Permakultur nur dann als solche bezeichnet werden kann, wenn der Aspekt der Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Weiterhin ist an dieser Stelle auch ein Bogen zu den eingangs erwähnten Grundsätzen zu spannen. Aus dem Prinzip „people care“ geht die soziale Komponente dieser Denkweise hervor, woraus sich der Anspruch ableiten lässt, dass eine solche wirtschaftlich sein muss. Eine unwirtschaftliche Anlage kann somit nicht als Permakultur bezeichnet werden (Gampe 2023).

Die Gewinnschwelle sowie die Belastung mit Kosten für Pflanzung und Pflege könnte reduziert werden, indem diese Schritte finanziell unterstützt werden. Nach Auskunft von Familie Braun ist es nicht möglich, dass das vorliegende Projekt mit staatlichen Mitteln gefördert werden kann. Einen Hinderungsgrund stellt in diesem Fall der Aspekt dar, dass die Kultur für private Zwecke angelegt wurde (Braun l. u. S. 2025; sh. Anhang 1). Auch nach Auskunft des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ebersberg-Erding ist eine Subventionierung eines solchen Vorhabens mithilfe der landwirtschaftlichen Förderung nicht möglich. Die Bezuschussung für Streuobstbäume ist nur für entsprechende Arten mit Stammhöhe von mindestens 1,4 m vorgesehen, was auf betreffender Fläche nur auf eine geringe Anzahl der Pflanzen zutreffen würde (Telefonat mit Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ebersberg-Erding am 3. Juni 2025). Wie auch im Experteninterview deutlich wurde, gibt es bislang kein staatliches oder europäisches Förderprogramm, welches spezifisch auf die Anlage oder Bewirtschaftung eines Waldgartens angewendet werden kann. Hierfür sind eher Programme von Organisationen oder Vereinen einschlägig (Planer 2025; sh. Anhang 21). Eine Auswertung und Zusammenstellung solcher Vorgaben kann ebenfalls Thema einer weiterführenden Abschlussarbeit sein.

Abschließend ist unter diesem Punkt anzubringen, dass die Aussagen bezüglich Wirtschaftlichkeit und Rentabilität so getroffen wurden als hätten nahezu alle Materialien und Verbrauchsgüter für den Waldgarten beschafft werden müssen. Daher müssen die Ergebnisse hierzu in diesem Kontext gesehen werden. Der Garten von Familie Braun hat tatsächlich jedoch weniger gekostet, da etwa das Gießwasser aus eigenen Regenwasserbehältern stammt, Saatgut für Zwischenfrüchte aus eigener Gewinnung verwendet wird oder die Biomasse-Produzenten aus dem eigenen Wald gewonnen wurden (sh. Anhang 1). Somit sind für diese und auch weitere Positionen keine realen Ausgaben angefallen, weshalb davon auszugehen ist, dass der ROI früher positiv wird und auch höhere Werte erreichen kann. Dennoch war der Anspruch an die durchgeführten Berechnungen der, die einzuplanenden Kosten möglichst umfassend darzustellen. Damit soll auch anderen Grundbesitzern eine Orientierungshilfe gegeben werden, ob sich ein Agroforstsystem oder eine Permakultur in Form eines Waldgartens nachhaltig tragen kann.

5.4 Diskussionspunkte aus Experteninterview

Durch die Vorstellung der Erkenntnisse aus vorliegender Arbeit im Experteninterview ergaben sich einige Punkte, welche auch im Kontext der Evaluierung aufgegriffen werden sollen.

Es wurde angesprochen, dass die Arbeitszeit für die Flächenvorbereitung und die Pflanzung verhältnismäßig gering erscheint (Planer 2025; sh. Anhang 21). Dieser Eindruck korreliert auch mit Richtwerten aus der Literatur. So wird dort beispielsweise mit einem Wert von 24:56 Minuten pro Pflanzung und Lieferung eines Obstbaumes durch zwei Arbeitskräfte gerechnet (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022). Da die ermittelten 06:38 Minuten die Arbeitsdauer für zwei Personen darstellt, muss dieser Wert verdoppelt werden, um die aufgewendete Arbeitszeit zu erhalten. Damit liegt die Literaturangabe jedoch weiterhin nahezu doppelt so hoch. Auch unter Berücksichtigung des Aspektes, dass im erhobenen Durchschnittswert Zeiten enthalten sind, die für die Pflanzung von Sträuchern ermittelt wurden und somit den Durchschnitt senken, zeigt sich, dass die Arbeit auf der betrachteten Fläche sehr schnell vonstatten ging. Dieser Unterschied kann teilweise damit erklärt werden, dass der Boden auf der Fläche sehr locker und einfach zu bearbeiten war. Weiterhin kommt die Diskrepanz dadurch zustande, dass der Literaturwert gut sechs Minuten Lieferzeit enthält, dieser Aspekt bei Familie Braun jedoch entfiel, da das Pflanzgut bereits vor Ort war.

Weiterhin wurde im Interview angesprochen, dass keine laufenden Kosten betrachtet wurden und damit nur die Investitionskosten auf Basis der landwirtschaftlichen Arbeitszeit sowie der

Materialien und der Planung abgebildet wurden (Planer 2025; sh. Anhang 21). Daher wurden die Pflegekosten im Nachgang berechnet und in die ROI-Rechnung eingearbeitet. Zu den Erntekosten ist zu erwähnen, dass die Permakultur für den Eigenbedarf geplant wurde und somit von den Flächenbesitzern selbst beerntet wird. In Rechenbeispielen anderer Permakultur-Planer werden Erntekosten mit ebendiesem Argument zurückgestellt (Gampe 2018). Darüber hinaus müsste umgekehrt auf Seiten der bisherigen Ausgaben ohne Selbstversorgung die Zeit einfließen, welche regelmäßig benötigt wird, um die entsprechenden Früchte im Handel einzukaufen.

Im Rahmen der Investitionskosten wurde außerdem die Zeit außen vor gelassen, die von Familie Braun aufgewendet wurde, um die Planung zu begleiten. Nach Angaben des Planers (2025; sh. Anhang 21) waren diese bei etwa 60 % der Planungszeit via Zoom anwesend und haben ihre Vorstellungen eingebracht. Damit wären für das Ehepaar Braun insgesamt zwölf weitere Stunden für die geistige Vorbereitungszeit anzusetzen. Da es sich um ein Projekt für die private Obstversorgung ohne unternehmerischen Hintergedanken handelt, wurde sich dazu entschieden, diese Zeit nicht in die Anfangskosten einzubeziehen. Auch der Aufwand für die Bestellung und Abholung der Pflanzen wären Größen, welche in die Investitionskosten einfließen könnten (Planer 2025; sh. Anhang 21). In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass teilweise eine Lieferung der Pflanzen durch die Baumschulen stattfand (Braun 2025; sh. Anhang 1). Somit wurde dahingehend eine Lieferpauschale unbeachtet gelassen, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die Kosten hierfür im zwei-, maximal im niedrigen dreistelligen Bereich liegen und somit keine umfassende Änderung der Berechnungen bewirken würden (BayOZ o. J.).

In Anlehnung an die genannten Grenzen der Ermittlung vorliegender Werte lässt sich eine Aussage treffen, inwieweit die Anlage des Waldgartens bei Familie Braun auf ihre Wirtschaftlichkeit untersucht wurde. Die vorliegende Betrachtung bezieht sich darauf, dass private Gartenbesitzer auf einer eigenen Fläche einen Waldgarten anlegen. Um dieses Prinzip optimal anzuwenden, wurde die Planung an einen Permakultur-Planer übergeben. Um den Plan umsetzen zu können muss das benötigte Pflanzmaterial beschafft sowie in einige Materialien investiert werden. Die Arbeitsleistung für Anlage und Pflege wurde und wird zwar erbracht, jedoch entstehen hierfür keine tatsächlichen Kosten. Um dennoch einen kalkulatorischen Wert ansetzen zu können wurde der effektive Stundenlohn für dauerhaft in der Landwirtschaft angestellte Personen verwendet.

5.5 Arbeitsreflexion zu Methodik und Datengrundlage

Abschließend sollen im Folgenden einige methodische Ansätze diskutiert sowie Anmerkungen zum Arbeitsverlauf und zu Schwierigkeiten im Hinblick auf die vorliegende Arbeit angebracht werden.

Die in Anhang 8 gelisteten und in weiteren Tabellen und Anhängen verwendeten Erträge wurden anhand von Literaturrecherche und Quellenvergleichen beziffert. Teilweise wurden aufgrund der Datengrundlage Spannen von bis zu 40 kg/Jahr genannt. Dadurch, dass Wertspannen in Berechnungen immer mit einem mittleren Wert eingingen, ist zu beachten, dass die berechneten Erträge als Richtwerte anzusehen sind. Dies ist auch in Bezug darauf zu bedenken, dass für einige Sorten oder Unterlagen nur schwer Daten ermittelt werden konnten. In solchen Fällen wurde mit Analogien gearbeitet, was jedoch eine gewisse Ungenauigkeit zur Folge hat.

Aufgrund des Zeitpunktes der Quellensammlung erfolgte die Preiserhebung für frisches Obst von Februar bis April 2025, weshalb zu vermuten ist, dass eine gewisse Verzerrung vorliegen könnte. Einerseits war das Angebot äußerst gering, andererseits stammen viele Frischwaren aus dem Ausland (sh. Anhang 11).

Aus der Erfassung der Arbeitszeiten zeigt sich, dass speziell bei der Pflanzung nicht pauschal die Aussage getroffen werden kann, dass die Leistung von zwei Arbeitskräften doppelt so schnell erbracht wird wie die Alleinarbeit (sh. Tabelle 7). Damit ist festzustellen, dass die Arbeit zu zweit nicht dauerhaft nötig wäre, dennoch in einigen Situationen eine erhebliche Erleichterung darstellt. Bezogen auf die Tätigkeit des Angießens kann aus den eigenen Beobachtungen heraus die Aussage getroffen werden, dass dabei ein direkter Zusammenhang zwischen Arbeitskräften und Dauer der Ausführung besteht. Beim Pflanzen von Gehölzen konnte dagegen beobachtet werden, dass zwischendurch immer wieder Situationen auftraten, in welchen eine Person auf die andere warten musste und somit nicht direkt zur Beschleunigung des Arbeitsablaufes beitragen konnte. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass die gemessenen Daten teilweise stark von recherchierten Daten abweichen können. Dennoch wurden oftmals Werte aus der Literatur verwendet, da die Messwerte nur für einzelne Arbeitsschritte erhoben werden konnten. Somit sind die Arbeitszeiten als Durchschnittswerte aus verschiedenen Quellen zu sehen, welche mittels erhobenen Zeiten auf die vorliegende Situation angepasst wurden. Vor allem in Bezug auf die Berechnungen zur Pflege sind kleinere Unschärfen nennen. So wurde der gemessene mittlere Wert für die Dauer des Angießens im Zuge der Pflanzung auch für die Zeit der Etablierung verwendet. Dabei bleibt jedoch unbeachtet, dass

im Laufe der Pflege mit 20 l/Pflanze gegossen werden soll, während zu Beginn nur 10 l ausgebracht wurden (sh. Anhänge 4 und 17). Dieser Aspekt wurde jedoch in Kauf genommen, da es durch die hofnahe Lage auch möglich erscheint, mit einem Schlauch anstelle von Gießkannen zu wässern, wodurch sich der zeitliche Arbeitsaufwand stark verringern würde.

Zur Vervollständigung der Abbildung des Arbeitsaufwandes hätte nach Möglichkeit zusätzlich zu den betrachteten Positionen auch der Zeitaufwand für den Zaunbau berechnet werden können. Dieser wurde im vorliegenden Fall jedoch nicht berücksichtigt, da dessen vorrangiger Nutzen nicht mit dem Waldgarten in Zusammenhang steht, sondern vielmehr der Hühnerhaltung und als Schutz derer vor Beutegreifern dient.

Die ermittelten jährlichen Pro-Kopf-Ausgaben für die Marktwerte der Obstzusammensetzung im achten und im zwölften Standjahr in Höhe von 866 € bzw. 719 € sind in ihrer Aussagekraft insofern einzuschränken, als dass sie auf Grundlage des Terms zur polynomischen Trendlinie der Marktpreise je jährlicher Obstmenge berechnet wurden (sh. Abbildung 5). Bei Betrachtung des Kurvenverlaufs wird deutlich, dass sich der Verlauf und damit die Werte der Trendlinie teilweise von denen des tatsächlichen Preisverlaufs unterscheiden. Dieser Unterschied kann damit begründet werden, dass hinter dem letztgenannten Graphen keine mathematische Regel liegt. Der polynomische Kurvenverlauf ist somit nur eine näherungsweise Abbildung einer Formel zu diesem Aspekt. Die größten Abweichungen zwischen der Formel und den tatsächlichen Beträgen sind in den Jahren neun und zehn festzustellen. Dort weichen die rechnerischen Geldbeträge, ermittelt mit der Quadratfunktion um rund 100 € von den Ertragsberechnungen ab. In anderen Jahren sind Abweichungen von teilweise nur 30 € festzustellen. Trotz dieser Ungenauigkeit fanden mithilfe dieser Formel ermittelte Zahlen Eingang in Aussagen im Rahmen der Arbeit. Dies wurde unter anderem auch in Anbetracht dessen durchgeführt, dass im vorliegenden Fall Naturprodukte betrachtet werden, die in ihrer Ertragsmenge ebenfalls mehreren Unwägbarkeiten unterliegen. Ebenso ist auch in Bezug auf die Preisstabilität keine Garantie gegeben. Aufgrund dessen können die thematisierten Abweichungen hingenommen werden.

Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass der Term in der Praxis nur für den betrachteten Bereich in der Zeit vom ersten bis zum zwölften Standjahr gilt. Die quadratische Funktion dagegen legt nahe, dass auch negative Erträge auftreten können und damit ein Verlust berechnet werden könnte. Dies ist jedoch praktisch nicht möglich, da der Fruchtertrag nicht negativ werden, sondern minimal 0 kg betragen kann. Erträge jenseits der 620 kg im zwölften Standjahr können mithilfe dieser Formel jedoch finanziell bewertet werden.

Schließlich ist anzumerken, dass die Funktion auf Basis der Zusammensetzung des Obstertrags im Waldgarten von Familie Braun erstellt worden ist. Daher kann diese nicht uneingeschränkt auf andere solcher Systeme übertragen werden, da dort exakt die gleiche Zusammenstellung an Sorten und Unterlagen gepflanzt sein müsste.

Zum ROI muss angemerkt werden, dass dieser eigentlich auf der Betrachtung der Vergangenheit unter Berücksichtigung der erzielten Beträge basieren müsste (Rautenstrauch 2024). Im vorliegenden Fall wurden jedoch eventuelle Erträge sowohl bezogen auf die Menge als auch auf den Preis bzw. den Gewinn als Eingangsgrößen verwendet. Dies hat zur Folge, dass diese Berechnung ebenso wie alle weiteren durchgeführten Ertragsberechnungen theoretischer Natur sind und damit eher als Richtwerte denn als tatsächlich erwartbare Werte anzusehen sind.

6 Fazit

Das Ziel des Waldgarten-Projektes besteht darin, eine Permakultur zu schaffen, welche den Bedarf eines Zwei-Personen-Haushaltes an Obst und Nüssen abdecken kann. Gleichzeitig findet auf der 1.100 m² großen Fläche auch Hühnerhaltung statt. In Bezug darauf besteht der Wunsch, dass der Waldgarten einerseits schützend, andererseits ernährend wirken kann. Auf Grundlage dieser Überlegungen wurde durch einen Agroforst-Planer eine entsprechende Planung durchgeführt (sh. Anhang 1).

Zur Beurteilung der eingangs gestellten Frage nach der Versorgungsleistung dieser Fläche erfolgte eine Bedarfsbewertung, welche sich an Empfehlungen der DGE sowie der EAT-Lancet Commission orientiert. Betrachtet wurde eine rein quantitative Abdeckung des Obst- und Nussbedarfs sowie ein kalorienbezogener Ansatz. Ungeachtet der Energiemenge ergibt sich beim Blick auf die Erträge in Kilogramm der Schluss, dass der Waldgarten zur Deckung von durchschnittlich 2,5 Portionen Obst pro Tag und Person voraussichtlich ab dem achten Jahr imstande ist. Die für diesen Zeitpunkt berechneten 300 kg jährlicher Ertragsmenge können außerdem die 66,6 kg/Jahr für zwei Personen abdecken, die zur Produktion der empfohlenen Saftmenge von ca. 21 l/Jahr und Person nötig sind (Schäfer et al. 2024; sh. Anhang 12). Auch der Rat, pro Tag etwa 126 kcal mittels Obstes zu sich zu nehmen, kann theoretisch ab dem achten Standjahr mithilfe der Waldgartenfrüchte umgesetzt werden. Die Verzehrsempfehlungen zu den Nüssen können in der Theorie nicht gänzlich aus dem Waldgarten abgedeckt werden. Der Empfehlung von 149 kcal bzw. 25 g/Tag und Person steht auch im Vollertrag der Haselnüsse lediglich eine Menge von 19 g/Tag und Person mit einem Brennwert von 128 kcal gegenüber (Willett et al. 2019; sh. Tabelle 6).

Der Rentabilität des Waldgartens wurde sich über eine Betrachtung des Return on Investment angenähert. Grundlegend für diese Berechnung war die Ermittlung der Investitionskosten sowie eine Abschätzung der jährlich einzuplanenden Pflegeaufwendungen. Die Anfangsinvestition konnte unter Zuhilfenahme mehrerer kalkulatorischer Werte sowie einiger konkreter Preisangaben auf gut 2.900 € beziffert werden (sh. Tabelle 10), wobei diese Summe nicht tatsächlich aufgewendet werden musste, sondern vorrangig als Richtwert für Projekte mit ähnlichen Voraussetzungen dient. Als Gewinn wurde das Einsparpotential durch den Garten in Form der Beträge angesehen, welche durch die prognostizierte Fruchtziehung aus dem Waldgarten nicht mehr im Handel bezahlt werden müssen. Die Pflegekosten wurden in Abhängigkeit der Phase während Etablierung ermittelt. Je nach anfallenden Arbeiten und damit einhergehenden Umfängen an Arbeit und Material wurde eine Gesamtsumme von etwa 12.000 € für die ersten 15 Jahre errechnet. Bei Gegenüberstellung von kalkulierter Investition und theoretischem Gewinn konnte ein Break-Even-Point festgestellt werden, welcher im achten Standjahr nach der Pflanzung erreicht werden kann (sh. Anhang 22). Dies schlägt sich auch im ROI nieder, welcher ab genanntem Standjahr positiv wird. Damit tritt von da an eine positive Verzinsung des Gesamtkapitals auf, welche innerhalb weniger Jahre auf etwa 160 % ansteigt (sh. Tabelle 13).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anlage dieser Permakultur sowohl in Bezug auf die Deckung der Ernährungsempfehlung als auch bei Beurteilung der finanziellen Gesichtspunkte als rentabel anzusehen ist und sowohl ökonomisch als auch ökologisch eine nachhaltige Investition darstellt.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Aas, G. (2003). Die Schwarzerle, *Alnus glutinosa* - dendrologische Anmerkungen. In *LWF Wissen*, 42. *Beiträge zur Schwarzerle* (S. 7–10). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
- AbL. (o. J.). Kostenkalkulation Obstbaumpflanzung & -pflege in den ersten 15 Standjahren. Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V. https://www.abl-ev.de/fileadmin/Dokumente/Baumland/Kostenkalkulation_Obstbaumerziehung_%C3%BCber_15_Jahre.pdf. Zugriffen: 8. April 2025
- Allenspach, S. (o. J.). Die verschiedenen Schichten eines Waldgartens. *Pflanzenfreund*. <https://www.pflanzenfreund.ch/blog/waldgarten-jargon>. Zugriffen: 27. Februar 2025
- Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege e.V. (Hrsg.). (2004). *Fachblatt zur Förderung von Gartenkultur und Landespflege: Fruchtsaft- und Fruchtweinbereitung für Gartenfreunde*. München. https://www.streuobst-in-bayern.de/fileadmin/pdf_upload/FB_Fruchtsaft-_und_Fruchtweinbereitung_fuer_Gartenfreunde__2_.pdf. Zugriffen: 5. Mai 2025
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). (2022). *UmweltSpezial - Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege – Fortschreibung 2010/2011, aktualisiert im April 2022 – Kurzfassung*. https://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftspflege_kostendatei/doc/kostendatei_kurz.pdf. Zugriffen: 8. April 2025
- BayOZ. (o. J.). Versandinformationen. *Bayerisches Obstzentrum*. <https://shop.obstzentrum.de/Versandinformationen>. Zugriffen: 4. Juni 2025
- Behm, A. (2004). Stabilität fängt bei der Wurzel an. In *LWF aktuell*, 46. *Naturnaher Waldbau* (S. 29–30). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
- Beischl, H. (2018). *LWG aktuell - Wer die Kosten kennt, kalkuliert mit klarem Kopf - das Wissen des Kalkulators*. Veitshöchheim: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau.
- BLV (Hrsg.). (2016). *Empfehlungen zu Kohlenhydraten*. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/empfehlungen-informationen/naehrstoffe/hauptnaehrstoffe.html>. Zugriffen: 7. Mai 2025
- BLV. (2023). Schweizer Nährwertdatenbank – Generische Lebensmittel V6.5 (27.06.2023). Excel-File, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. <https://naehrwertdaten.ch/de/downloads/>. Zugriffen: 6. Mai 2025
- BMEL. (2025a). Marktbeobachtung von Obst und Gemüse. *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Heimat*. <https://www.bmel-statistik.de/preise/obst-und-gemuese>. Zugriffen: 11. April 2025

- BMEL. (2025b). Obst, Gemüse, Zitrusfrüchte, Schalen- und Trockenobst. *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Heimat*. <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung/versorgungsbilanzen/obst-gemuese-zitrusfruechte-schalen-und-trockenobst>. Zugegriffen: 16. April 2025
- BMZ. (2023). Agenda 2030 - Die globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung. *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung*. <https://www.bmz.de/de/agenda-2030>. Zugegriffen: 1. März 2025
- Böhm, C., & Günzel, J. (2022). *Themenblatt Nr. 2: Mehrfachnutzung des Bodens in Agroforstsystemen* (1. Aufl.). Cottbus: Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V. <https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2022/08/Themenblatt2-Mehrfachbodennutzung-Web.pdf>. Zugegriffen: 4. März 2025
- BPB. (2016). M 01.06 Das leitfadengestützte Interview. *Bundeszentrale für politische Bildung*. <https://www.bpb.de/lernen/angebote/grafstat/krise-und-sozialisation/223739/m-01-06-das-leitfadengestuetzte-interview/>. Zugegriffen: 17. Februar 2025
- Breidenassel, C., Schäfer, A. C., Micka, M., Richter, M., Linseisen, J., & Watzl, B. (2022). The Planetary Health Diet in contrast to the food-based dietary guidelines of the German Nutrition Society (DGE). *Ernährungs Umschau*, 69(5), 56–72. <https://doi.org/10.4455/eu.2022.012>
- Bundessortenamt. (1999). *Beschreibende Sortenliste 1999 - Wildobstarten* (2. Aufl.). Hannover: Landbuch-Verlagsgesellschaft mbH.
- Burnett, G. (2006). Forest garden diagram. *Wikimedia Commons*. Bilder-Datenbank. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Forest_garden_7_layers.gif?uselang=de. Zugegriffen: 27. Februar 2025
- BZL. (2024). Warum düngen Bäuerinnen und Bauern? *Bundesinformationszentrum Landwirtschaft*. <https://www.landwirtschaft.de/umwelt/duengung-und-pflanzenschutz/duengung/warum-duengen-baeuerinnen-und-bauern>. Zugegriffen: 4. März 2025
- Crawford, M. (2024). *Einen Waldgarten erschaffen: mit der Natur arbeiten, um essbare Pflanzen anzubauen*. (J. Müller, Übers.) (2. überarbeitete Auflage.). Kevelaer: OLV Fachverlag für Garten und Ökologie.
- Deter, A. (2013). Die Menschheit hat bei Nahrungsmitteln ein Verteilungsproblem. *top agrar online*. <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/die-menschheit-hat-bei-nahrungsmitteln-ein-verteilungsproblem-9457948.html>. Zugegriffen: 1. März 2025
- Deutscher Wetterdienst. (o. J.-a). Lufttemperatur: vieljährige Mittelwerte 1991 - 2020. *Weihenstephan*. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp_9120_SV_html.html;jsessionid=FA18B719A854FB20A7B5BD9803F23E9D.live31091?view=nasPublication&nn=16102. Zugegriffen: 17. Februar 2025

- Deutscher Wetterdienst. (o. J.-b). Niederschlag: vieljährige Mittelwerte 1991 - 2020. *Weihenstephan*.
https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp_9120_S_V_html.html;jsessionid=FA18B719A854FB20A7B5BD9803F23E9D.live31091?view=naPublication&nn=16102. Zugriffen: 17. Februar 2025
- DGE (Hrsg.). (2021). *Ausgewählte Fragen und Antworten zu Ballaststoffen*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. <https://www.dge.de/fileadmin/dok/gesunde-ernaehrung/faq/DGE-FAQ-Ballaststoffe-2021.pdf>. Zugriffen: 7. Mai 2025
- DGE (Hrsg.). (2024). *DGE-Ernährungskreis*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. <http://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-ernaehrungskreis/>. Zugriffen: 5. Mai 2025
- Diehl, C., & Primbs, M. (2024). *Agroforstsysteme - 07 Etablierung von Agroforstsystemen*. Vorlesungsunterlagen. Erhalten über persönliche Kommunikation mit C. Diehl am 27. Mai 2025.
- Dietz, A. (2021). Nüsse - darum sind sie so gesund. *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. Verbraucherportal Bayern*.
https://www.vis.bayern.de/essen_trinken/obst_gemuese_getreide/nuesse.htm. Zugriffen: 7. Mai 2025
- Dt. Ammoniak-Vertrieb (Hrsg.). (1951). Obstbau. In *Faustzahlen für die Landwirtschaft* (3. Auflage., S. 242–252). Essen: Girardet.
- Eder, R. (1998). Die Vogelbeere - ein Obstbaum. In *LWF Wissen, 17. Beiträge zur Vogelbeere* (S. 73–79). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/wissenstransfer/dateien/w17_die_vogelbeere-ein_obstbaum.pdf. Zugriffen: 14. April 2025
- Eichhorn, M. P., Paris, P., Herzog, F., Incoll, L. D., Liagre, F., Mantzanas, K., et al. (2006). Silvoarable Systems in Europe – Past, Present and Future Prospects. *Agroforestry Systems*, 67(1), 29–50. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-1111-7>
- Ernst, J. B., Arens-Azevedo, U., Bitzer, B., Bosy-Westphal, A., de Zwaan, M., Egert, S., et al. (2018). *Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland*. Bonn: Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für Ernährung.
https://www.dge.de/fileadmin/dok/wissenschaft/stellungnahmen/Konsensuspapier_Zucker_DAG_DDG_DGE_2018.pdf. Zugriffen: 19. Mai 2025
- finanzen.net. (o. J.). Inflationsrechner. *finanzen.net*.
<https://www.finanzen.net/konjunktur/inflationsrechner>. Zugriffen: 16. April 2025
- Finanzen-Rechner. (o. J.). Inflationsrechner - Inflation und Kaufkraft berechnen. *Finanzen-Rechner. Finanzen einfach berechnen*. <https://www.finanzen-rechner.net/inflationsrechner.php>. Zugriffen: 16. April 2025

- Foodforest Design. (2020). Schichten im Waldgarten - Die sieben Schichten im Waldgarten. *Foodforest Design*. <https://www.foodforest-design.eu/waldgarten-wissen/>. Zugegriffen: 27. Februar 2025
- GaLaBau BW e.V. (2022). Lohngebundene Kosten zum 1. Juli 2022. Leinfelden-Echterdingen: Verband Garten- Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e.V.
- Gampe, J. (2018). Warum Permakultur-Produkte günstiger sind als Billigware - Rechenbeispiel zur Wirtschaftlichkeit eines Waldgartens als Selbstpflücker-Land. <https://www.permakultur.de/neuigkeit/warum-permakultur-produkte-guenstiger-sind-als-billigware>. Zugegriffen: 27. Mai 2025
- Gampe, J. (2023). „Waldgärten als Einkommensquelle - geht das überhaupt?“ Teil 1. Online-Vortrag gehalten auf der waldgarten.global. Online Dialog #2. <https://www.youtube.com/watch?v=9U9ubb3XxxY>. Zugegriffen: 13. Mai 2025
- Heyen, S. (2024). *Themenblatt Nr. 7: Konkurrenz- und Synergieeffekte in Agroforstsystemen* (1. Aufl.). Cottbus: Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V. <https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2024/03/2024-Themenblatt7-Konkurrenz-Synergie-Web.pdf>. Zugegriffen: 4. März 2025
- Hübner, R., & Günzel, J. (2020). *Agroforstwirtschaft - Die Kunst, Bäume und Landwirtschaft zu verbinden* (1. Aufl.). Cottbus: Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V. https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/12/2020_DeFAF_Brosch%C3%BCre_final_Web.pdf. Zugegriffen: 27. Februar 2025
- Jering, A., Klatt, A., Seven, J., Ehlers, K., Günther, J., Ostermeier, A., & Mönch, L. (2013). *Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/globale_landflaechen_biomasse_bf_klein.pdf. Zugegriffen: 3. März 2025
- Kandarr, J. (2020). Nachhaltige Ernährung für das Jahr 2050. *ESKP | Wissensplattform Erde und Umwelt. Earth System Knowledge Platform*. Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item_5004800_2/component/file_5005709/content. Zugegriffen: 26. Mai 2025
- KTBL. (2025). *Die Lohnansätze des KTBL*. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- LWG Bayern. (o. J.). Zwetschgen. *Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau*. <https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/208260/index.php>. Zugegriffen: 1. April 2025

- LWG Gartenakademie. (2016). *Merkblatt 3101: Veredlungsunterlagen von Obstgehölzen für den Hausgarten*. Veitshöchheim: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau.
https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/3101_-_veredlungsunterlagen_von_obstgehoelzen.pdf. Zugriffen: 1. April 2025
- Martens, J., & Ellmers, B. (2021). *Agenda 2030: wo steht die Welt? 5 Jahre SDGs - eine Zwischenbilanz*. Bonn: Global Policy Forum.
- Maschkowski, G., Lobitz, R., & Rempe, C. (2022a). Gemüse. Frisch und gesund.
<https://www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/gemuese/>. Zugriffen: 5. März 2025
- Maschkowski, G., Lobitz, R., & Rempe, C. (2022b). Obst. Essbare Früchte.
<https://www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/obst/>. Zugriffen: 5. März 2025
- Mollison, B. C. (1988). *Permaculture: A Designers' Manual* (2. Aufl.). Tyalgum: Tagari Publications.
- NDR. (2022). Marmelade selbst machen - so einfach geht's. *Norddeutscher Rundfunk*.
<https://www.ndr.de/ratgeber/kochen/Marmelade-selbst-machen-so-einfach-gehts,marmelade254.html>. Zugriffen: 19. Mai 2025
- Neumüller, M. (2024). Obstbäume fachgerecht pflanzen. *Bayerisches Obstzentrum*.
<https://www.obstzentrum.de/fachinformation-obstanbau/obstbaeume-pflanzen/>. Zugriffen: 8. April 2025
- Ortlieb, R. (Hrsg.). (1992). Obstbau. In *Neuerburg W. & Padel, S. (Hrsg.): Organisch-biologischer Landbau in der Praxis: Umstellung, Betriebs- und Arbeitswirtschaft, Vermarktung, Pflanzenbau und Tierhaltung* (S. 189–199). München: BLV-Verl.-Ges. [u.a.].
- Paál, G. (2024). Was ist der Unterschied zwischen Obst und Gemüse? *SWR*.
<https://www.swr.de/wissen/1000-antworten/was-ist-der-unterschied-zwischen-obst-und-gemuese-102.html>. Zugriffen: 5. März 2025
- PermakulturInstitut. (o. J.). Permakultur: Was ist Permakultur.
<https://www.permakultur.de/was-ist-permakultur>. Zugriffen: 26. Februar 2025
- Qaim, M. (2014). Verfügbarkeit von Nahrung. *Bundeszentrale für politische Bildung*.
<https://www.bpb.de/themen/globalisierung/welternaehrung/192109/verfuegbarkeit-von-nahrung/>. Zugriffen: 3. März 2025
- Rautenstrauch, T. (2024). ROI: So berechnen Sie den Return on Investment. *WEKA Business Media AG*. <https://www.weka.ch/themen/finanzen-controlling/controlling/kennzahlen-und-kennzahlensysteme/article/roi-so-berechnen-sie-den-return-on-investment/>. Zugriffen: 2. Mai 2025
- Redelberger, H. (2007). Preise kalkulieren mit System. *Hof direkt. Die Zeitschrift für Direktvermarkter*, (4/2007), 40–42.

- Sauerland, T. (2020). Was ist ein Waldgarten? *derwaldgarten.de*. <https://derwaldgarten.de/was-ist-ein-waldgarten/>. Zugegriffen: 27. Februar 2025
- Schäfer, A. C., Boeing, H., Conrad, J., & Watzl, B. (2024). Wissenschaftliche Grundlagen der lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen für Deutschland. *Ernährungs Umschau*, 71(3), 158–166. <https://doi.org/10.4455/eu.2024.009>
- Schmidt, O. (1998). Vogelbeere und Tierwelt. In *LWF Wissen, 17. Beiträge zur Vogelbeere* (S. 61–66). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/biodiversitaet/dateien/w17_vogelbeere_und_tierwelt.pdf. Zugegriffen: 27. Mai 2025
- Schütt, P., & Lang, U. M. (2014). *Cornus mas*. In *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie* (S. 1–8). Weinheim: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9783527678518.ehg2001056>
- Seipel, H., Schmitt, J., Bietenbeck, M., & Kruse, K. (2017). Fachkunde für Garten- und Landschaftsbau. Hauptband (7., überarbeitete und erweiterte Auflage.). Hamburg: Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik.
- Statistisches Bundesamt. (2021). Aufwendungen privater Haushalte für Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren nach der Haushaltsgröße 2018. *Statistisches Bundesamt*. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Konsumausgaben-Lebenshaltungskosten/Tabellen/pk-ngt-hhgr-evs.html>. Zugegriffen: 16. April 2025
- Türk, W. (1998). Die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) als Bestandteil einheimischer Wald- und Gebüschgesellschaften. In *LWF-Wissen, 17. Beiträge zur Vogelbeere* (S. 22–30). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/waldbau-bergwald/dateien/w17_die_vogelbeere_als_bestandteil_einheimischer_wald-und_gebueschgesellschaften.pdf. Zugegriffen: 20. Februar 2025
- UBA. (2024). Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. *Umweltbundesamt*. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas>. Zugegriffen: 4. März 2025
- Verbraucherzentrale Baden-Württemberg. (2024). Besser für Umwelt und Geldbeutel. *Verbraucherzentrale Baden-Württemberg*. <https://www.verbraucherzentrale-bawue.de/presse-meldungen/presse-bw/besser-fuer-umwelt-und-geldbeutel-101645>. Zugegriffen: 16. April 2025
- wafg. (2024). Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs von Alkoholfreien Getränken nach Getränkearten 2012 - 2023. *Wirtschaftsvereinigung Alkoholfreie Getränke e.V.* <https://www.wafg.de/fileadmin/dokumente/pro-kopf-verbrauch.pdf>. Zugegriffen: 5. Mai 2025

-
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Wirag, L. (2024). Sind Trockenfrüchte gesund? Warum Sie frisches Obst bevorzugen sollten. *Oekotest.de*. https://www.oekotest.de/essen-trinken/Sind-Trockenfruechte-gesund-Warum-Sie-frisches-Obst-bevorzugen-sollten_14577_1.html. Zugegriffen: 19. Mai 2025

8 Anhang

Anhangsverzeichnis

1	Gesprächsprotokoll Familie Braun	65
2	Beschreibung des AFS	69
3	Plan zu Waldgarten mit Maßstabs- und Nährstoffübersichten	70
4	Zeiterfassung bei Pflanzung	76
5	Berechnungen zur Arbeitsdauer	79
6	Pflanzenliste mit Einordnung und Quellen	80
7	Tatsächliche Pflanzenanordnung und -bestand	82
8	Gesamtübersicht Pflanzendaten	83
9	Quellenangaben zu Anhang 8	84
10	Großmarkt- und Einzelhandelspreise mit Quellen	89
11	Marktpreise weiterer Obstsorten und Haselnüsse mit Quellen	91
12	Ertrags- und Preisberechnungen nach Standjahren mit Quellen	93
13	Datenherkunft Arbeitszeiten	99
14	Kostenberechnung für sonstige Materialien mit Quellen	101
15	Zeitaufwand für Pflegearbeiten mit Quellen	103
16	Berechnungen zum Arbeitsaufwand während der Etablierung	104
17	Kostenübersicht Materialien zur Etablierung	106
18	Berechnung der Pflegekosten	108
19	Datengrundlage für Energie- und Nährstoffdichten	110
20	Berechnung von Energie- und Nährwerten	111
21	Gesprächsprotokoll Planer	114
22	Berechnung des ROI	118

Anhang 1: Gesprächsprotokoll Familie Braun

Leitfaden (*mit Mitschrift*) zum Interview mit Familie Braun

Datum:	17.02.2025
Start:	14:00 Uhr
Ende:	14:30 Uhr
Ort:	Hof von Familie Braun
Anwesend:	Irene und Sepp Braun, Johannes Knoll
Protokollführer:	Johannes Knoll
Themen:	1. Allgemeine Fragen 2. Beschreibung des AFS 3. Erwartungen an die Erträge aus der Fläche 4. Integration der Hühner 5. Sonstige Fragen 6. Weiteres Vorgehen
Nachträge	Telefonat mit Sepp Braun am 17.03.2025 Gespräch bei Fotografieren der Fläche mit Familie Braun am 27.03.2025 Telefonat mit Sepp Braun am 05.06.2025

Ziele des Treffens:

Ziel eines ersten Treffens ist neben einem persönlichen Kontakt ein Kennenlernen der Planungsfläche und den Erwartungen, welche die Familie an den Waldgarten stellt. Dabei sollen die Wünsche und Ansprüche an den Waldgarten als auch Vorlieben in Bezug auf die Ernährung erfasst werden. Außerdem sollen finanzielle Aspekte wie etwa Investitionskosten oder mögliche Förderungen hierbei angesprochen werden.

Die Befragung soll Antworten auf die unten genannten gezielten Fragen liefern, ist aber gleichzeitig auch offen für alle sich darüber hinaus ergebenden Informationen. Aus diesem Grund sind diese nur als Anhaltspunkt für eine grobe Struktur des Gesprächs gedacht. Der Fragenkatalog wurde aus dem vorangegangenen Exposé und dem Arbeitsthema abgeleitet. Außerdem werden die Aspekte aus der Vorlage des DeFAF e.V. „Beschreibung des AFS“ (sh. Anhang 2) abgefragt.

Einstieg

1. Wie ist die Idee entstanden, einen Waldgarten anzulegen, was sind die Hintergründe?

Mit dem Thema Agroforst wurde sich bisher schon in anderen Formen auf dem Hof beschäftigt und damit war der Weg zu der Idee, einen Waldgarten anzulegen nicht mehr weit. Mit einer solchen Kultur soll die Fläche, welche vormals ein Lagerplatz war, sinnvoll genutzt werden und ein weiteres Mischungselement auf dem Hof darstellen, womit auch eine weitere ökologische Aufwertung einhergeht. Außerdem wurde durch das Vorhandensein der Fläche die Möglichkeit gesehen, das Prinzip eines Waldgartens dort zu testen.

Allgemeines

1. Was sind die Ziele auf bzw. mit der Fläche?

Der Waldgarten soll vorrangig den Bedarf an Obst, Beeren, Kräutern und Nüssen decken. Was an Erträgen anfällt, soll verwertet werden. Salat wird in diesem System aufgrund der Hühnerhaltung wahrscheinlich schwierig zu etablieren sein. Daher sind dieser und auch andere durch die Hühner gefährdete Pflanzen nicht innerhalb des Waldgartens eingeplant worden, sondern außerhalb in separaten Beeten. Ein gewünschter und willkommener Effekt ist der Schutz der Hühner durch die Bepflanzung vor Angriffen durch Beutegreifer wie etwa dem Habicht.

2. Eines der Ziele laut Ausschreibung war die Selbstversorgung mit der Fläche. Ernähren Sie sich ausschließlich pflanzlich oder vegetarisch?
Die Ernährung erfolgt nicht ausschließlich pflanzlich oder vegetarisch. Das Fleisch wird vom Hof bezogen, wobei die Produktion dessen nicht mit dem Waldgarten im Zusammenhang steht. Die Selbstversorgung bezieht sich eher auf eine Abdeckung des Bedarfs der oben genannten Früchte.
3. Welche Vorgaben wurden an die Planung gemacht? Gibt es bestimmte Pflanzen, die unbedingt beteiligt werden sollten bzw. solche, die nicht beteiligt werden sollen?
Die Vergesellschaftung auf der Fläche soll gut gemischt sein. An die Planung wurde die Vorgabe gemacht, dass geplant werden kann, was, je nach Verhalten der Pflanzenart, in das System hineinpasst. Die oberste Schicht sollen Obstbäume bilden. Ansonsten wurde lediglich verlangt, dass die Kultur auf den Standort passt.
4. Sind außer Pflanzen auch andere Permakultur-Elemente geplant, zum Beispiel ein Kompostsystem oder eine Benjes-Hecke?
Ein Kompostsystem befindet sich außerhalb des Hofes, weshalb ein solches im Rahmen des Waldgartens nicht geplant ist. Auch andere Permakulturelemente sind momentan nicht in Planung. Vorerst soll die Begründung einer Pflanzenkultur im Fokus stehen.

Erträge

1. Soll die Fläche über den Eigenbedarf hinaus noch Früchte abwerfen?
Aufgrund der Größe der Fläche ist davon auszugehen, dass der Ertrag über dem reinen Eigenbedarf liegen wird. Für überschüssige Früchte bietet der hofeigene Laden die Möglichkeit zur Direktvermarktung. Grundsätzlich steht aber nicht die Produktion zum Verkauf, sondern die zur Deckung des Eigenbedarfs im Vordergrund.
2. Wurde der Gehölzbestand um die Fläche herum mit in die Planung eingebunden?
Der Gehölzbestand wurde nur insofern in die Planung mit eingebunden, als dass die Windschutz- und Schattwirkung dessen genutzt werden soll. Mit Ausnahme einzelner Hasel-Sträucher sind dort keine typischen Waldgarten-Pflanzen vorhanden. Auf der anzupflanzenden Fläche selbst sind bereits einige Himbeer-Sträucher gepflanzt worden, welche ggf. auch noch umgesetzt werden können.
3. Gibt es Pflanzen anderswo im Garten, die daher nicht mehr im Waldgarten beteiligt werden mussten?
Außerhalb der Hühnerauslaufes befinden sich auch noch einige Obstbäume, die aber dahingehend unberücksichtigt blieben. Weiterhin befindet sich ein Gemüsebeet außerhalb des Zaunes, welches die Früchte produzieren soll, die innerhalb des Waldgartens durch die Hühner geschädigt werden könnten.
4. In welchem Zeitraum sollen die Ernten durchgeführt werden? Möglichst konstant über viele Monate verteilt oder periodisch mit immer wiederkehrenden Arbeitsspitzen?
Das Ziel ist, dass die Erträge möglichst kontinuierlich in gleicher Höhe über einen längeren Zeitraum, etwa von Mai bis Oktober/November anfallen. Dazu wurde in der Planung auch darauf geachtet, dass zum Beispiel in Bezug auf Zwetschgen sowohl früh- als auch spätfruchtende Sorten verwendet werden.
5. In welchem Umfang soll der Waldgarten Ihren Bedarf abdecken? Nur bezogen auf Nahrungsmittel oder auch auf z.B. Öle zum Kochen, Seife, Säfte, Brennholz, ...?

Der Waldgarten soll vor allem den Bedarf an Nahrungsergänzung in Form von Obst, Nüssen und Beeren decken. Diese Früchte sollen zur Haltbarmachung und zur Ausschöpfung unterschiedlicher Nutzungspotenziale auch zu z.B. Säften oder Trockenobst verarbeitet oder auch unverarbeitet eingelagert werden. Stark weiterverarbeitete Produkte sollen hiermit nicht produziert werden. Auch der Bedarf an Brennholz bzw. Heizmitteln wird anderweitig gedeckt.

Hühner/Tiere

1. Wie viele Hühner bzw. auch andere Nutztiere leben in dem Waldgarten?
Aktuell sind es 18 Hühner mit Hahn. In Zukunft ist noch ein Gänsepaar geplant.
2. Wie hoch ist die Nutzungsintensität durch die Tiere?
Die Tiere sollen die komplette Fläche des Auslaufes nutzen.
3. Werden die Hühner nur zur Eier- oder auch zur Fleischproduktion gehalten?
Der Hauptfokus der Hühnerhaltung liegt auf der Produktion von Eiern, wobei gelegentlich ein Huhn auch geschlachtet wird. Zusätzlich werden Hähne geschlachtet, die aus Eiern schlüpfen, welche gelegentlich ausgebrütet werden. Aufgrund der hohen Anzahl der Hühner ist der Anfall der Eier entsprechend über dem eigenen Bedarf, weshalb ein Teil derer an Nachbarn verkauft wird.
4. Sollen sich die Hühner von der Fläche ernähren oder bekommen diese ihr Futter anderweitig gestellt? Falls der Futteranbau auch für die Hühner auf dieser Fläche erfolgt: Welche Pflanzen wurden hierfür eingepflanzt?
Primär werden die Hühner mit Futter vom landwirtschaftlichen Betrieb zugefüttert. Allerdings sollen sie auch den Grünaufwuchs im Waldgarten niedrig halten und das Fallobst fressen. Umgekehrt bedeutet dies, dass für die Futtermittelproduktion keine Fläche innerhalb der Permakultur berücksichtigt werden muss. Ein positiver Nebeneffekt der Hühner ist die Reduzierung von Schnecken.

Sonstiges

1. Welche Vorarbeiten sind auf der Fläche geplant bzw. nötig?
Im letzten Jahr wurde auf der Fläche eine Zwischenfrucht angebaut, welche aus einer Mischung aus Winterwicke, Wintererbse, Steinklee und Inkarnatklee bestand. Diese wurde im Zuge der Bodenvorbereitung eingearbeitet und dort soll hineingepflanzt werden.
2. Ist für die Investitionskosten eine Obergrenze festgelegt worden?
Eine explizite Obergrenze wurde nicht festgelegt, da für eine solche Kultur, auch bei Verwendung von Bio-Pflanzgut, nicht davon auszugehen ist, dass unmittelbar Beträge in fünfstelliger Höhe anfallen werden. Außerdem soll die Pflanzung in Eigenleistung durchgeführt werden.
3. Ist eine Förderung oder anderweitige Bezuschussung geplant oder möglich?
Durch Recherche hierzu ist herausgekommen, dass für private Vorhaben keine entsprechenden Programme existieren. Andere Unterstützungsmöglichkeiten wie z.B. Crowdfunding oder Baum-Patenschaften sollen nicht angewendet werden.
4. Sonstige angesprochene Themen
Aufgrund bislang noch geringer Datenlage war es schwierig zu wissen, wie die Kultur im Einklang mit der Nutzung als Hühnerfreilauf angelegt werden kann. Vieles ist hierbei ein Experiment, weshalb die Krautschicht vorläufig noch nicht angelegt wird, sondern vorerst nur die Bäume und Sträucher gepflanzt werden.

Auf der Fläche wurden Erlen eingeplant, um deren stickstofffixierende Wirkung zu nutzen. Weiterhin sollen Eschen und Lärchen gepflanzt werden, welche eine positive Wirkung auf die Obstbäume haben.

5. Gibt es über die angesprochenen Aspekte hinaus noch Dinge, über die wir reden sollten oder wurden alle wichtigen Themen abgedeckt?
Es wurde alles bislang Relevante angesprochen.

Weiteres Vorgehen

1. Wie sollen wir weiterhin in Kontakt bleiben, wie kleinschrittig soll die Information über Zwischenergebnisse erfolgen?
Eine Information über die Zwischenstände in gewissen Abständen wird begrüßt. Der Plan für die Kultur wird per E-Mail zugeschickt. Bei weiteren Fragen kann gerne nochmals Kontakt aufgenommen werden.
2. Gibt es schon einen Termin für die Pflanzung?
Die Pflanzung wird so bald wie möglich stattfinden, voraussichtlich Anfang März. Grundsätzlich wäre auch ein späterer Zeitpunkt nicht unmöglich, da aufgrund der Lage auf dem Hof eine Bewässerung der Pflanzung möglich wäre.

Nachträgliche Informationen aus Telefonat mit Sepp Braun vom 17.03.2025:

- *Die Fläche wurde mittlerweile insofern vorbereitet, als dass dort Stecken gesetzt wurden, wo später jeweils eine Pflanze eingesetzt wird.*
- *Die Pflanzen wurden größtenteils geliefert, die Pflanzung wird aus Zeitgründen Anfang April stattfinden.*
- *Auf dem Pflanzplan fehlen die fünf Lärchen. Außerdem wurden nachträglich noch eine Apfelbeere, Felsenbirnen und Eschen eingeplant.*
- *Aufgrund der Kleinmenge besteht bei der Lärche gerade die Schwierigkeit, solche zu beschaffen. Die Birken werden von eigenen Grundstücken gewonnen.*
- *Nach der Pflanzung der Gehölze soll noch eine Zwischenfruchtmischung ausgesät werden, welche unter anderem Steinklee und Knoblauch gegen Wühlmäuse enthalten soll. Die Mischung wird noch erstellt.*

Nachträgliche Informationen bei Gespräch mit Familie Braun am 27.03.2025:

- *Die Obstbäume sollen in der kommenden Zeit noch angebunden werden.*
- *Für die Pflanzung von 14 Waldbäumen wurde in Alleinarbeit eine Stunde benötigt.*
- *Die fehlenden drei Ölweiden sollen noch gepflanzt werden, hier gibt es aktuell Lieferschwierigkeiten. Daher werden diese ggf. anderweitig beschafft.*
- *Im Zuge der Pflanzung im März 2025 wurden 48 Gehölze auf die Fläche gepflanzt.*

Nachträgliche Informationen aus Telefonat mit Sepp Braun am 05.06.2025:

- *Irene und Sepp Braun dürfen namentlich genannt werden, auch der Ortsbezeichnung wurde im genannten Umfang zugestimmt. Die Pläne der Fläche dürfen in der Arbeit abgedruckt werden.*
- *Der Ganter hat einzelne Gehölze an der Rinde geschädigt, in Zukunft wird über einen Schutz einzelner Sträucher nachgedacht.*
- *Einzelne Gehölze sind eingegangen, die Ursache hierfür ist bislang unklar.*
- *Bisher wurden die Pflanzen dreimal gewässert.*

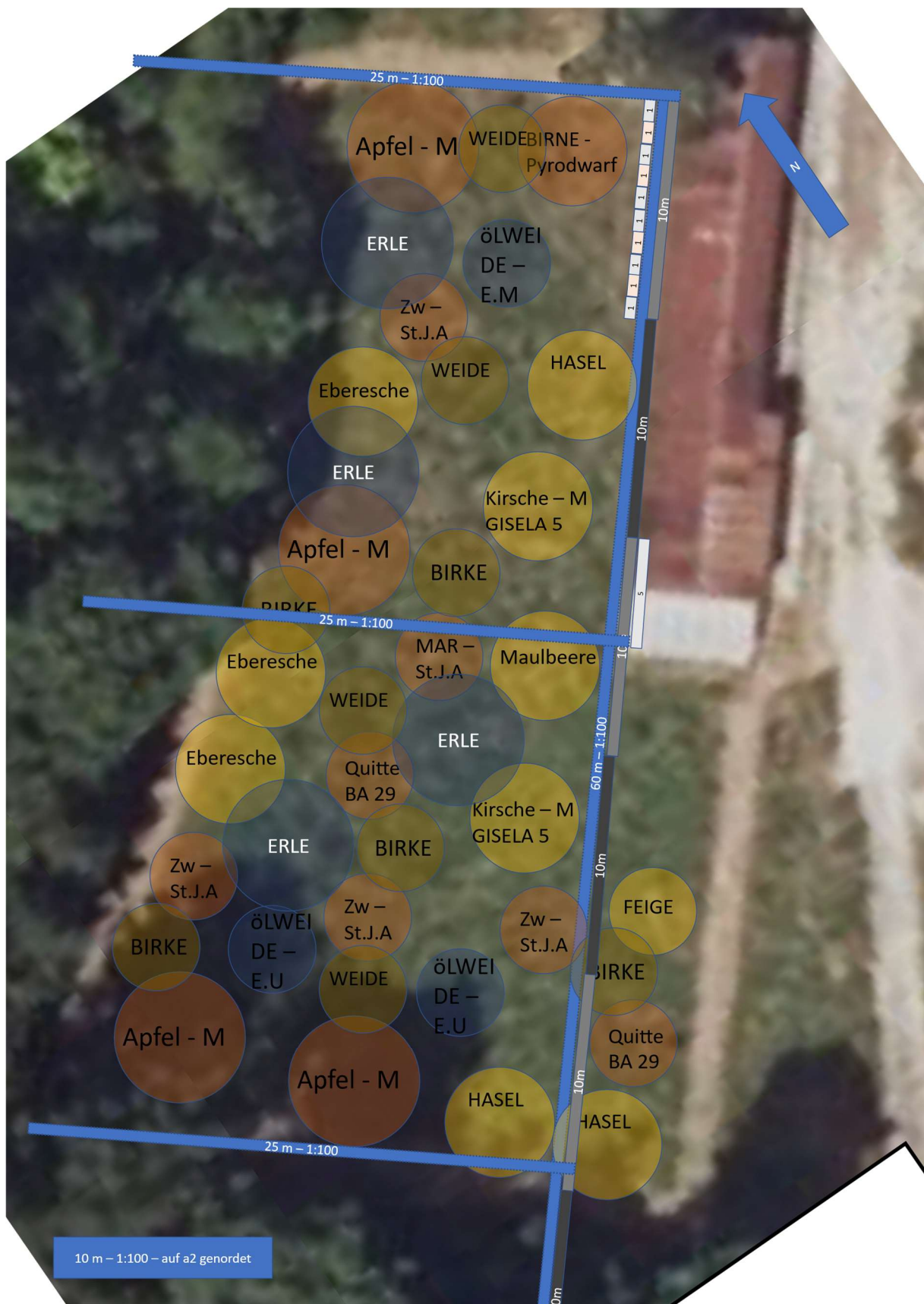
Anhang 2: Beschreibung des AFS

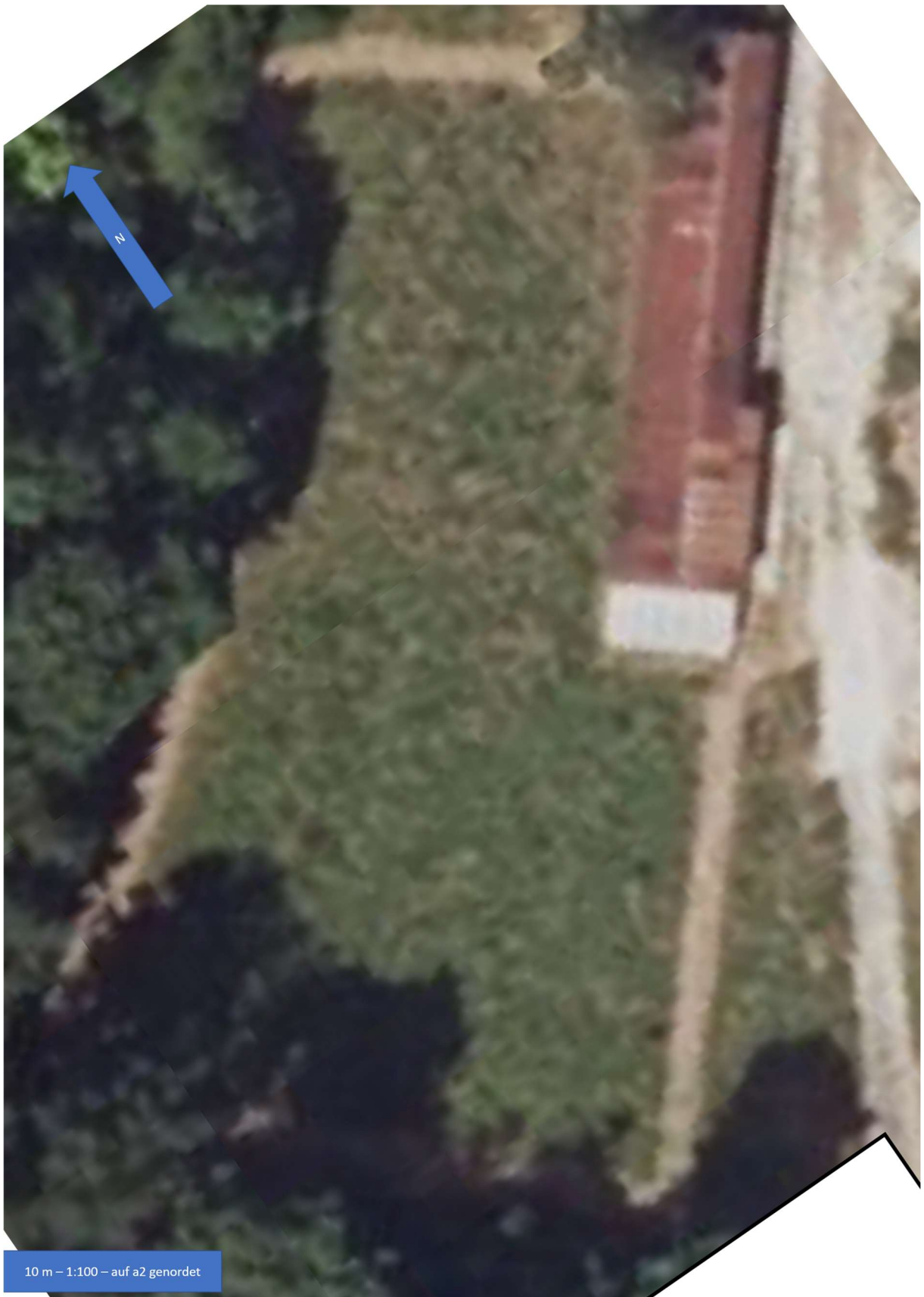
DeFAF Fachbereich Ökonomie & Bewirtschaftung: detaillierte Kostenaufstellungen über die gesamte Lebensdauer von Agroforstsystemen (AFS)

Teil 1: Beschreibung des AFS

Praxisbetrieb: Biolandhof Braun		
Adresse: Dürneck, Freising		
Beschreibung der Agroforstfläche:		
Ehemals Lagerplatz, mittlerweile Hühnerfreilauf		
Jahrestemperatur 8,7°C (Deutscher Wetterdienst o. J.-a), Jahresniederschlag rd. 800 mm/m² (Deutscher Wetterdienst o. J.-b)		
Nutzung der Erträge vorrangig für privaten Bedarf, Lage auf landwirtschaftlichem Bio-Betrieb		
Motivation Agroforst zu pflanzen:		
Deckung des Eigenbedarfs an Obst, Beeren, Nüssen und Kräutern; Vorhandensein einer entsprechenden Fläche und Offenheit gegenüber Agroforstsystemen, daher Nutzung dieser Möglichkeit; Schaffung eines Schutzes der Hühner vor Beutegreifern		
Beschreibung des Waldgartens:		
Gehölze & geplante Nutzung:	Anzahl der Gehölze: 66 Bäume und Sträucher	
	Pflanzabstände:	
	Mittel: 5 m (Spreitung: 3 – 6 m)	
	Länge der Fläche:	Breite der Fläche:
	50 m	25 m
	Gesamtfläche: ca. 1.100 m²	
Erstanlage: 2025	Ausrichtung: Südwest nach Nordost	
	Nachpflanzung: /	
Baumschutz:		
Kein Einzelschutz vorgesehen, da durch Hühner keine immense Schädigung der Bäume zu erwarten ist		
Gesamte Fläche ist von Wildzaungeflecht mit 1,3 m Höhe umgeben		
Gegen Wühlmäuse soll Knoblauch auf der Fläche angepflanzt werden		
 		
Fläche nach Pflanzung von Südosten (links) und von Nordosten (rechts) gesehen (Quelle: eigene Aufnahme vom 27.03.2025)		

Vorlage erhalten von C. Diehl über persönliche Kommunikation per E-Mail am 11.02.2025, Vorlage abgeändert, Daten sofern nicht anders angegeben aus Plan und Gespräch (sh. Anhänge 1, 3, 6 und 7); vollständige Quellenangabe zu Jahresniederschlag und -temperatur im Literaturverzeichnis.

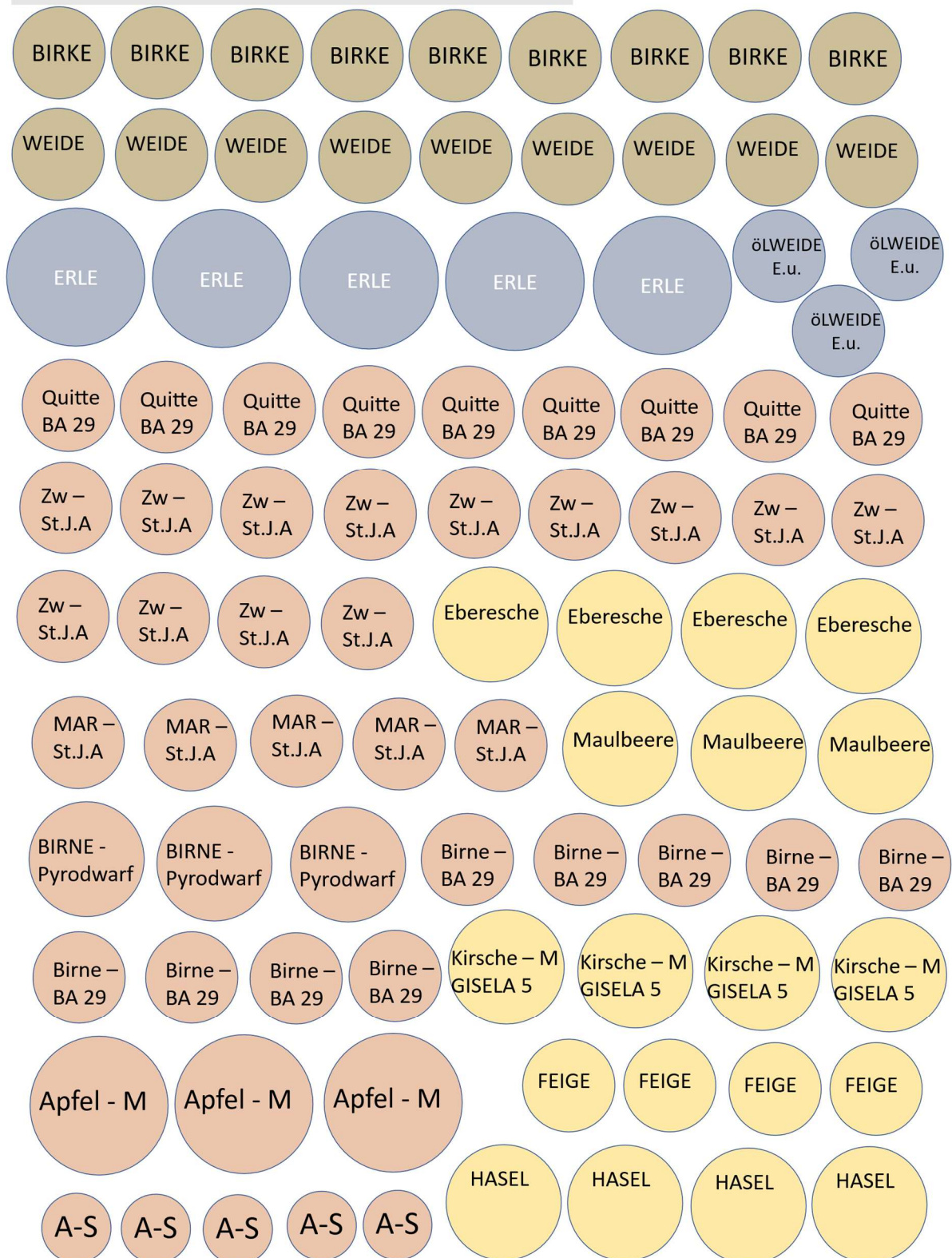




10 m – 1:100 – auf a2 genordet

Maßstab 1:100 auf A2

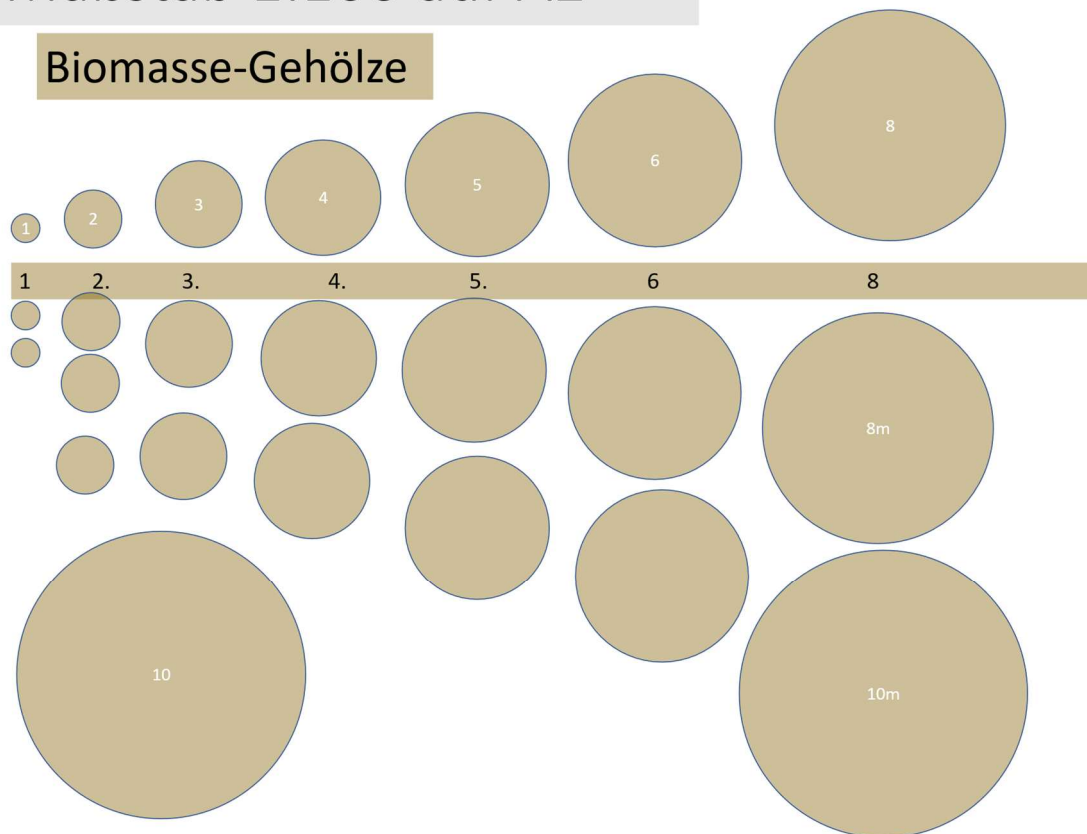
10 m – 1:100 – auf a2 genordet



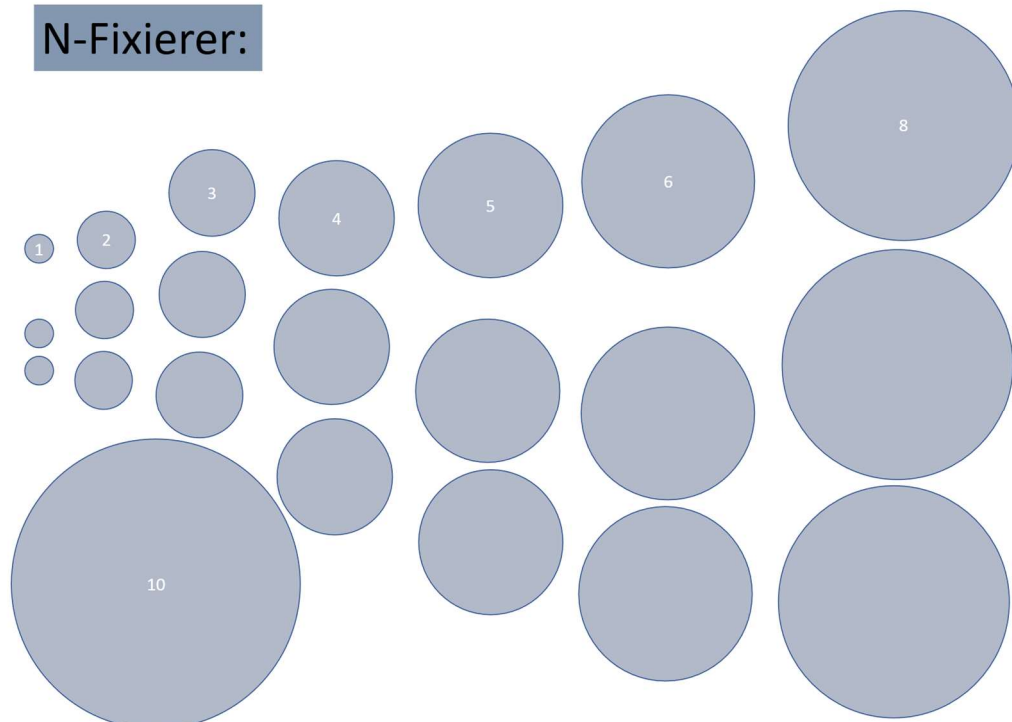
Maßstab 1:100 auf A2

10 m – 1:100 – auf a2 genordnet

Biomasse-Gehölze



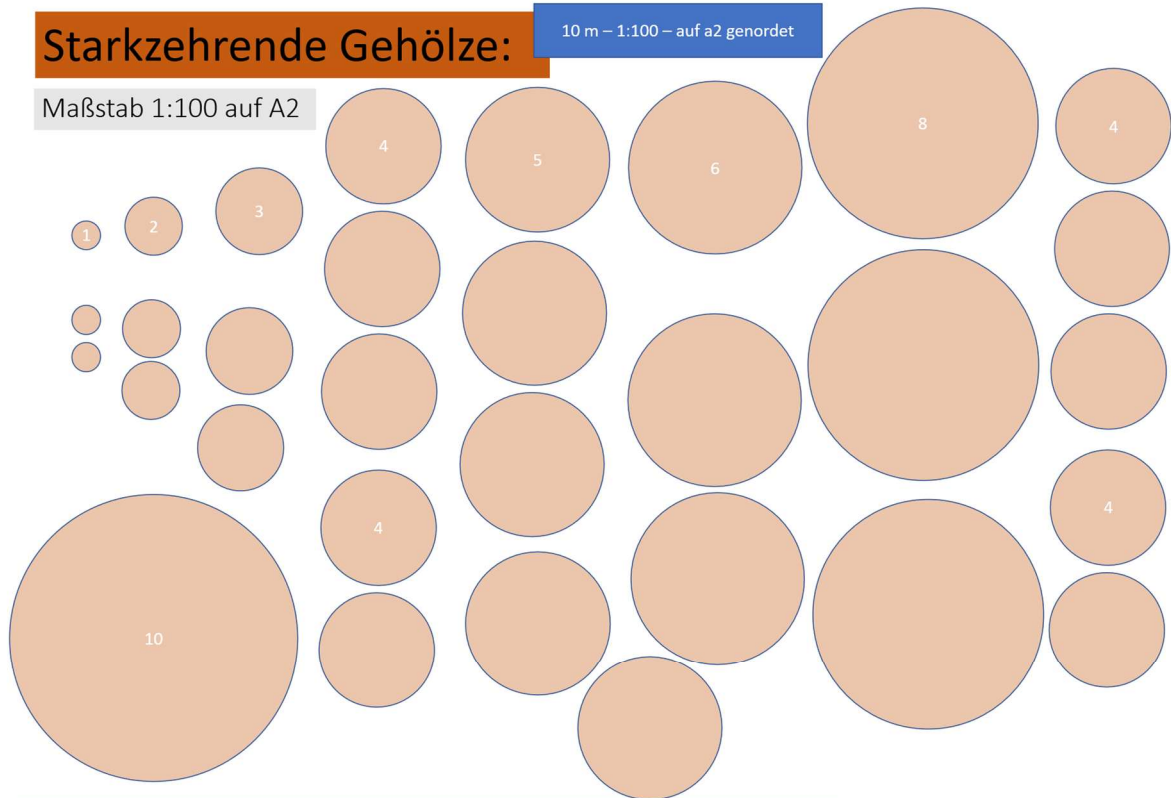
N-Fixierer:



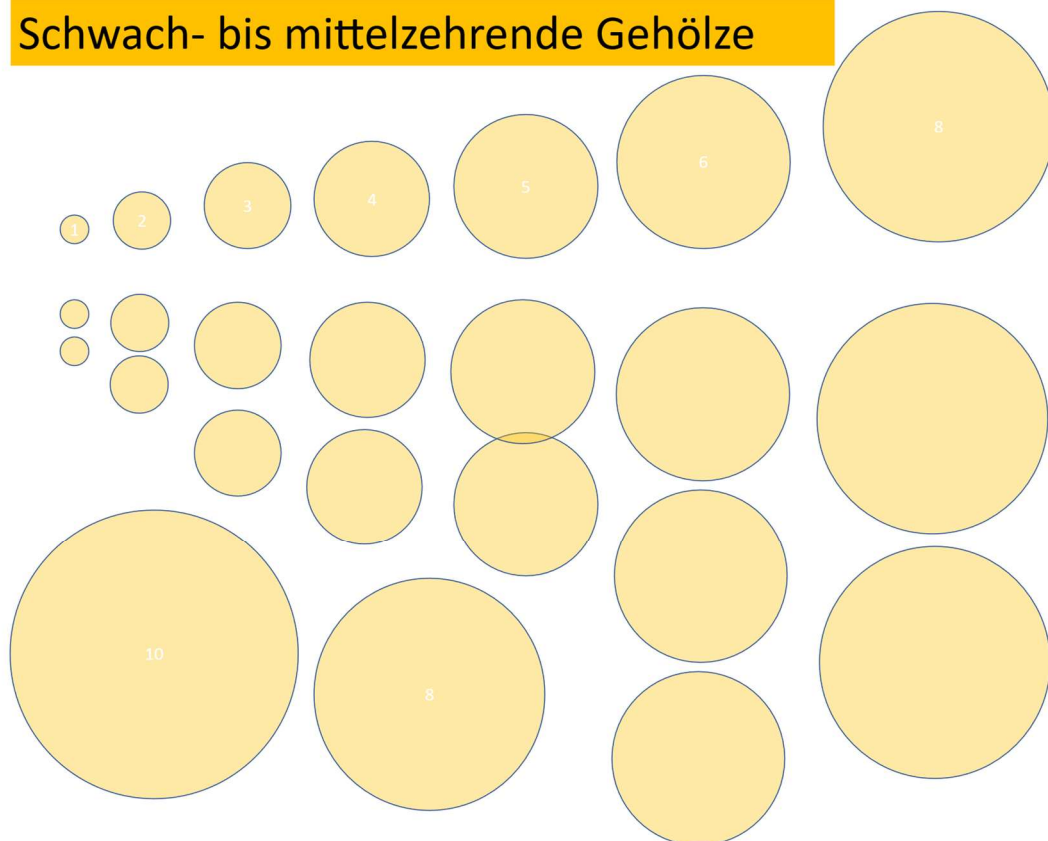
Starkzehrende Gehölze:

10 m – 1:100 – auf A2 genordnet

Maßstab 1:100 auf A2



Schwach- bis mittelzehrende Gehölze



Plan des Waldgartens mit Übersicht zu Nährstoffbedarf und Maßstäben, erstellt durch Planer (2025), erhalten von S. Braun über persönliche E-Mail-Kommunikation am 17.02.2025 (nicht maßstabsgetreu abgedruckt)

Anhang 4: Zeiterfassung bei Pflanzung

Anhang 4: Zeiterfassung im Rahmen der Pflanzung einiger Gehölze im Waldgarten von Familie Braun (Quelle: Vorlage zur Datenaufnahme erhalten von C.Diehl über persönliche E-Mail-Kommunikation am 11.02.2025; teilweise abgeändert bzw. auf nötige Bestandteile beschränkt dargestellt; Datenerhebung selbst durchgeführt sowie durch mündliche Mitteilung von Familie Braun am 20.03.2025)

DeFAF Fachbereich Ökonomie & Bewirtschaftung: detaillierte Kostenaufstellungen über die gesamte Lebensdauer von Agroforstsystemen.

Teil 2: Arbeitsgänge und Kosten

Datenerhebung: 20.03.2025

Arbeitsgang - bitte lückenlos & so detailliert wie möglich	Beschreibung - Arbeitsziel (falls nicht "selbsterklärend")	Dauer	Einheit - Auswahlfeld	mit/ohne Rüstzeiten? - Auswahlfeld	Rüstzeiten z.B. 10 min	Anzahl Arbeitskräfte - Auswahlfeld	Erfahrung der Arbeitskräfte - Auswahlfeld	Eingesetzte Maschinen, Geräte, Betriebsmittel	Kommentare - z.B. Probleme bei einem Arbeitsgang, Lohnunternehmer/Dienstleister sind beteiligt
ANLAGE/PFLANZUNG - z.B. Bodenvorbereitung, Wurzelschutz vorbereiten, (einzelne Schritte der) Pflanzung, Ansitzstangen aufstellen, Verbißschutz anbringen,...									
Vogelbeere (Wurzelnack)	Pflanzplatz freilegen	02:08	Minuten				mittel	Hacke	
	Pflanzloch ausstechen	01:51	Minuten				mittel	Spaten	parallel dazu wurden die Wurzeln in Wurmkompost getaucht, Dauer ca. 25 sec.
	Bodenverbesserung	00:13	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:10	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:19	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	02:15	Minuten				mittel	Aushub	parallel dazu wurden Material und Werkzeug zusammengepackt für nächste Pflanze
Vogelbeere gesamt		06:56	Minuten			2			
Kirsche (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	02:12	Minuten				mittel	Hacke	
	Pflanzloch ausstechen	02:18	Minuten				mittel	Spaten	parallel dazu austopfen und Wurzelballen aufreißen (kein Sterntopf)
	Pflanze einsetzen	00:10	Minuten				mittel	Pflanze	
	Bodenverbesserung	00:15	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pfahl einschlagen	00:16	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	02:01	Minuten				mittel	Aushub	
Kirsche gesamt		07:12	Minuten			2			
Zwetschge (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	01:15	Minuten				mittel	Hacke	
	Pflanzloch ausstechen	01:45	Minuten				mittel	Spaten	
	Bodenverbesserung	00:20	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:38	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:52	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:18	Minuten				mittel	Aushub	
Zwetschge gesamt		06:08	Minuten			2			
Zwetschge (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	01:50	Minuten				mittel	Hacke	
	Pflanzloch ausstechen	01:12	Minuten				mittel	Spaten	parallel zum Freilegen anderer Pflanzplätze
	Bodenverbesserung	00:36	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:08	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:27	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:03	Minuten				mittel	Aushub	
Zwetschge gesamt		05:16	Minuten			2			
Apfel (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	01:50	Minuten				mittel	Hacke	
	Pflanzloch ausstechen	02:11	Minuten				mittel	Spaten	parallel zur Pflanzung weiterer Gehölze
	Bodenverbesserung	01:03	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:10	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:48	Minuten				mittel	Pfahl	
	Pflanzloch verfüllen	01:49	Minuten				mittel	Aushub	
Apfel gesamt		07:51	Minuten			2			

Apfel (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	01:46	Minuten				mittel	Hacke	parallel zum Ausstechen anderer Pflanzlöcher
	Pflanzloch ausstechen	03:24	Minuten				mittel	Spaten, Aushub	parallel zur Pflanzung weiterer Gehölze; hier recht lange gedauert wegen zu tiefem Ausstechen
	Bodenverbesserung	00:40	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:13	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:41	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:38	Minuten				mittel	Aushub	
Apfel gesamt		08:22	Minuten				2		
Haselnuss 'Katalonski' (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	02:21	Minuten				mittel	Hacke	mit Wurzelballen; auf Stamm veredelt
	Pflanzloch ausstechen	02:54	Minuten				mittel	Spaten	Boden hier sehr schwer
	Bodenverbesserung	00:23	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:07	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:33	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:41	Minuten				mittel	Aushub	
Haselnuss gesamt		07:59	Minuten				2		
Haselnuss 'Wunder von Bollweiler' (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	02:40	Minuten				mittel	Hacke	mit Wurzelballen; auf Stamm veredelt
	Pflanzloch ausstechen	01:38	Minuten				mittel	Spaten	
	Bodenverbesserung	00:28	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:06	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:08	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:46	Minuten				mittel	Aushub	
Haselnuss gesamt		06:46	Minuten				2		
Haselnuss 'Katalonski' (Wurzelballen)	Pflanzloch ausstechen	01:48	Minuten				mittel	Spaten	mit Wurzelballen; auf Stamm veredelt
	Bodenverbesserung	00:26	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	parallel dazu Wurzelballen aufreißen
	Pflanze einsetzen	00:27	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:30	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:49	Minuten				mittel	Aushub	
Haselnuss gesamt		05:00	Minuten				2		
Birne (Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	00:55	Minuten				mittel	Hacke	mit Wurzelballen
	Pflanzloch ausstechen	01:32	Minuten				mittel	Spaten	
	Bodenverbesserung	00:19	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Pflanze einsetzen	00:31	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:36	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	02:08	Minuten				mittel	Aushub	
Birne gesamt		06:01	Minuten				2		
Zwetschge gesamt		08:45	Minuten				2 mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	
Felsenbirne (kleiner Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	00:58	Minuten				mittel	Hacke	kleiner Wurzelballen, eigentl. Eher wurzel nackt
	Pflanzloch ausstechen	01:45	Minuten				mittel	Spaten	
	Bodenverbesserung	00:24	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Wurmkomposttauchung	00:34	Minuten						
	Pflanze einsetzen	00:17	Minuten				mittel	Pflanze, Emulsion aus Wurmkompost	
	Pfahl einschlagen	00:40	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	01:02	Minuten				mittel	Aushub	
Felsenbirne gesamt		05:40	Minuten				2		

Felsenbirne (kleiner Wurzelballen)	Pflanzplatz freilegen	01:08	Minuten				mittel	Hacke	kleiner Wurzelballen; eigentl. Eher wurzelackt
	Pflanzloch ausstechen	00:45	Minuten				mittel	Spaten	
	Bodenverbesserung	00:11	Minuten				mittel	Humus, Spaten, Schubkarren	
	Wurmkomposttauchung	00:29	Minuten				mittel	Pflanze, Emulsion aus Wurmkompost	
	Pflanze einsetzen	00:07	Minuten				mittel	Pflanze	
	Pfahl einschlagen	00:30	Minuten				mittel	Pfahl, Vorschlaghammer	
	Pflanzloch verfüllen	00:48	Minuten				mittel	Aushub	
Felsenbirne gesamt		03:58	Minuten			2			
Apfel gesamt		07:10	Minuten			2	mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	
Apfelbeere gesamt		04:11	Minuten			2	mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	
Kornelkirsche	ohne Zeit		Minuten				mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	
Säulenapfel (Wurzelballen) gesamt		07:47	Minuten			2	mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	nicht im Plan; wurden zwischen Stall und Felsenbirne gepflanzt; getaucht
Säulenapfel (Wurzelballen) gesamt		07:53	Minuten			2	mittel	Stielwerkzeug (s.o.), Schubkarren, Humus, Pflanze, Aushub, Pfahl	nicht im Plan; wurden zwischen Stall und Felsenbirne gepflanzt; getaucht
Pflanzung von 17 Pflanzen		01:53	Stunden	ohne Rüstzeiten			2	mittel	Summe Pflanzdauer 17 Pflanzen 112:56 Minuten, zzgl. Zeit für Pflanzung Kornelkirsche, teilweise aber Parallelarbeit
Pflanzung von 18 Pflanzen		02:15	Stunden	mit Rüstzeiten	sh. Kommentare		2		aufgrund Parallelarbeit und fehlender Zeit für Kornelkirsche Rüstzeiten nicht eindeutig als solche einzeln ausweisbar, näherungsweise reine Pflanzzeit ca. 90 Minuten, somit 30 Minuten für Rüstzeit und Besprechung von weiterem Vorgehen, kurzen Pausen usw.
Pflanzung von 10 Pflanzen		01:30	Stunden	mit Rüstzeiten			2		ca. 90 Minuten lang gepflanzt vor Beginn der Zeitaufnahmen; Daten entsprechend erfragt
Angießen von 28 Pflanzen	knapp 10 l Wasser pro Pflanze	00:30	Stunden	mit Rüstzeiten			2	Wasser, ca. 250 l	Wasser wurde aus Regenwasservorrat neben der Fläche entnommen
									Anbinden der Pflanzen erfolgte noch nicht; Obstgehölze sollen aber noch angebunden werden

Anhang 5: Berechnungen zur Arbeitsdauer

Anhang 5: Statistische Auswertungen der erfassten Zeiten verschiedener Arbeitsschritte (Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Messungen, siehe Anhang 4)

Auswertung Arbeitsdauer				
Tätigkeit	Mittelwert	Varianz	Standardabweichung	Spannweite
Pflanzplatz freilegen (n=11)	01:43 Minuten	1259,5 Sekunden	35,5 Sekunden	105 Sekunden
Pflanzloch ausstechen (n=12)	01:55 Minuten	1819,8 Sekunden	42,7 Sekunden	159 Sekunden
Bodenverbesserung (n=12)	00:26 Minuten	207,2 Sekunden	14,4 Sekunden	52 Sekunden
Wurmkomposttauchung (n=3)	00:29 Minuten	20,3 Sekunden	4,5 Sekunden	9 Sekunden
Pflanze einsetzen (n=12)	00:15 Minuten	115,3 Sekunden	10,7 Sekunden	32 Sekunden
Pfahl einschlagen (n=12)	00:31 Minuten	168,2 Sekunden	13,0 Sekunden	44 Sekunden
Pflanzloch verfüllen (n=12)	01:36 Minuten	773,4 Sekunden	27,8 Sekunden	87 Sekunden
gesamt (n=17)	06:38 Minuten	7559,6 Sekunden	86,9 Sekunden	287 Sekunden
gesamt schrittweise (n=12)	06:25 Minuten		79,8 Sekunden	
gesamt Einzelpflanze (n=5)	07:09 Minuten		105,2 Sekunden	
Obstbäume und Nüsse (n=14)	07:04 Minuten		68,0 Sekunden	
Sträucher (n=3)	04:36 Minuten		55,0 Sekunden	

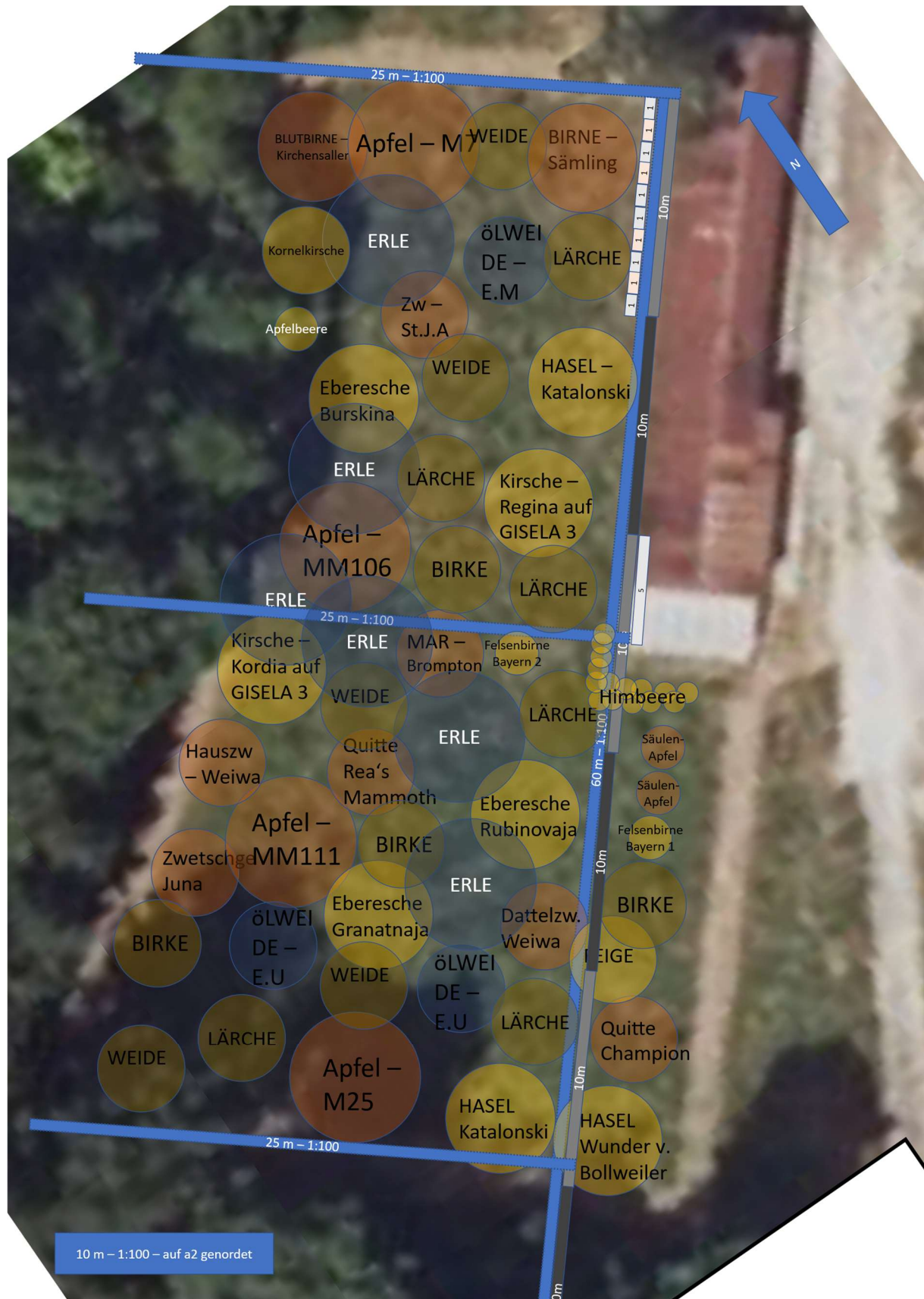
Anhang 6: Pflanzenliste mit Einordnung und Quellen

Anhang 6: Liste der Pflanzen nach Art und Sorte mit jeweiliger Unterlage sowie Einordnung und Platzanspruch für Baumscheibe in Anhalt an Wuchsbreite bzw. empfohlenen Pflanzabstand; Ölweide grau, da bestellt aber noch geliefert (Quelle: eigene Darstellung auf Basis eines Flächenbegangs am 27.03.2025 sowie Quellen gemäß Angaben)

Pflanzenliste					
Anzahl	Art	Sorte	Unterlage	Einordnung ¹	Durchmesser ¹
1	Apfel	'Downton Pepping'	MM106	Starkzehrer	6 m
1	Apfel	'Glockenapfel'	M7	Starkzehrer	6 m
2	Apfel	'La Torre'	B10	Starkzehrer	2 m ²
1	Apfel	'Laetitia'	MM111	Starkzehrer	6 m
1	Apfel	'Roter Boskoop'	M25	Starkzehrer	6 m
1	Apfelbeere	'Nero'		Schwach-/Mittelzehrer ³	2 m ⁴
4	Birke			Biomasse	4 m
1	Birne	'Bayer. Blutbirne'	Kirchensaller	Starkzehrer	5 m
1	Birne	Vereinsdechant	Sämling	Starkzehrer	5 m
1	Eberesche	'Burskina'	Sorbus aucuparia	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Eberesche	'Granatnaja'	Sorbus aucuparia	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Eberesche	'Robinovaja'	Sorbus aucuparia	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Feige			Schwach-/Mittelzehrer	4 m
1	Felsenbirne	'Bayern 1'		Schwach-/Mittelzehrer ⁵	2 m ⁶
1	Felsenbirne	'Bayern 2'		Schwach-/Mittelzehrer ⁵	2 m ⁶
2	Haselnuss	'Katalonski'	Corylus columna	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Corylus columna	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
15	Himbeere			Schwach-/Mittelzehrer ⁷	1 m ⁷
1	Kirsche	'Kordia'	Gisela 3	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Kirsche	'Regina'	Gisela 3	Schwach-/Mittelzehrer	5 m
1	Kornelkirsche	'Jolico'		Schwach-/Mittelzehrer ⁸	4 m ⁹
6	Lärche			Biomasse ¹⁰	4 m ¹¹
1	Marille	'Znaimer'	Brompton	Starkzehrer	4 m
3	Ölweide			N-Fixierer	4 m
1	Quitte	'Champion'	Sorbus	Starkzehrer	4 m
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Crataegus	Starkzehrer	4 m
6	Schwarzerle			N-Fixierer	6 m
4	Weide			Biomasse	4 m
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelschwetschge'	Weiwa	Starkzehrer	4 m
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Weiwa	Starkzehrer	4 m
1	Zwetschge	'Juna'	Dospina 235	Starkzehrer	4 m
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	St. Julien A	Starkzehrer	4 m
66					

1. Planer 2025 (sh. Anhang 3)
2. BayOZ. (o. J.-a). Apfelbaum „La Torre“ - robuster Säulenapfel. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-la-torre>. Zugriffen: 25. März 2025
3. Permakultur Konkret. (o. J.-a). Schwarze Aronia. *Permakultur Konkret*. <https://permakultur-konkret.ch/plant/schwarze-aronia/>. Zugriffen: 25. April 2025
4. BayOZ. (o. J.-e). Schwarze Apfelbeere „Nero“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/schwarze-apfelbeere-nero>. Zugriffen: 2. April 2025
5. Permakultur Konkret. (o. J.-b). Gewöhnliche Felsenbirne. *Permakultur Konkret*. <https://permakultur-konkret.ch/plant/gewoehnliche-felsenbirne/>. Zugriffen: 18. März 2025
6. BayOZ. (o. J.-b). Aroma-Felsenbirne „Bayern 1“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/aroma-felsenbirne-bayern-1>. Zugriffen: 1. April 2025
7. Permakultur Konkret. (o. J.-c). Himbeere. *Permakultur Konkret*. <https://permakultur-konkret.ch/plant/himbeere/>. Zugriffen: 18. März 2025
8. Permakultur Konkret. (o. J.-d). Kornelkirsche. *Permakultur Konkret*. <https://permakultur-konkret.ch/plant/kornelkirsche/>. Zugriffen: 31. März 2025
9. Baumschule Horstmann. (o. J.-b). Kornelkirsche „Jolico“ - Cornus mas „Jolico“. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/65/49872/Kornelkirsche-Jolico.html>. Zugriffen: 31. März 2025
10. Braun I. u. S. 2025 (sh. Anhang 1)
11. Durchmesser hergeleitet über andere Biomasse-Produzenten

Anhang 7: Tatsächliche Pflanzenanordnung und -bestand



Flächenübersicht nach tatsächlichem Pflanzenbestand gemäß Pflanzung; Positionen der Pflanzen geschätzt, Plan eher als Übersicht bzgl. Pflanzenbestand anzusehen (Quelle: Pflanzplan von Planer (2025) abgeändert anhand eigener Datenaufnahmen, sh. Anhänge 3 u. 6)

Anhang 9: Quellenangaben zu Anhang 8

1. Pflanzenliste (sh. Anhang 6)
2. Crawford, M. (2024). *Einen Waldgarten erschaffen: mit der Natur arbeiten, um essbare Pflanzen anzubauen*. (J. Müller, Übers.) (2. überarbeitete Auflage.). Kevelaer: OLV Fachverlag für Garten und Ökologie.
3. Braun I. u. S. 2025 (sh. Anhang 1)
4. Dt. Ammoniak-Vertrieb (Hrsg.). (1951). Obstbau. In *Faustzahlen für die Landwirtschaft* (3. Auflage., S. 242–252). Essen: Girardet
5. Forstbaumschulen Geiger. (2024). *Forstpflanzen-Preisliste Herbst 2024/Frühjahr 2025*. Hersbruck: A. Geiger. Qualitätsforstpflanzen seit 1911. Baum- und Forstbaumschulen e.K. https://forstbaumschulen-geiger.de/wp-content/uploads/2024/11/Preisliste_2024-2025_WEB.pdf. Zugriffen: 3. April 2025
6. Gatti, G. (2020). Die Haselnuss - aktueller Stand, Anbau und Aussichten. (W. Waldner, Übers.) *Obstbau Weinbau - Fachmagazin des Südtiroler Beratungsrings*, 57(2), 5–9.
8. BayOZ. (o. J.-a). Apfelbaum „La Torre“ - robuster Säulenapfel. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-la-torre>. Zugriffen: 25. März 2025
9. Grüner Garten Shop. (o. J.-a). Weißer Winterglockenapfel Winterapfel. *Müllers Grüner-Garten-Shop. Qualitätspflanzen per Mausklick*. Online-Shop. <https://www.gruener-garten-shop.de/obstbaeume/apfelbaeume/weisser-winterglockenapfel-winterapfel-halbstamm-topfballen-m7>. Zugriffen: 31. März 2025
10. Baumschule Horstmann. (o. J.-a). Apfelbeere „Nero“ - Aronia prunifolia „Nero“. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/65/2526/Apfelbeere-Nero.html>. Zugriffen: 31. März 2025
11. Starkl. (o. J.). Blutbirne Halbstamm. *Josef Starkl. Der starke Gärtner*. Online-Shop. <https://shopde.starkl.com/blutbirne-halbstamm>. Zugriffen: 31. März 2025
12. Praskac. (o. J.-a). Frucht-Eberesche - Sorbus „Bursinka“. *Praskac - Das Pflanzenland*. Online-Shop. <https://www.praskac.de/frucht-eberesche/sorbus-bursinka>. Zugriffen: 31. März 2025
13. Biobaumschule Schafnase. (o. J.-a). Unser Sortiment: Seltenes Obst. *Biobaumschule Schafnase*. <http://biobaumschule.schafnase.at/sortenliste.php?auswahl=seltenesobst>. Zugriffen: 31. März 2025
14. Floragard. (o. J.). Eberesche „Rubinovaja“. Sorbus aucuparia „Rubinovaja“. *Floragard. ...und alles blüht auf*. <https://www.floragard.de/de-de/pflanzeninfothek/pflanze/laubgehoeelze/eberesche-rubinovaja>. Zugriffen: 31. März 2025
15. Südflora. (o. J.-a). Kirschenunterlage GiSela 3. *suedflora.de*. Online-Shop. <https://suedflora.de/produkt/veredelungsunterlagen/kirschenunterlage-gisela-3/>. Zugriffen: 31. März 2025
16. Baumschule Horstmann. (o. J.-b). Kornelkirsche „Jolico“ - Cornus mas „Jolico“. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/65/49872/Kornelkirsche-Jolico.html>. Zugriffen: 31. März 2025

17. Praskac. (o. J.-b). Marille - *Prunus armeniaca* „Ananas Marille“. *Praskac - Das Pflanzenland*. Online-Shop. <https://www.praskac.de/marille/prunus-armeniaca-ananas-marille>. Zugriffen: 31. März 2025
18. Südflo. (o. J.-b). Champion. *suedflo.de*. Online-Shop. <https://suedflo.de/produkt/quittenbaum-mispelbaum/champion-quitte-kaufen/>. Zugriffen: 31. März 2025
19. Praskac. (o. J.-c). Birnenquitte - *Cydonia* „Rea’s Mammoth“. *Praskac - Das Pflanzenland*. Online-Shop. <https://www.praskac.de/birnenquitte/cydonia-reas-mammoth>. Zugriffen: 31. März 2025
20. POB Bodensee. (o. J.). Pflaumen - *Prunus domestica*. *Private Obstbauberatung Bodensee*. <https://www.pob-obstbauberatung.de/pflaumen>. Zugriffen: 31. März 2025
21. Lubera. (o. J.). Zwetschge Juna (selbstfruchtbar) - Selbstfruchtbare Sommererträge dank der Zwetschge Juna. *Lubera. Lustvoll gärtnern*. Online-Shop. https://www.lubera.com/de/shop/zwetschge-juna-selbstfruchtbar_produk-2264690.html. Zugriffen: 31. März 2025
22. Felder, B., & Schwegler, P. (o. J.). *Von der alten Heil- zur modernen Kulturpflanze*. BBZN Hohenrain. https://beruf.lu.ch/-/media/Beruf/Dokumente/schulen_berufsbildungszentren/natur_ernaehrung/Beratung/Aktuelle_Themen/Pflanzenbau_Biodiversitaet/Fachartikel/Spezialkulturen_Innovationen/bbzn_lw_beratung_Bericht_Aronia.pdf?rev=774d2ae0d1464891b512eb2c5d88ee98. Zugriffen: 25. März 2025
23. Bauernzeitung. (2016). Aroniabauer aus Überzeugung. *Österreichische Bauernzeitung*. <https://bauernzeitung.at/aroniabauer-aus-ueberzeugung/>. Zugriffen: 25. März 2025
24. LWG Bayern. (o. J.-a). Winterharte Feigen für das Freiland. *Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau*. <https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/238458/index.php>. Zugriffen: 20. März 2025
25. Franke, G. (Hrsg.). (1994). *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. 2: Spezieller Pflanzenbau: Getreide, Obst, Faserpflanzen*. Stuttgart: Ulmer.
26. Stephan, H. (2025). Essbare Felsenbirnen: die besten Sorten und Arten. *NaturaDB*. <https://www.naturadb.de/pflanzen/amelanchier-ovalis/essbar/>. Zugriffen: 20. März 2025
27. Kriehoff, G. (2011). Himbeeranbau im Foliengewächshaus. *Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Freistaat Sachsen. Schriftenreihe, Heft 21*. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/15003>. Zugriffen: 19. März 2025. (aus Werten für Sorte 'Tulameen' wurde Ertragsanteil i.d. ersten Jahren erhoben)
28. Böhmeler, B. (2018). Fachvortrag „Erfolgreicher Strauchbeerenanbau im Hausgarten“. *Fachwarte Böblingen*. <https://www.fachwarte.de/?p=1142>. Zugriffen: 19. März 2025
29. Nitsch, C. (2015). *Endbericht März 2015 - Teilprojekt: Durchführung eines Sorten- und Anbauversuches zur Ermittlung der Erträge, der Qualität und der Pflanzengesundheit*. Fürth: Amt für Landwirtschaft und Forsten Fürth mit Landwirtschaftsschule Gartenbauzentrum Bayern Mitte.
30. Möhler, M. (2017). *Haselnussanbau als alternative Kultur*. Gehalten auf der Ökologische Obstbautagung (föko), 26.-28.01. 2017, Naumburg. https://tllr.thueringen.de/media/tmil_landwirtschaft/content/content_lvg/Ref_33_vwobst/datenpflegeobst/Moehler_Haselnuesse_Naumburg_2017.pdf. Zugriffen: 27. März 2025

31. LWG Gartenakademie. (2020). *Merkblatt 3153: Säulenapfel- und Ballerinabäume*. Veitshöchheim: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/saeulenapfel-_und_ballerinabaeume.pdf. Zugriffen: 1. April 2025
32. Rühmer, T. (2020). Performance neuer Apfelunterlagen - Auf der Suche nach besseren Alternativen zum Standard M9. *Haidegger Perspektiven*, (4/2020), 3.
33. Schöne, R., & Metzner, S. (2012). Evaluierung von Sorten für den Tafelapfelanbau. *Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Freistaat Sachsen. Schriftenreihe, Heft 30*. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11443/documents/19220>. Zugriffen: 25. März 2025
34. Rueß, F. (o. J.). Apfelsorten mit Säulenwuchs bald auch im Erwerbsanbau? *LVWO Weinsberg*. https://lvwo.landwirtschaft-bw.de/Lde/Startseite/Fachinformationen/Apfelsorten+mit+Saeulenwuchs+bald+auch+im+Erwerbsanbau_. Zugriffen: 25. März 2025
35. Carya. (o. J.-a). Eberesche (Sorbus) - Ertragssorten. *Carya. Baumschule für ungewöhnliche Obstgehölze*. <https://kornelkirsche.eu/sortiment/eberesche>. Zugriffen: 1. April 2025
36. Fiedler, D. (o. J.). Sorbus – Eberesche, Speierling, Mehlbeere, Elsbeere. *Gartenheld*. <https://www.garten-held.com/sorbus/>. Zugriffen: 1. April 2025
37. Wichert, M., Puhmann, T., & Ahmed, S. H. (o. J.). Kornelkirsche pflanzen leicht gemacht. *NaturaDB*. <https://www.naturadb.de/pflanzen/cornus-mas/pflanzen/>. Zugriffen: 25. März 2025
38. Gatti, G., Perli, I., & Zago, M. (2021). Wiederbepflanzung einer Kirschenanlage. Die Bedeutung der Unterlagenwahl. *Obstbau Weinbau - Fachmagazin des Südtiroler Beratungsrings*, 58(11), 34–38.
39. BayOZ. (o. J.-n). Himbeeren und Brombeeren. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/himbeerstrauch-brombeerstrauch>. Zugriffen: 3. April 2025
40. LWG Bayern. (o. J.-b). Zwetschggen. *Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau*. <https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/208260/index.php>. Zugriffen: 1. April 2025
41. LWG Gartenakademie. (2016a). *Merkblatt 3152: Birnensorten für den Garten*. Veitshöchheim: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. https://lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/infoschrift_birne_3152.pdf. Zugriffen: 1. April 2025
42. LWG Gartenakademie. (2016b). *Merkblatt 3101: Veredlungsunterlagen von Obstgehölzen für den Hausgarten*. Veitshöchheim: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/gartenakademie/dateien/3101_-_veredlungsunterlagen_von_obstgehoelzen.pdf. Zugriffen: 1. April 2025
43. BayOZ. (o. J.-b). Aroma-Felsenbirne „Bayern 1“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/aroma-felsenbirne-bayern-1>. Zugriffen: 1. April 2025
44. BayOZ. (o. J.-c). Apfelbaum „Laetitia“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-laetitia>. Zugriffen: 2. April 2025
45. BayOZ. (o. J.-d). Apfelbaum „Roter Boskoop“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-roter-boskoop>. Zugriffen: 2. April 2025

46. BayOZ. (o. J.-e). Schwarze Apfelbeere „Nero“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/schwarze-apfelbeere-nero>. Zugriffen: 2. April 2025
47. BayOZ. (o. J.-f). Kornelkirsche „Jolico“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/kornelkirsche-jolico>. Zugriffen: 2. April 2025
48. BayOZ. (o. J.-g). Süßkirsche „Kordia“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/suesskirsche-kordia>. Zugriffen: 2. April 2025
49. BayOZ. (o. J.-h). Süßkirsche „Regina“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/suesskirsche-regina>. Zugriffen: 2. April 2025
50. BayOZ. (o. J.-i). Gelbe „Bayerische Dattelschwetschge“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/zwetschge-bayerische-dattelschwetschge>. Zugriffen: 2. April 2025
51. BayOZ. (o. J.-j). Zwetschge „Juna“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/zwetschge-juna>. Zugriffen: 2. April 2025
52. BayOZ. (o. J.-k). Hauszwetschge „Typ Schüfer“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/hauszwetschge-schuefer>. Zugriffen: 2. April 2025
53. Biobaumschule Schafnase. (o. J.-b). Unser Sortiment: Herbstapfel. *Biobaumschule Schafnase*. <http://biobaumschule.schafnase.at/sortenliste.php?auswahl=herbstapfel>. Zugriffen: 2. April 2025
54. BayOZ. (o. J.-l). Birnbaum „Vereinsdechantsbirne“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/birnbaum-vereinsdechantsbirne>. Zugriffen: 2. April 2025
55. Ahornblatt. (o. J.). Edel-Eberesche „Rubinovaja“. *Ahornblatt Pflanzenvielfalt*. Online-Shop. <https://ahornblatt-pflanzenvielfalt.de/Edel-Eberesche-Rubinovaja-wurzelecht-60-80>. Zugriffen: 2. April 2025
56. Baumschule Horstmann. (o. J.-c). Winterapfel „Glockenapfel“ / „Weißer Winterglockenapfel“ - Malus „Glockenapfel“ / „Weißer Winterglockenapfel“. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/69/4844/Winterapfel-Glockenapfel-Weisser-Winterglockenapfel.html>. Zugriffen: 2. April 2025
57. Neumüller, M. (2024b). Rote Rose – exzellent schmeckende Sommerbirne mit rosarotem Fruchtfleisch! *Bayerisches Obstzentrum*. <https://www.obstzentrum.de/obstsorten/birnbaumsorten/birne-rote-rose/>. Zugriffen: 2. April 2025
58. Kühr Baumschulen. (o. J.). Katalonski / Luisenzeller Nuss. *Baum- u. Rosenschule Kühr*. Online-Shop. <https://www.kuehr-baumschulen.de/obstgehoelze/haselnuesse/baum-u.-rosenschule-kuehr-katalonski-luisenzeller-nuss/8909-0-0-8909-0.htm?cat=2&subcat=54&subsubcat=&produkt=501>. Zugriffen: 2. April 2025
59. Baumschule Horstmann. (o. J.-d). Haselnuss „Wunder aus Bollweiler“. *Corylus avellana „Wunder aus Bollweiler“*. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/64/8215/Haselnuss-Wunder-aus-Bollweiler.html>. Zugriffen: 2. April 2025
60. Fresser, K. (o. J.). Marille. *Prunus armeniaca „Znaimer Marille“*. *Garten-Navi*. <https://garten-navi.net/pflanze/prunus-armeniaca-znaimer-marille>. Zugriffen: 2. April 2025

61. Baumschule Horstmann. (o. J.-e). Portugiesische Birnenquitte „Champion“ - *Cydonia oblonga* „Champion“. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/679/69516/Portugiesische-Birnenquitte-Champion.html>. Zugriffen: 2. April 2025
62. NaturaDB. (o. J.). Pflaume „Ruth Gerstetter“ - *Prunus domestica* „Ruth Gerstetter“. *NaturaDB*. <https://www.naturadb.de/pflanzen/prunus-domestica-ruth-gerstetter/>. Zugriffen: 2. April 2025
63. BayOZ. (o. J.-m). Birnbaum „Rote Rose“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/birnbaum-rote-rose>. Zugriffen: 2. April 2025
64. Grüner Garten Shop. (o. J.-b). Jolico. *Müllers Grüner-Garten-Shop. Qualitätspflanzen per Mausklick. Lexikon*. Online-Shop. <https://www.gruener-garten-shop.de/lexikon/j/jolico>. Zugriffen: 2. April 2025
65. Carya. (o. J.-b). Kornelkirsche (*Cornus mas*). *Carya. Baumschule für ungewöhnliche Obstgehölze*. <https://kornelkirsche.eu/sortiment/kornelkirsche>. Zugriffen: 2. April 2025
66. Schlegel & Co. Gartenprodukte GmbH. (o. J.). Apfel - Weißer Winterglockenapfel. *Gartencenter-shop24*. Online-Shop. <https://www.gartencenter-shop24.de/apfel-weisser-winterglockenapfel>. Zugriffen: 23. April 2025
67. Biobaumversand. (o. J.-a). Bio Apfelbaum Ribston Pepping. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. Online-Shop. <https://biobaumversand.de/Apfelbaum-Ribston-Pepping/001711224671100>. Zugriffen: 23. April 2025
68. Baumschule Vielhaber. (o. J.). Seltene Obstarten. *Baumschule Vielhaber. Pflanzen aus dem Salzkammergut*. Online-Shop. <http://www.baumschule-vielhaber.at/shop/seltene-obstarten/>. Zugriffen: 23. April 2025
69. Baumschule Horstmann. (o. J.-f). Feige - *Ficus carica*. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/65/2530/Feige.html>. Zugriffen: 23. April 2025
70. Biobaumversand. (o. J.-b). Bio Aprikose Klosterneuburger Marille. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. Online-Shop. <https://biobaumversand.de/Aprikose-Klosterneuburger-Marille/000421768217100>. Zugriffen: 23. April 2025
71. Baumschule Horstmann. (o. J.-g). Essbare Ölweide / Vielblütige Ölweide - *Elaeagnus multiflora*. *Baumschule Horstmann*. Online-Shop. <https://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/729/53312/Essbare-Oelweide-Vielbluetige-Oelweide.html>. Zugriffen: 23. April 2025
72. Südflo. (o. J.-c). Rea's Mammoth. *suedflora.de*. Online-Shop. <https://suedflora.de/produkt/quittenbaum-mispelbaum/rea-s-mammoth-kaufen/>. Zugriffen: 23. April 2025
73. Biobaumversand. (o. J.-c). Bio Pflaume Ruth Gerstetter. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. Online-Shop. <https://biobaumversand.de/Pflaume-Ruth-Gerstetter/003444321208036>. Zugriffen: 23. April 2025
74. Biobaumversand. (o. J.-d). Bio Haselnuss Wunder aus Bollweiler. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. Online-Shop. <https://biobaumversand.de/Haselnuss-Wunder-aus-Bollweiler/000415676126457>. Zugriffen: 23. April 2025
75. Nussbaumschule Klocks. (o. J.). Katalonski. *walnuss24.de*. Online-Shop. <https://www.walnuss24.de/produkt/haselnussbaum-sorten-kaufen/katalonski-haselnuss-baum/>. Zugriffen: 23. April 2025

Anhang 10: Mittelwerte der Großmarktpreise in €/dt aus Marktbericht; gefiltert nach Herkunftsland Deutschland im Zeitraum zwischen KW 01 2022 und KW 14 2025 (Download 11.04.25) ¹; Berechnung von Kilopreisen für Einzelhandel anhand Aufschlagsfaktor; Preise für entsprechende Obstsorte gemäß BMEL (2025), ggf. auf Daten für ähnliche Sorten zurückgegriffen (sh. Quellenangaben)

Mittelwerte der Großmarktpreise und Berechnung von Einzelhandelspreisen														
Obstsorte	Apfel					Aprikose	Bime		Kirsche	Zwetschge			Sonstige Sorten (f. 'Bay.-Dattel-zwetschge')	
	'Cripps Pink' (für 'Laetitia' ²)	'Topaz' (für 'La Torre' ³)	'Boskoop' (für 'Roter Boskoop')		Sonstige Sorten (für 'Downton Pepping' und 'Glockenapfel')	'Vereins-dechant'	Sonstige Sorten (für 'Bay.-Blutbirne')	großfrüchtig (f. 'Kordia' ⁵ u. 'Regina' ⁶)	'Haus-zwetschge'	'Juna'	'Ruth Gerstetter'			
Anzahl Datensätze	30	96	314	221	33	31	129	37	19	1	9	30		
Einträge für Werte der Großmarktpreise in €/dt im angegebenen Zeitraum	135	146 138 127	148 143 125 119 95 96 112 110 113	173 156 145 195 129 154	500	245	130 162 153 205	800	198	200	166	160		
	135	147 138 125	141 125 126 120 95 95 173 109 150	171 161 200 110 210 161	320	190	150 160 200 165	858	172		167	147		
	135	142 137 130	175 145 125 118 95 99 100 100 114	170 186 154 193 122 171	383	245	130 163 152 206	716	168		183	156		
	140	141 137 130	139 125 128 120 102 95 119 110 150	173 169 200 108 206 150	405	190	155 135 200 160	675	154	276		137		
	140	139 137 128	175 141 125 123 95 103 173 116 111	154 163 169 190 120 150	392	245	130 140 148 197	639	138	335		121		
	140	139 138 127	135 125 125 120 111 95 115 100 112	157 150 145 106 210 156	433	190	155 200 200 161	659	146	139		118		
	140	139 139 126	175 144 126 125 95 104 120 110 113	162 146 200 187 120 164	432	245	138 140 144 184	590	145	188		122		
	140	139 138 114	129 129 127 120 130 90 173 116 113	166 145 146 103 210 173	406	190	155 200 200 160	671	132	303		124		
	165	140 137 115	125 144 130 121 90 102 115 110 109	162 156 145 183 126 165	355	245	160 140 152 182	723	130		297	126		
	165	140 135 119	129 140 130 120 106 90 116 115 105	161 154 200 114 185 165	470	197	150 200 200 156	731	145			131		
	180	138 133 121	125 149 127 125 130 105 115 118 111	152 156 142 180 127 99	600	210	155 140 148 181	728	169			139		
	180	137 135 118	129 140 130 131 96 90 129 110 113	119 149 145 107 124 100	480	210	160 200 200 155	957	186			142		
	180	141 137 117	125 150 130 115 112 107 110 115 109	135 151 200 178 124 117	450	210	150 123 131 166	580	161			181		
	200	143 136 119	128 140 130 126 150 90 130 119 110	131 160 145 118 126 93	467	210	154 123 200 154	588	153			181		
	210	143 131 120	125 161 128 115 99 103 115 110 110	133 165 145 175 117 96	453	220	160 140 155 164	599	154			191		
	210	148 130 120	128 166 130 127 95 90 133 115 106	149 169 200 119 117 102	442	190	150 129 200 151	610	158			185		
	210	145 128 121	125 181 126 115 150 101 120 115 155	134 166 138 175 125 109	430	190	152 125 163 189	662	138			281		
	210	144 129 122	128 181 130 128 100 131 141 110 101	133 190 145 112 108 111	481	200	150 124 200 150	694	180			100		
	220	144 135 121	125 210 125 115 95 98 149 114	134 146 200 180 116 116	484	198	138 127 167	645	183			100		
	220	140 131 123	128 130 129 150 131 175 117	118 190 140 102 155 120	588	198	155 126 200	615				100		
	150	147 131 120	125 230 124 115 101 98 198 110	123 134 157 184 170 116	480	198	135 240 169	789				128		
	150	148 132 120	129 125 120 133 95 131 100 114	128 197 146 96 117 104	530	198	155 130 190	782				115		
	150	148 129	125 115 120 115 150 104 110 119	138 138 146 185 155 131	500	190	138 135 125	774				124		
	150	143 128	127 125 120 131 98 150 85 110	131 200 154 98 170 124	495	190	155 126 128	807				132		
	150	153 136	130 126 123 116 150 116 100 114	148 139 155 190 122 125	510	192	139 114 120	851				141		
	150	159 136	134 125 120 138 100 134 110 118	139 200 155 114 155 124	408	189	155 117 125	642				126		
	150	160 137	120 131 126 143 124 102 112 125	139 142 138 191 170 121	416	185	141 170 200	548				133		
	150	180 140	136 125 120 146 106 130 100 114	141 200 133 99 124 117	412	215	155 140 200	544				144		
	150	180 151	120 129 127 162 124 109 110 118	160 152 147 199 155 126	427	220	139 140 150	495				146		
	145	160 151	137 125 120 184 103 173 107 126	152 200 167 97 126 125	428	220	155 110 150	462				174		
		160 158	120 126 127 195 124 95 100 114	150 153 181 208 133 125	418	163	145 200 197	469						
		162 190	140 125 120 100 101 112 110 116	145 136 194 116 132 125	437		155 169 185	482						
		135 190	120 126 128 100 124 173 116 123	152 200 209 210 136 122	480		146 200 178	520						
		134 145	138 125 120 95 103 95 100 134	153 164 179 117 141 127			145 183 185	557						
		135 127	125 126 121 96 124 113 110 115	167 145 215 210 173 124			142 200 175	615						
		135 124	138 125 120 95 108 173 115 110	164 200 210 125 146 127			152 131 209	718						
		136 124	125 127 116 95 124 98 100 134	158 154 115 205 171			159 200 178	767						
Mittelwert pro dt mittlerer Kilopreis Großmarkt	165,00 €	137,62 €	122,88 €	150,46 €	451,86 €	205,70 €	160,08 €	663,81 €	158,39 €	200,00 €	228,21 €	143,42 €		
	1,65 €	1,38 €	1,23 €	1,50 €	4,52 €	2,06 €	1,60 €	6,64 €	1,58 €	2,00 €	2,28 €	1,43 €		
Einzelhandelspreis inkl. Aufschlagsfaktor ^{1,8}	2,97 €	2,48 €	2,21 €	2,71 €	8,13 €	3,70 €	2,88 €	11,95 €	2,85 €	3,60 €	4,11 €	2,58 €		

1. BMEL. (2025). Marktbeobachtung von Obst und Gemüse. *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Heimat*. <https://www.bmel-statistik.de/preise/obst-und-gemuese>. Zugriffen: 11. April 2025
2. BayOZ. (o. J.-c). Apfelbaum „Laetitia“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-laetitia>. Zugriffen: 2. April 2025
3. BayOZ. (o. J.-a). Apfelbaum „La Torre“ - robuster Säulenapfel. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/apfelbaum-la-torre>. Zugriffen: 25. März 2025
4. Redelberger, H. (2007). Preise kalkulieren mit System. *Hof direkt. Die Zeitschrift für Direktvermarkter*, (4/2007), 40–42.
5. BayOZ. (o. J.-g). Süßkirsche „Kordia“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/suesskirsche-kordia>. Zugriffen: 2. April 2025
6. BayOZ. (o. J.-h). Süßkirsche „Regina“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/suesskirsche-regina>. Zugriffen: 2. April 2025

Anhang 11: Marktpreise weiterer Obstsorten u. Haselnüsse mit Quellen

Anhang 11: Mittlerer Preis pro kg nach Obstsorte; berechnet auf Grundlage von Verkaufspreisen des Obstes, bevorzugt aus deutscher Herkunft (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Quellen gemäß Angabe).

Preisübersicht und Berechnung durchschnittlicher Marktpreise weiterer Obstsorten und Haselnüsse									
Obstsorte	Apfelbeere	Eberesche	Feige	Felsenbirne	Haselnuss	Himbeere	Kornelkirsche	Ölweide	Quitte
Anmerkungen		Preis für Johannisbeeren, da ähnliche Verwendung ^{2,3}	60 g/Stk. ⁶ also 16,7 Stk./kg	Preis für Heidelbeeren ¹¹			Preise für Kirsche, da ähnlicher Geschmack ²⁶	Preis für Johannisbeeren, da ähnliche Verwendung ^{3,28}	
Ermittelte Marktpreise und Herkunft der Obstsorten	4,25 €/kg Deutschland ¹	21,50 €/kg Schweiz ⁴	30,06 €/kg Brasilien ⁷	17,95 €/kg Deutschland ¹²	8,99 €/kg Deutschland ¹⁶	23,60 €/kg Argentinien/Chile ²¹	11,95 €/kg Deutschland ²⁷	21,50 €/kg Schweiz ⁴	2,64 €/kg Deutschland ²⁵
		19,80 €/kg Deutschland ⁵	18,20 €/kg Brasilien ⁸	13,50 €/kg DE/PL/ES ¹³	8,90 €/kg Deutschland ¹⁷	19,60 €/kg Deutschland ²²		19,80 €/kg Deutschland ⁵	6,25 €/kg DE/TR/ES ²⁹
		23,92 €/kg o.A. ²⁰	16,53 €/kg Israel ⁹	16,51 €/kg Deutschland ¹⁴	8,39 €/kg Deutschland ¹⁸	19,92 €/kg Marokko ²³		23,92 €/kg o.A. ²⁰	8,56 €/kg o.A. ³⁰
			32,23 €/kg Brasilien/Türkei ¹⁰	14,95 €/kg Peru/andere ¹⁵	9,00 €/kg Deutschland ¹⁹	23,96 €/kg DE/Portugal ²⁴			
Mittlerer Preis pro kg	4,25 €	21,74 €	24,26 €	15,73 €	8,82 €	21,77 €	11,95 €	21,74 €	5,82 €

1. Konfitee. (o. J.). Frische BIO Aroniabeeren direkt von der Aronia Plantage. *Konfitee. Natürlich gesund*. Online-Shop. <https://konfitee-shop.de/products/5-kg-frische-aroniabeeren-bio-direkt-von-der-aronia-plantage-schwarmstedt>. Zugegriffen: 14. April 2025
2. Eder, R. (1998). Die Vogelbeere - ein Obstbaum. In *LWF Wissen, 17. Beiträge zur Vogelbeere* (S. 73–79). Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/wissenstransfer/dateien/w17_die_vogelbeere-ein_obstbaum.pdf. Zugegriffen: 14. April 2025
3. Obst.de. (o. J.). Johannisbeere. *Obst.de*. <https://obst.de/obstlexikon/J/Johannisbeere>. Zugegriffen: 14. April 2025
4. Gebana. (o. J.). Johannisbeeren. *Gebana. Weltweit ab Hof*. <https://www.gebana.com/ch-de/beeren-bio-schweiz-juli-johannisbeeren-rovada>. Zugegriffen: 14. April 2025
5. Lebe Gesund Versand. (o. J.). Rote Johannisbeeren. *Lebe Gesund Versand*. Online-Shop. <https://www.lebegesund.de/rote-johannisbeeren-bio-lebe-gesund>. Zugegriffen: 14. April 2025
6. Truebenecker. (o. J.). Bio Feigen frisch grün von La Calamita 400g. *Trübenecker. Traditionell Bio*. Online-Shop. <https://www.truebenecker.de/produkt/feigen-frisch-gruen/>. Zugegriffen: 14. April 2025
7. Obstlieferung. (o. J.). Feigen frisch Stück. *Obstlieferung. Vitamine frei Haus*. Online-Shop. <https://www.obstlieferung.de/p/feigen-frisch-stueck-531>. Zugegriffen: 14. April 2025
8. Obstwelt. (o. J.-a). Feigen - Süß & saftig für Genießer und Gourmets. *Obstwelt*. Online-Shop. <https://www.obstwelt.com/products/frische-feigen-kaufen>. Zugegriffen: 14. April 2025
9. OGE. (o. J.). Feigen, frisch. *Mein OGE. Obst-Gemüse-Express*. Online-Shop. https://xn--obst-gemse-express-t6b.de/feigen_frisch. Zugegriffen: 14. April 2025
10. Feinkost 4 Jahreszeiten. (o. J.-a). Frische Feigen - Lila Feige. *Feinkost 4 Jahreszeiten*. Online-Shop. <https://feinkost4jahreszeiten.de/feigen/>. Zugegriffen: 14. April 2025
11. BayOZ. (o. J.-b). Aroma-Felsenbirne „Bayern 1“. *Bayerisches Obstzentrum*. Online-Shop. <https://shop.obstzentrum.de/aroma-felsenbirne-bayern-1>. Zugegriffen: 1. April 2025
12. Gartenbau Wencker. (o. J.). Bioland Bio-Heidelbeeren | 2 oder 4 Kilogramm Paket. *Leckobio*. Online-Shop. <https://leckobio.de/products/bioland-bio-heidelbeeren>. Zugegriffen: 14. April 2025

13. Obstwelt. (o. J.-b). Heidelbeeren – Süß & saftig für Frühstück, Snack & Dessert. *Obstwelt*. Online-Shop. <https://www.obstwelt.com/products/heidelbeeren-kaufen>. Zugriffen: 14. April 2025
14. Obstland Ehlers. (o. J.-a). Blaubeeren 0.5Kg. *Obstland Ehlers*. Online-Shop. <https://obstland-ehlers.de/products/blau-beeren-05kg-blaubeeren-heidelbeeren-aus-dem-alten>. Zugriffen: 14. April 2025
15. Früchte-Kontor. (o. J.). Heidelbeeren frisch 200g. *Früchte-Kontor*. Online-Shop. <https://www.fruechte-kontor.de/product-page/heidelbeeren-frisch-200g>. Zugriffen: 14. April 2025
16. Mayer. (o. J.). Unser Sortiment - bayerisches Superfood. *Bayern-Haselnuss Mayer*. <https://www.bayern-haselnuss.de/sortiment/>. Zugriffen: 14. April 2025
17. Gut Böckenhoff GmbH. (o. J.). Adelheids Haselnüsse in Schale. *Gut Böckenhoff GmbH*. Online-Shop. <https://gut-boeckenhoff.de/produkt/adelheids-haselnuesse-in-schale/>. Zugriffen: 14. April 2025
18. RieserNuss. (o. J.). Bio Haselnüsse in der Schale. *RieserNuss*. Online-Shop. <https://www.riesernuss.de/Bio-Haselnuesse-in-der-Schale-Deutschland-Sortierung-16-19-mm-Rohkostqualiaet/RN10142.1>. Zugriffen: 14. April 2025
19. Martl's Haselnuss Shop. (o. J.). Haselnüsse Premium XL „Erntefeucht“ 1 kg. *Frische Haselnüsse. Haselnuss-Produkte aus Bayern*. Online-Shop. <https://martls-haselnuss-shop.de/shop/haselnusse-premium-xl-erntefeucht-1-kg/>. Zugriffen: 14. April 2025
20. Johanna vom Feld. (o. J.-a). Ribisel. *Johanna vom Feld*. Online-Shop. <https://www.vomfeld.at/p/ribisel/>. Zugriffen: 14. April 2025
21. Johanna vom Feld. (o. J.-b). Himbeeren. *Johanna vom Feld*. Online-Shop. <https://www.vomfeld.at/p/himbeeren/>. Zugriffen: 14. April 2025
22. Fruchthof Dambacher. (o. J.). Frische Himbeeren 250g. *Fruchthof Dambacher*. Online-Shop. <https://fruchthof-dambacher.de/products/frische-himbeeren-250g>. Zugriffen: 14. April 2025
23. Konsum Leipzig. (o. J.). Himbeeren Klasse I 125g. *Konsum Leipzig*. Online-Shop. <https://www.konsum-leipzig.de/online-bestellen/alle-produkte/obst-gemuese/obst/12381/himbeeren-klasse-i-125g>. Zugriffen: 14. April 2025
24. Feinkost 4 Jahreszeiten. (o. J.-b). Himbeeren fruchtig-süß Deutschland. *Feinkost 4 Jahreszeiten*. Online-Shop. <https://feinkost4jahreszeiten.de/himbeeren-fruchtig-suess/>. Zugriffen: 14. April 2025
25. Obstland Ehlers. (o. J.-b). Quitten 10Kg. *Obstland Ehlers*. Online-Shop. <https://obstland-ehlers.de/products/quitten-10kg-apfelquitten-birnenquitten-kli>. Zugriffen: 14. April 2025
26. Waldmahl.de. (o. J.). Kornelkirsche - Wildobst mit langer Geschichte. *Waldmahl.de*. <https://waldmahl.de/moderne-waldkueche/essbare-wildpflanzen/kornelkirsche>. Zugriffen: 14. April 2025
27. Pflanzplan (sh. Anhang 7)
28. Crawford, M. (2024). *Einen Waldgarten erschaffen: mit der Natur arbeiten, um essbare Pflanzen anzubauen*. (J. Müller, Übers.) (2. überarbeitete Auflage.). Kevelaer: OLV Fachverlag für Garten und Ökologie.
29. Obstwelt. (o. J.-c). Quitten – Aromatische Klassiker für Gelee, Kompott & Kuchen. *Obstwelt*. Online-Shop. <https://www.obstwelt.com/products/quitten-kaufen>. Zugriffen: 14. April 2025
30. Bauer Lümmel Shop. (o. J.). Quitte - Birne. *Bauer Lümmel Shop. Gesund, frisch & lecker*. Online-Shop. <https://www.bauer-luemmel-shop.de/Quitte-Birne>. Zugriffen: 14. April 2025

Anhang 12: Ertrags- u. Preisberechnungen nach Standjahren mit Quellen

Anhang 12: Erträge nach Standjahren mit monetärer Einordnung anhand von Marktpreisen; Ölweide grau dargestellt, da noch nicht gepflanzt; eigene Annahmen ohne konkreten Quellenbezug mit "~" gekennzeichnet (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Quellen gemäß Angabe im Spaltenkopf)

Ertrag 2025 (1. Standjahr/Pflanzjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
							0			0,00 €

Ertrag 2026 (2. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
2	Apfel	'La Torre'	Eintritt	2-3	5	2,5	5	17,1%	2,48 €/kg	12,40 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Eintritt	2-3	0,2	0,1	0,1	0,3%	4,25 €/kg	0,43 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Eintritt	2-3	~ 1,5	0,8	0,8	2,7%	15,73 €/kg	12,58 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Eintritt	2-3	~ 1,5	0,8	0,8	2,7%	15,73 €/kg	12,58 €
15	Himbeere		Eintritt	2	0,5	0,5	7,5	25,7%	21,77 €/kg	163,28 €
3	Ölweide		Eintritt	2-3	~ 2	1	3	10,3%	21,74 €/kg	65,22 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	4	4	13,7%	2,58 €/kg	10,32 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	4	4	13,7%	2,85 €/kg	11,40 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	4	4	13,7%	3,6 €/kg	14,40 €
						Obst gesamt	29,2	100%		302,61 €
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	1	2		8,82 €/kg	17,64 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Eintritt	2-3	~ 1	0,5	0,5		8,82 €/kg	4,41 €
						Nüsse gesamt	2,5			22,05 €
						Ertrag gesamt	31,7			324,66 €

Ertrag 2027 (3. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Eintritt	3-4	7-10	4,3	4,3	5,3%	2,71 €/kg	11,65 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Eintritt	3-4	7-10	4,3	4,3	5,3%	2,71 €/kg	11,65 €
2	Apfel	'La Torre'	Eintritt	2-3	5	5	10	12,3%	2,48 €/kg	24,80 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	1,2	1,2	1,5%	4,25 €/kg	5,10 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	1,3	1,3	1,6%	21,74 €/kg	28,26 €
1	Feige		Eintritt	3-4	2,5	1,3	1,3	1,6%	24,26 €/kg	31,54 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,8%	15,73 €/kg	23,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,8%	15,73 €/kg	23,60 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	0,5	7,5	9,2%	21,77 €/kg	163,28 €
1	Kirsche	'Kordia'	Eintritt	3-4	3,5	1,8	1,8	2,2%	11,95 €/kg	21,51 €
1	Kirsche	'Regina'	Eintritt	3-4	3,5	1,8	1,8	2,2%	11,95 €/kg	21,51 €
3	Ölweide		Eintritt	2-3	~ 2	2	6	7,4%	21,74 €/kg	130,44 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	6,1%	5,82 €/kg	29,10 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	6,1%	5,82 €/kg	29,10 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	9,8%	2,58 €/kg	20,64 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	9,8%	2,85 €/kg	22,80 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	9,8%	3,6 €/kg	28,80 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	6,1%	4,11 €/kg	20,55 €
						Obst gesamt	81,5	100%		647,92 €
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	2	4		8,82 €/kg	35,28 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Eintritt	2-3	~ 1	1	1		8,82 €/kg	8,82 €
						Nüsse gesamt	5			44,10 €
						Ertrag gesamt	5			692,02 €

Ertrag 2028 (4. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	7,3%	2,71 €/kg	23,04 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	7,3%	2,71 €/kg	23,04 €
2	Apfel	'La Torre'	Eintritt	2-3	5	5	10	8,6%	2,48 €/kg	24,80 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	2,0%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	2,1%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Eintritt	3-4	2,5	2,5	2,5	2,1%	24,26 €/kg	60,65 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,3%	15,73 €/kg	23,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,3%	15,73 €/kg	23,60 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	12,8%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	3,0%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kirsche	'Regina'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	3,0%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	6,4%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Eintritt	4-5	10	5	5	4,3%	8,13 €/kg	40,65 €
3	Ölweide		Eintritt	2-3	~ 2	2	6	5,1%	21,74 €/kg	130,44 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	4,3%	5,82 €/kg	29,10 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	4,3%	5,82 €/kg	29,10 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	6,8%	2,58 €/kg	20,64 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	6,8%	2,85 €/kg	22,80 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	6,8%	3,6 €/kg	28,80 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	5	5	4,3%	4,11 €/kg	20,55 €
						Obst gesamt	116,8	100,0%	1.064,74 €	
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	2	4		8,82 €/kg	35,28 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Eintritt	2-3	~ 1	1	1		8,82 €/kg	8,82 €
						Nüsse gesamt	5		44,10 €	
						Ertrag gesamt	121,8		1.108,84 €	

Ertrag 2029 (5. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	6,0%	2,71 €/kg	23,04 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	6,0%	2,71 €/kg	23,04 €
2	Apfel	'La Torre'	Eintritt	2-3	5	5	10	7,1%	2,48 €/kg	24,80 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	1,6%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	1,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Eintritt	5	2-3	2,5	2,5	1,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	5	5	3,5%	24,26 €/kg	121,30 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,1%	15,73 €/kg	23,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,1%	15,73 €/kg	23,60 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	10,6%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	2,5%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kirsche	'Regina'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	2,5%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	5,3%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Eintritt	4-5	10	10	10	7,1%	8,13 €/kg	81,30 €
3	Ölweide		Eintritt	2-3	~ 2	2	6	4,2%	21,74 €/kg	130,44 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	2,58 €/kg	20,64 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	2,85 €/kg	22,80 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	3,6 €/kg	28,80 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	4,11 €/kg	41,10 €
						Obst gesamt	141,8	100%	1.299,14 €	
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	2	4		8,82 €/kg	35,28 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Eintritt	2-3	~ 1	1	1		8,82 €/kg	8,82 €
						Nüsse gesamt	5		44,10 €	
						Ertrag gesamt	146,8		1.343,24 €	

Ertrag 2030 (6. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	6,0%	2,71 €/kg	23,04 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	6,0%	2,71 €/kg	23,04 €
2	Apfel	'La Torre'	Eintritt	2-3	5	5	10	7,1%	2,48 €/kg	24,80 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	1,6%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	1,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Eintritt	5	2-3	2,5	2,5	1,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	5	5	3,5%	24,26 €/kg	121,30 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,1%	15,73 €/kg	23,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Eintritt	2-3	~ 1,5	1,5	1,5	1,1%	15,73 €/kg	23,60 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	10,6%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	2,5%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kirsche	'Regina'	Eintritt	3-4	3,5	3,5	3,5	2,5%	11,95 €/kg	41,83 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	5,3%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Eintritt	4-5	10	10	10	7,1%	8,13 €/kg	81,30 €
3	Ölweide		Eintritt	2-3	~ 2	2	6	4,2%	21,74 €/kg	130,44 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	2,58 €/kg	20,64 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	2,85 €/kg	22,80 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	5,6%	3,6 €/kg	28,80 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	7,1%	4,11 €/kg	41,10 €
						<i>Obst gesamt</i>	141,8	100%		1.299,14 €
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	2	4		8,82 €/kg	35,28 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						<i>Nüsse gesamt</i>	6,7			59,09 €
						Ertrag gesamt	148,5			1.358,23 €

Ertrag 2031 (7. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	4,4%	2,71 €/kg	23,04 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Eintritt	3-4	7-10	8,5	8,5	4,4%	2,71 €/kg	23,04 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	7,7%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	4,9%	2,97 €/kg	28,22 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	4,9%	2,21 €/kg	21,00 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	1,2%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	1,3%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Eintritt	7	2-3	2,5	2,5	1,3%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Eintritt	5	2-3	2,5	2,5	1,3%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	5	5	2,6%	24,26 €/kg	121,30 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	2	2	1,0%	15,73 €/kg	31,46 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	2	2	1,0%	15,73 €/kg	31,46 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	7,7%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	7,7%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	7,7%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	3,9%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Eintritt	4-5	10	10	10	5,2%	8,13 €/kg	81,30 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	2,5	7,5	3,9%	21,74 €/kg	163,05 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	5,2%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	5,2%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	4,1%	2,58 €/kg	20,64 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	4,1%	2,85 €/kg	22,80 €
1	Zwetschge	'Juna'	Eintritt	2-3	6-10	8	8	4,1%	3,6 €/kg	28,80 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	5,2%	4,11 €/kg	41,10 €
						<i>Obst gesamt</i>	193,8	100%		1.738,29 €
2	Haselnuss	'Katalonski'	Eintritt	2-3	~ 2	2	4		8,82 €/kg	35,28 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						<i>Nüsse gesamt</i>	6,7			59,09 €
						Ertrag gesamt	200,5			1.797,38 €

Ertrag 2032 (8. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Vollertrag	8-10	55-70	31,3	31,3	10,8%	2,71 €/kg	84,82 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Vollertrag	8-10	50-70	30	30	10,3%	2,71 €/kg	81,30 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	5,2%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	3,3%	2,97 €/kg	28,22 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	3,3%	2,21 €/kg	21,00 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	0,8%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	0,9%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Eintritt	7	2-3	2,5	2,5	0,9%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Eintritt	5	2-3	2,5	2,5	0,9%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	10	10	3,4%	24,26 €/kg	242,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	4	4	1,4%	15,73 €/kg	62,92 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	4	4	1,4%	15,73 €/kg	62,92 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	5,2%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	5,2%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	5,2%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	2,6%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Vollertrag	8-10	14-55	17,3	17,3	6,0%	8,13 €/kg	140,65 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	5	15	5,2%	21,74 €/kg	326,10 €
1	Quitte	'Champion'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	3,4%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	3,4%	5,82 €/kg	58,20 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	6,0%	2,58 €/kg	45,15 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	6,0%	2,85 €/kg	49,88 €
1	Zwetschge	'Juna'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	6,0%	3,6 €/kg	63,00 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	3,4%	4,11 €/kg	41,10 €
						Obst gesamt	290,4	100%	2.350,75 €	
2	Haselnuss	'Katalonski'	Vollertrag	8	5,7	5,7	11,4		8,82 €/kg	100,55 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						Nüsse gesamt	14,1		124,36 €	
						Ertrag gesamt	304,5		2.475,11 €	

Ertrag 2033 (9. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Vollertrag	8-10	55-70	31,3	31,3	10,2%	2,71 €/kg	84,82 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Vollertrag	8-10	50-70	30	30	9,8%	2,71 €/kg	81,30 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	4,9%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	3,1%	2,97 €/kg	28,22 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	9,5	9,5	3,1%	2,21 €/kg	21,00 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	0,8%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Eintritt	3-4	2-3	2,5	2,5	0,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Eintritt	7	2-3	2,5	2,5	0,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Eintritt	5	2-3	2,5	2,5	0,8%	21,74 €/kg	54,35 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	10	10	3,3%	24,26 €/kg	242,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	4	4	1,3%	15,73 €/kg	62,92 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	4	4	1,3%	15,73 €/kg	62,92 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	4,9%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	4,9%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	4,9%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Vollertrag	4	5-10	7,5	7,5	2,5%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Vollertrag	8-10	14-55	17,3	17,3	5,7%	8,13 €/kg	140,65 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	5	15	4,9%	21,74 €/kg	326,10 €
1	Quitte	'Champion'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	5,7%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	5,7%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	5,7%	2,58 €/kg	45,15 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	5,7%	2,85 €/kg	49,88 €
1	Zwetschge	'Juna'	Vollertrag	8-10	30-40	17,5	17,5	5,7%	3,6 €/kg	63,00 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Eintritt	3-5	8-12	10	10	3,3%	4,11 €/kg	41,10 €
						Obst gesamt	305,4	100%	2.438,05 €	
2	Haselnuss	'Katalonski'	Vollertrag	8	5,7	5,7	11,4		8,82 €/kg	100,55 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						Nüsse gesamt	14,1		124,36 €	
						Ertrag gesamt	319,5		2.562,41 €	

Ertrag 2033 (10. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Vollertrag	8-10	55-70	62,5	62,5	12,2%	2,71 €/kg	169,38 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Vollertrag	8-10	50-70	60	60	11,7%	2,71 €/kg	162,60 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	2,9%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,7%	2,97 €/kg	56,43 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,7%	2,21 €/kg	41,99 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	0,4%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Eberesche	'Burskina'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,4%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,4%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,4%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	10	10	2,0%	24,26 €/kg	242,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,8%	15,73 €/kg	62,92 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,8%	15,73 €/kg	62,92 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	2,9%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,9%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,9%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	1,5%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Vollertrag	8-10	14-55	34,5	34,5	6,7%	8,13 €/kg	280,49 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	5	15	2,9%	21,74 €/kg	326,10 €
1	Quitte	'Champion'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	3,4%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	3,4%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,8%	2,58 €/kg	90,30 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,8%	2,85 €/kg	99,75 €
1	Zwetschge	'Juna'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,8%	3,6 €/kg	126,00 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Vollertrag	10-12	40-50	22,5	22,5	4,4%	4,11 €/kg	92,48 €
						<i>Obst gesamt</i>	<i>512,8</i>	<i>100%</i>		<i>3.980,65 €</i>
2	Haselnuss	'Katalonski'	Vollertrag	8	5,7	5,7	11,4		8,82 €/kg	100,55 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						<i>Nüsse gesamt</i>	<i>14,1</i>			<i>124,36 €</i>
						Ertrag gesamt	526,9			4.105,01 €

Ertrag 2035 (11. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Vollertrag	8-10	55-70	62,5	62,5	11,6%	2,71 €/kg	169,38 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Vollertrag	8-10	50-70	60	60	11,2%	2,71 €/kg	162,60 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	2,8%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,5%	2,97 €/kg	56,43 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,5%	2,21 €/kg	41,99 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	0,4%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Birne	'Bayer. Blutbirne'	Eintritt	> 10	20-30	12,5	12,5	2,3%	2,88 €/kg	36,00 €
1	Birne	'Vereinsdechant'	Eintritt	> 10	20-30	12,5	12,5	2,3%	3,7 €/kg	46,25 €
1	Eberesche	'Burskina'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,3%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,3%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	3,3%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	10	10	1,9%	24,26 €/kg	242,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,7%	15,73 €/kg	62,92 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,7%	15,73 €/kg	62,92 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	2,8%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,8%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,8%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	1,4%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Vollertrag	8-10	14-55	34,5	34,5	6,4%	8,13 €/kg	280,49 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	5	15	2,8%	21,74 €/kg	326,10 €
1	Quitte	'Champion'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	3,3%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Vollertrag	9-12	30-40	17,5	17,5	3,3%	5,82 €/kg	101,85 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelszwetschge'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,5%	2,58 €/kg	90,30 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,5%	2,85 €/kg	99,75 €
1	Zwetschge	'Juna'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	6,5%	3,6 €/kg	126,00 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Vollertrag	10-12	40-50	22,5	22,5	4,2%	4,11 €/kg	92,48 €
						<i>Obst gesamt</i>	<i>537,8</i>	<i>100%</i>		<i>4.062,90 €</i>
2	Haselnuss	'Katalonski'	Vollertrag	8	5,7	5,7	11,4		8,82 €/kg	100,55 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						<i>Nüsse gesamt</i>	<i>14,1</i>			<i>124,36 €</i>
						Ertrag gesamt	551,9			4.187,26 €

Ertrag 2036 (12. Standjahr)										
Anzahl ¹	Art ¹	Sorte ¹	Ertragsart ²	Jahr Beginn ²	Möglicher Ertrag/Pflanze in kg/Jahr ²	Ertrag/Pflanze nach Standjahr in kg/Jahr ²	Gesamtertrag in kg/Jahr ²	Anteil am jährlichen Obstertrag	Marktpreis ^{3,4}	Marktpreis der entsprechenden Menge
1	Apfel	'Downton Pepping'	Vollertrag	8-10	55-70	62,5	62,5	10,1%	2,71 €/kg	169,38 €
1	Apfel	'Glockenapfel'	Vollertrag	8-10	50-70	60	60	9,7%	2,71 €/kg	162,60 €
2	Apfel	'La Torre'	Vollertrag	7	7,5	7,5	15	2,4%	2,48 €/kg	37,20 €
1	Apfel	'Laetitia'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,1%	2,97 €/kg	56,43 €
1	Apfel	'Roter Boskoop'	Eintritt	7-10	18-20	19	19	3,1%	2,21 €/kg	41,99 €
1	Apfelbeere	'Nero'	Vollertrag	3-4	2,3	2,3	2,3	0,4%	4,25 €/kg	9,78 €
1	Birne	'Bayer. Blutbirne'	Eintritt	> 10	20-30	25	25	4,0%	2,88 €/kg	72,00 €
1	Birne	'Vereinsdechant'	Eintritt	> 10	20-30	25	25	4,0%	3,7 €/kg	92,50 €
1	Eberesche	'Burskina'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	2,8%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Granatnaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	2,8%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Eberesche	'Robinovaja'	Vollertrag	10	15-20	17,5	17,5	2,8%	21,74 €/kg	380,45 €
1	Feige		Vollertrag	5-8	5-15	10	10	1,6%	24,26 €/kg	242,60 €
1	Felsenbirne	'Bayern 1'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,6%	15,73 €/kg	62,92 €
1	Felsenbirne	'Bayern 2'	Vollertrag	7-8	4	4	4	0,6%	15,73 €/kg	62,92 €
15	Himbeere		Vollertrag	3-4	1	1	15	2,4%	21,77 €/kg	326,55 €
1	Kirsche	'Kordia'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,4%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kirsche	'Regina'	Vollertrag	7	10-20	15	15	2,4%	11,95 €/kg	179,25 €
1	Kornelkirsche	'Jolico'	Eintritt	4	5-10	7,5	7,5	1,2%	11,95 €/kg	89,63 €
1	Marille	'Znaimer'	Vollertrag	8-10	14-55	34,5	34,5	5,6%	8,13 €/kg	280,49 €
3	Ölweide		Vollertrag	~ 7-8	~ 5	5	15	2,4%	21,74 €/kg	326,10 €
1	Quitte	'Champion'	Vollertrag	9-12	30-40	35	35	5,6%	5,82 €/kg	203,70 €
1	Quitte	'Rea's Mammoth'	Vollertrag	9-12	30-40	35	35	5,6%	5,82 €/kg	203,70 €
1	Zwetschge	'Bayer. Dattelschwetschge'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	5,6%	2,58 €/kg	90,30 €
1	Zwetschge	'Hauszwetschge, Typ Schüfer'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	5,6%	2,85 €/kg	99,75 €
1	Zwetschge	'Juna'	Vollertrag	8-10	30-40	35	35	5,6%	3,6 €/kg	126,00 €
1	Zwetschge	'Ruth Gerstetter'	Vollertrag	10-12	40-50	45	45	7,3%	4,11 €/kg	184,95 €
						<i>Obst gesamt</i>	620,3	100%		4.441,32 €
2	Haselnuss	'Katalonski'	Vollertrag	8	5,7	5,7	11,4		8,82 €/kg	100,55 €
1	Haselnuss	'Wunder aus Bollweiler'	Vollertrag	6	2,7	2,7	2,7		8,82 €/kg	23,81 €
						<i>Nüsse gesamt</i>	14,1			124,36 €
						Ertrag gesamt	634,4			4.565,68 €

1. Pflanzenliste (sh. Anhang 6)
2. Gesamtliste Pflanzendaten (sh. Anhang 8)
3. Großmarkt- und Einzelhandelspreise (sh. Anhang 10)
4. Marktpreise weiterer Obstsorten und Haselnüsse (sh. Anhang 11)

Anhang 13: Datenherkunft Arbeitszeiten

Anhang 13: Grundlagen und Umrechnungen von verwendeten Werten für Vorbereitung und Pflanzung mit entsprechenden Quellenangaben (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Quellen gemäß Angabe)						
Berechnungen anhand Literaturangaben und Hochrechnungen						
Tätigkeit	Angabe	Bezugsgröße	Umstände bei Datengrundlage	Quelle	Umrechnung auf Waldgarten	Bezugsgröße
Ansaat Zwischenfrucht	335:00 Minuten	pro ha	45 kW-Schlepper mit Fräse, Egge, Düngestreuer, Walze	1	00:37 Stunden	1.100 m ²
Lockern Vegetationsschicht	510:00 Minuten	pro ha	54 kW-Schlepper, 2,0 m Fräse	1	00:56 Stunden	1.100 m ²
Einmessen und Markieren der Pflanzstellen	01:00 Minuten	pro Baum		2	00:51 Stunden	51 Pflanzen (ohne Himbeeren, da bereits vorhanden)
Pflanzung Himbeeren	03:56 Minuten	pro Pflanze	Alleinarbeit bei Pflanzung von Stauden in 3er-Gruppen	1	00:59 Stunden	15 Pflanzen
Pflanzung Waldbäume	04:17 Minuten	pro Baum	Alleinarbeit bei Pflanzung der Waldbäume, Stundenleistung 14 Stk.	3	01:26 Stunden	20 Waldbäume
Pflanzung Ölweiden	04:36 Minuten	pro Beerenstrauch	Mittelwert aus Dauer für Pflanzung von drei Beerensträuchern durch zwei AK	4	00:14 Stunden	3 Ölweiden (zwei AK)
Angießen	02:08 Minuten	pro Pflanze	Datengrundlage: 2 AK in 30 Minuten 28 Pflanzen mit jeweils ca. 10 l angegossen	4	01:49 Stunden	51 Pflanzen in Alleinarbeit
Angießen Himbeeren	01:04 Minuten	pro Pflanze	Datengrundlage: sh. oben, angepasst an kürzere Wegstrecke und geringeren Wasserbedarf	4	00:16 Stunden	15 Himbeeren in Alleinarbeit
Anbinden	02:15 Minuten	pro Pflanze	07:40 Minuten inkl. anteiliger Anfahrt, 3 Minuten Pfahl einschlagen für Hochstamm mit StU 7-8 cm	1	00:54 Stunden	24 Obst- und Nussgehölze in Alleinarbeit

1. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). (2022). *UmweltSpezial - Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege – Fortschreibung 2010/2011, aktualisiert im April 2022 – Kurzfassung*.
https://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftspflege_kostendatei/doc/kostendatei_kurz.pdf. Zugriffen: 8. April 2025
2. AbL. (o. J.). Kostenkalkulation Obstbaumpflanzung & -pflege in den ersten 15 Standjahren. Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V. https://www.abl-ev.de/fileadmin/Dokumente/Baumland/Kostenkalkulation_Obstbaumerziehung_%C3%BCber_15_Jahre.pdf. Zugriffen: 8. April 2025
3. Braun I. u. S. 2025 (sh. Anhang 1)
4. Zeiterfassung bei Pflanzung (sh. Anhang 4)

Anhang 14: Kostenberechnung für sonstige Materialien mit Quellen

Kostenberechnung für sonstige Materialien									
Material	Menge pro Einheit	Anmerkungen zur Datengrundlage	Quelle Menge	Preis pro Einheit	Anmerkungen	Quelle Preis	Bezugsgröße Waldgarten	Umrechnung auf Waldgarten	Kosten Waldgarten
Saatgut Zwischenfrucht	121,2 kg pro ha	berechnet für Winterwicke, Steinklee, Inkarnatklee und Platterbse (abweichend von Wintererbse) zu je gleichen %-Anteilen	1	99,00 € für 10 kg	Mischung für Winterleguminosen	6	1.100 m ²	13,3 kg	131,67 €
Wasser für Himbeeren	5 l pro Pflanze		3	0,004 € pro Liter	für Trinkwasser inkl. Abwassergebühr	2	15 Pflanzen	75 l	0,30 €
Holzpflöck	1 Stk. pro Pflanze	ca. 1,5 m Dachlatten als Pflöck verwendet	7	1,97 € pro Latte	Dachlatte 24x48x3000 mm; 2 Pflöcke pro Latte	9	51 Pflanzen	51 Stück	50,24 €
Wurmkomposttee	Wurm- 1l kompost	Schubkarren, geschätzt 65 l Gemisch enthalten; wurzelnaakte Gehölze von Schafnase getaucht, zzgl. 2x Säulenapfel u. 2x Felsenbirne	7,13	12,58 € für 20 l		11	66 l Gemisch	6 l	4,01 €
	10 l Wasser			0,004 € pro Liter		2	66 l Gemisch	60 l	
Humus	3 l pro Pflanze	für gegebene Menge von jeweils halber Schaufel voll 3 l Volumen angenommen	7	6,50 € für 40 l		8	31 Pflanzen	93 l	14,88 €
Wasser	10 l pro Pflanze	Empfehlung lt. Baumschule 10-15 l pro Pflanze; bei Datenaufnahme ca. 10 l pro Pflanze gegossen	7,10	0,004 € pro Liter	für Trinkwasser inkl. Abwassergebühr	2	51 Pflanzen	510 l	2,04 €
Kokosstrick	3 Armlängen pro Gehölz	entspricht ca. 70 cm	4	3,50 € für 15 m		5	24 Gehölze	50 m	11,67 €
							Kosten gesamt		214,81 €

Anhang 14: Grundlagen und Umrechnungen für berechnete Werte mit entsprechenden Quellenangaben; Berechnungen anhand Literaturangaben und Hochrechnungen (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Quellen gemäß Angabe)

1. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. (2022). Saatmischungsrechner für Zwischenfrucht und Futterbau.
<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/zwischenfruechte/saatstaerke/index.htm#ssrres>. Zugriffen: 9. April 2025
2. Wirag, L. (2024). Was kostet eigentlich 1 Liter Wasser? 14 Cent, 4 Cent oder 0,4 Cent? *Oekotest.de*. https://www.oekotest.de/freizeit-technik/Was-kostet-eigentlich-1-Liter-Wasser-14-Cent-4-Cent-oder-0-4-Cent_13689_1.html. Zugriffen: 10. April 2025
3. Biobaumversand. (o. J.-e). Pflanzanleitung Himbeere. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. <https://biobaumversand.de/media/2e/29/35/1650436437/Pflanzanleitung-Himbeere.pdf>. Zugriffen: 9. April 2025
4. Seipel, H., Schmitt, J., Bietenbeck, M., & Kruse, K. (2017). Fachkunde für Garten- und Landschaftsbau. Hauptband (7., überarbeitete und erweiterte Auflage.). Hamburg: Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik.
5. Biobaumversand. (o. J.-f). Pflanzsets - Kokosstrick. *Bioland Baumschule Pflanzlust*. Online-Shop. <https://biobaumversand.de/Kokosstrick/123>. Zugriffen: 10. April 2025
6. Bingenheimer Saatgut. (2024). *Preisliste 2025. Preise | AGB | Bestellschein*. Echzell-Bingenheim: Bingenheimer Saatgut AG.
https://info.bingenheimersaatgut.de/dateien/downloads/2025_Preisliste_DE_Web.pdf. Zugriffen: 10. April 2025
7. Datenaufnahme (sh. Anhang 4)
8. Presto Humus. (o. J.). EIFEL Bio-Humus 40 l. *Presto Humus. Natürlich nachhaltig*. Online-Shop. <https://shop.presto-humus.de/detail/018d7939d563714898ae66c6b5ac3ad6>. Zugriffen: 10. April 2025
9. hagebauprofi Harbecke. (o. J.). Latte Fichte/Tanne trocken roh 24x48x3000 mm. *hagebauprofi Harbecke*. Online-Shop. <https://harbecke.hagebau.de/Latte-FichteTanne-trocken-roh-24x48x3000-mm/p/332106>. Zugriffen: 10. April 2025
10. Neumüller, M. (2024a). Obstbäume fachgerecht pflanzen. *Bayerisches Obstzentrum*. <https://www.obstzentrum.de/fachinformation-obstanbau/obstbaeume-pflanzen/>. Zugriffen: 8. April 2025
11. Superwurm. (o. J.). TerraVerm BIO Wurmhumus - 20 Liter | 100% natürlich, biologisch, organisch, Kultursubstrat – chemiefrei. *Superwurm. Deutschlands größte Wurmfarm*. Online-Shop. https://www.superwurm.de/garten-kompost/terravermwurmhumus/terravermwurmhumus-20-liter_174_1105. Zugriffen: 10. April 2025

Anhang 15: Zeitaufwand für Pflegearbeiten mit Quellen

Anhang 15: Grundlagen und Umrechnungen von verwendeten Werten für die Etablierung des Waldgartens
(Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Quellen gemäß Angabe)

Zeitaufwendungen für jährlich anfallende Arbeiten						
Tätigkeit	Angabe	Bezugsgröße	Umstände bei Datengrundlage	Quelle	Umrechnung Waldgarten	Bezugsgröße Waldgarten
Lockern der Baumscheiben	00:34 Minuten	pro m ²	abgeleitet von Mittelwert 01:43 Minuten für ca. 1 m ²	1	00:35 Stunden	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit
Bepflanzung Baumscheibe	00:27 Minuten	pro m ²	Handsaat inkl. Einarbeiten	2	00:28 Stunden	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit
Mulchen Beerensträucher, Haselnüsse und Himbeeren	01:00 Minuten	pro m ²	54 kW-Schlepper, Verteilen von Stroh	2	00:50 Stunden	20 m ² Himbeeren, zzgl. 10 Gehölze á 3 m ²

Wässern						
Tätigkeit	Angabe	Bezugsgröße	Umstände bei Datengrundlage	Quelle	Umrechnung Waldgarten	Bezugsgröße Waldgarten
Wässern der Gehölze	120:00 Minuten	pro Baum	v.a. in den ersten 2 Jahren, danach bei extremer Trockenheit; Angabe bezogen auf 15 Jahre	3	102:00 Stunden	51 Gehölze
Wässern der Himbeeren	60:00 Minuten	pro Pflanze	v.a. in den ersten 2 Jahren, danach bei extremer Trockenheit; Angabe bezogen auf 15 Jahre; Angabe für Himbeeren in Zeit und Menge halbiert	3	15:00 Stunden	15 Himbeeren

Obstbaumschnitt						
Tätigkeit	Angabe	Bezugsgröße	Umstände bei Datengrundlage	Quelle	Umrechnung Waldgarten	Bezugsgröße Waldgarten
Obstbaumschnitt Jahre 1-5	90:00 Minuten	pro Baum	variabler Zeitaufwand über die Jahre, Angabe für 5 Jahre	3	31:30 Stunden	21 Obstbäume
Obstbaumschnitt Jahre 6-10	240:00 Minuten	pro Baum	variabler Zeitaufwand über die Jahre, Angabe für 5 Jahre	3	84:00 Stunden	21 Obstbäume
Obstbaumschnitt Jahre 11-15	390:00 Minuten	pro Baum	variabler Zeitaufwand über die Jahre, Angabe für 5 Jahre	3	136:30 Stunden	21 Obstbäume

1. Berechnungen zur Arbeitsdauer (sh. Anhang 5)
2. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). (2022). *UmweltSpezial - Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege – Fortschreibung 2010/2011, aktualisiert im April 2022 – Kurzfassung*.
https://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftspflege_kostendatei/doc/kostendatei_kurz.pdf. Zugriffen: 8. April 2025
3. Diehl, C., & Primbs, M. (2024). *Agroforstsysteme - 07 Etablierung von Agroforstsystemen*. Vorlesungsunterlagen. Erhalten über persönliche Kommunikation mit C. Diehl am 27. Mai 2025.

Anhang 16: Berechnungen zum Arbeitsaufwand während der Etablierung

Anhang 16: Zeitbedarf nach Jahren für jährlich anfallende Tätigkeiten (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Berechnungen gemäß Anhängen 7 und 15)

Zeitbedarf Jahre 1-2		
Tätigkeit	Einheit Waldgarten	Benötigte Zeit in hh:mm
Lockern Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:35 Stunden
Bepflanzung Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:28 Stunden
Mulchen Beerensträucher, Haselnüsse und Himbeeren	20 m ² Himbeeren, zzgl. 10 Gehölze á 3 m ²	00:50 Stunden
Wässern der Gehölze	11 Durchgänge á zwei Minuten pro Pflanze, 51 Pflanzen	18:42 Stunden
Wässern der Himbeeren	11 Durchgänge á eine Minute pro Pflanze, 15 Pflanzen	02:45 Stunden
Schnitt der Obstbäume	90 Minuten pro Baum in 5 Jahren; 21 Obstbäume	06:18 Stunden
Jährlicher Pflegeaufwand Jahre 1-2		29:38 Stunden

Zeitbedarf Jahre 3-5		
Tätigkeit	Einheit Waldgarten	Benötigte Zeit in hh:mm
Lockern Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:35 Stunden
Bepflanzung Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:28 Stunden
Mulchen Beerensträucher, Haselnüsse und Himbeeren	20 m ² Himbeeren, zzgl. 10 Gehölze á 3 m ²	00:50 Stunden
Wässern der Gehölze	3 Durchgänge á zwei Minuten pro Pflanze, 51 Pflanzen	05:06 Stunden
Wässern der Himbeeren	3 Durchgänge á eine Minute pro Pflanze, 15 Pflanzen	00:45 Stunden
Schnitt der Obstbäume	90 Minuten pro Baum in 5 Jahren; 21 Obstbäume	06:18 Stunden
Jährlicher Pflegeaufwand Jahre 3-5		14:02 Stunden

Zeitbedarf Jahre 6-10		
Tätigkeit	Einheit Waldgarten	Benötigte Zeit in hh:mm
Lockern Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:35 Stunden
Bepflanzung Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:28 Stunden
Mulchen Beerensträucher, Haselnüsse und Himbeeren	20 m ² Himbeeren, zzgl. 10 Gehölze á 3 m ²	00:50 Stunden
Wässern der Gehölze	3 Durchgänge á zwei Minuten pro Pflanze, 51 Pflanzen	05:06 Stunden
Wässern der Himbeeren	3 Durchgänge á eine Minute pro Pflanze, 15 Pflanzen	00:45 Stunden
Schnitt der Obstbäume	4 Stunden pro Baum in 5 Jahren; 21 Obstbäume	16:48 Stunden
Jährlicher Pflegeaufwand Jahre 6-10		24:32 Stunden

Zeitbedarf Jahre 11-15		
Tätigkeit	Einheit Waldgarten	Benötigte Zeit in hh:mm
Lockern Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:35 Stunden
Bepflanzung Baumscheiben	21 Obstbäume mit je 3 m ² in Alleinarbeit	00:28 Stunden
Mulchen Beerensträucher, Haselnüsse und Himbeeren	20 m ² Himbeeren, zzgl. 10 Gehölze á 3 m ²	00:50 Stunden
Wässern der Gehölze	3 Durchgänge á zwei Minuten pro Pflanze, 51 Pflanzen	05:06 Stunden
Wässern der Himbeeren	3 Durchgänge á eine Minute pro Pflanze, 15 Pflanzen	00:45 Stunden
Schnitt der Obstbäume	4 Stunden pro Baum in 5 Jahren; 21 Obstbäume	27:18 Stunden
Jährlicher Pflegeaufwand Jahre 11-15		35:04 Stunden

1. Bingenheimer Saatgut. (o. J.). Cledor. G275. *Bingenheimer Saatgut*. Online-Shop. <https://www.bingenheimersaatgut.de/de/bio-saatgut/pflanzgut/steckzwiebeln-knoblauch/fruehjahrspflanzgut/cledor-g725>. Zugegriffen: 9. April 2025
2. Bingenheimer Saatgut. (2024). *Preisliste 2025. Preise | AGB | Bestellschein*. Echzell-Bingenheim: Bingenheimer Saatgut AG. https://info.bingenheimersaatgut.de/dateien/downloads/2025_Preisliste_DE_Web.pdf. Zugegriffen: 10. April 2025
3. BSV Saaten. (o. J.). Steinklee. *BSV Saaten*. Online-Shop. <https://bsv-saaten.de/steinklee.html?variant=1105>. Zugegriffen: 9. April 2025
4. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). (2022). *UmweltSpezial - Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege – Fortschreibung 2010/2011, aktualisiert im April 2022 – Kurzfassung*. https://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftspflege_kostendatei/doc/kostendatei_kurz.pdf. Zugegriffen: 8. April 2025
5. Diehl, C., & Primbs, M. (2024). *Agroforstsysteme - 07 Etablierung von Agroforstsystemen*. Vorlesungsunterlagen. Erhalten über persönliche Kommunikation mit C. Diehl am 27. Mai 2025.
6. Wirag, L. (2024). Was kostet eigentlich 1 Liter Wasser? 14 Cent, 4 Cent oder 0,4 Cent? *Oekotest.de*. https://www.oekotest.de/freizeit-technik/Was-kostet-eigentlich-1-Liter-Wasser-14-Cent-4-Cent-oder-0-4-Cent_13689_1.html. Zugegriffen: 10. April 2025

Anhang 18: Berechnung der Pflegekosten

Anhang 18: Berechnung der Etablierungskosten nach der Pflanzung für die Jahre 1-15 (Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Anhängen 15, 16 und 17; Lohnkosten i.H.v. 26,16 €/h aus KTBL (2025), sh. Literaturverzeichnis)

Pflegekosten Jahre 1-2		
Position	Menge	Betrag
Arbeit	29:38 Stunden	775,21 €
Knoblauch für Baumscheibe	3,8 kg	68,78 €
Steinklee für Baumscheibe	0,1 kg	0,55 €
Stroh für Sträucher und Himbeeren	54 kg	10,26 €
Wasser für Gehölze	11x 1.020 l	44,88 €
Wasser für Himbeeren	11x 200 l	8,80 €
Jährlicher Betrag Jahre 1-2		908,48 €

Pflegekosten Jahre 3-5		
Position	Menge	Betrag
Arbeit	14:02 Stunden	367,11 €
Knoblauch für Baumscheibe	3,8 kg	68,78 €
Steinklee für Baumscheibe	0,1 kg	0,55 €
Stroh für Sträucher und Himbeeren	54 kg	10,26 €
Wasser für Gehölze	3x 1.020 l	12,24 €
Wasser für Himbeeren	3x 200 l	2,40 €
Jährlicher Betrag Jahre 3-5		461,34 €

Pflegekosten Jahre 6-10		
Position	Menge	Betrag
Arbeit	24:32 Stunden	641,79 €
Knoblauch für Baumscheibe	3,8 kg	68,78 €
Steinklee für Baumscheibe	0,1 kg	0,55 €
Stroh für Sträucher und Himbeeren	54 kg	10,26 €
Wasser für Gehölze	3x 1.020 l	12,24 €
Wasser für Himbeeren	3x 200 l	2,40 €
Jährlicher Betrag Jahre 6-10		736,02 €

Pflegekosten Jahre 11-15		
Position	Menge	Betrag
Arbeit	35:04 Stunden	917,34 €
Knoblauch für Baumscheibe	3,8 kg	68,78 €
Steinklee für Baumscheibe	0,1 kg	0,55 €
Stroh für Sträucher und Himbeeren	54 kg	10,26 €
Wasser für Gehölze	3x 1.020 l	12,24 €
Wasser für Himbeeren	3x 200 l	2,40 €
Jährlicher Betrag Jahre 11-15		1.011,57 €

Anhang 19: Datengrundlage für Energie- und Nährstoffdichten

Anhang 19: Zusammenstellung der Energie- und Nährstoffdichten der Waldgarten-Früchte (Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schweizer Nährwertdatenbank (BLV 2023)).

Energie- und Nährstoffdichten						
Erzeugnis	Bezugseinheit	Energie (kcal)	KH (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Bemerkungen
Apfel	pro 100 g	52	11,6	0,3	0,3	
Apfelbeere	pro 100 g	40	6,3	0,7	0,5	Beeren (Durchschnitt)
Birne	pro 100 g	54	10,9	0,5	0,3	
Eberesche	pro 100 g	40	6,3	0,7	0,5	Beeren (Durchschnitt)
Feige	pro 100 g	71	13,5	1,2	0,5	
Felsenbirne	pro 100 g	40	6,3	0,7	0,5	Beeren (Durchschnitt)
Himbeere	pro 100 g	44	5,8	1,2	0,8	
Kirsche	pro 100 g	62	13	0,8	0,4	
Kornelkirsche	pro 100 g	40	6,3	0,7	0,5	Beeren (Durchschnitt)
Marille	pro 100 g	44	9	0,8	0,1	
Ölweide	pro 100 g	40	6,3	0,7	0,5	Beeren (Durchschnitt)
Quitte	pro 100 g	47	7,3	0,4	0,5	
Zwetschge	pro 100 g	43	8,8	0,6	0,1	
Haselnuss	pro 100 g	661	10,1	16,4	59,5	
Fruchtsaft Ø	pro 100 ml	52	12,3	0,4	0,1	Fruchtsaft (Durchschnitt)

Quelle: BLV. (2023). Schweizer Nährwertdatenbank – Generische Lebensmittel V6.5 (27.06.2023). Excel-File, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. <https://naehrwertdaten.ch/de/downloads/>. Zugriffen: 6. Mai 2025

Anhang 20: Berechnung von Energie- und Nährwerten

Anhang 20: Berechnung von Energie- und Nährwerten in Abhängigkeit der jährlichen Fruchtmengen (Quelle: eigene Darstellung aufbauend auf Ertragsberechnungen und Nährwertübersicht (sh. Anhänge 12 u. 19)).

Ertrag 2025 (1. Standjahr/Pflanzjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ertrag 2026 (2. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
2	Apfel	5	52	11,6	0,3	0,3	2600	580	15	15
1	Apfelbeere	0,1	40	6,3	0,7	0,5	40	6,3	0,7	0,5
2	Felsenbirne	1,6	40	6,3	0,7	0,5	640	100,8	11,2	8
15	Himbeere	7,5	44	5,8	1,2	0,8	3300	435	90	60
3	Ölweide	3	40	6,3	0,7	0,5	1200	189	21	15
3	Zwetschge	12	43	8,8	0,6	0,1	5160	1056	72	12
3	Haselnuss	2,5	661	10,1	16,4	59,5	16525	252,5	410	1487,5

Ertrag 2027 (3. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
4	Apfel	18,6	52	11,6	0,3	0,3	9672	2157,6	55,8	55,8
1	Apfelbeere	1,2	40	6,3	0,7	0,5	480	75,6	8,4	6
1	Eberesche	1,3	40	6,3	0,7	0,5	520	81,9	9,1	6,5
1	Feige	1,3	71	13,5	1,2	0,5	923	175,5	15,6	6,5
2	Felsenbirne	3	40	6,3	0,7	0,5	1200	189	21	15
15	Himbeere	7,5	44	5,8	1,2	0,8	3300	435	90	60
2	Kirsche	3,6	62	13	0,8	0,4	2232	468	28,8	14,4
3	Ölweide	6	40	6,3	0,7	0,5	2400	378	42	30
2	Quitte	10	47	7,3	0,4	0,5	4700	730	40	50
4	Zwetschge	29	43	8,8	0,6	0,1	12470	2552	174	29
3	Haselnuss	5	661	10,1	16,4	59,5	33050	505	820	2975

Ertrag 2028 (4. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
4	Apfel	27	52	11,6	0,3	0,3	14040	3132	81	81
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
1	Eberesche	2,5	40	6,3	0,7	0,5	1000	157,5	17,5	12,5
1	Feige	2,5	71	13,5	1,2	0,5	1775	337,5	30	12,5
2	Felsenbirne	3	40	6,3	0,7	0,5	1200	189	21	15
15	Himbeere ³	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	7	62	13	0,8	0,4	4340	910	56	28
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	5	44	9	0,8	0,1	2200	450	40	5
3	Ölweide	6	40	6,3	0,7	0,5	2400	378	42	30
2	Quitte	10	47	7,3	0,4	0,5	4700	730	40	50
4	Zwetschge	29	43	8,8	0,6	0,1	12470	2552	174	29
3	Haselnuss	5	661	10,1	16,4	59,5	33050	505	820	2975

Ertrag 2029 (5. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
4	Apfel	27	52	11,6	0,3	0,3	14040	3132	81	81
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
2	Eberesche	5	40	6,3	0,7	0,5	2000	315	35	25
1	Feige	5	71	13,5	1,2	0,5	3550	675	60	25
2	Felsenbirne	3	40	6,3	0,7	0,5	1200	189	21	15
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	7	62	13	0,8	0,4	4340	910	56	28
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	10	44	9	0,8	0,1	4400	900	80	10
3	Ölweide	6	40	6,3	0,7	0,5	2400	378	42	30
2	Quitte	20	47	7,3	0,4	0,5	9400	1460	80	100
4	Zwetschge	34	43	8,8	0,6	0,1	14620	2992	204	34
3	Haselnuss	5	661	10,1	16,4	59,5	33050	505	820	2975

Ertrag 2030 (6. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
4	Apfel	27	52	11,6	0,3	0,3	14040	3132	81	81
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
2	Eberesche	5	40	6,3	0,7	0,5	2000	315	35	25
1	Feige	5	71	13,5	1,2	0,5	3550	675	60	25
2	Felsenbirne	3	40	6,3	0,7	0,5	1200	189	21	15
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	7	62	13	0,8	0,4	4340	910	56	28
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	10	44	9	0,8	0,1	4400	900	80	10
3	Ölweide	6	40	6,3	0,7	0,5	2400	378	42	30
1	Quitte	20	47	7,3	0,4	0,5	9400	1460	80	100
4	Zwetschge	34	43	8,8	0,6	0,1	14620	2992	204	34
3	Haselnuss	6,7	661	10,1	16,4	59,5	44287	676,7	1098,8	3986,5

Ertrag 2031 (7. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	51	52	11,6	0,3	0,3	26520	5916	153	153
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
3	Eberesche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Feige	5	71	13,5	1,2	0,5	3550	675	60	25
2	Felsenbirne	4	40	6,3	0,7	0,5	1600	252	28	20
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	10	44	9	0,8	0,1	4400	900	80	10
3	Ölweide	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
2	Quitte	20	47	7,3	0,4	0,5	9400	1460	80	100
4	Zwetschge	34	43	8,8	0,6	0,1	14620	2992	204	34
3	Haselnuss	6,7	661	10,1	16,4	59,5	44287	676,7	1098,8	3986,5

Ertrag 2032 (8. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	95,3	52	11,6	0,3	0,3	49556	11054,8	285,9	285,9
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
3	Eberesche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Feige	10	71	13,5	1,2	0,5	7100	1350	120	50
2	Felsenbirne	8	40	6,3	0,7	0,5	3200	504	56	40
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	17,3	44	9	0,8	0,1	7612	1557	138,4	17,3
3	Ölweide	15	40	6,3	0,7	0,5	6000	945	105	75
2	Quitte	20	47	7,3	0,4	0,5	9400	1460	80	100
4	Zwetschge	62,5	43	8,8	0,6	0,1	26875	5500	375	62,5
3	Haselnuss	14,1	661	10,1	16,4	59,5	93201	1424,1	2312,4	8389,5

Ertrag 2033 (9. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	95,3	52	11,6	0,3	0,3	49556	11054,8	285,9	285,9
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
3	Eberesche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
2	Felsenbirne	8	71	13,5	1,2	0,5	5680	1080	96	40
1	Feige	10	40	6,3	0,7	0,5	4000	630	70	50
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
1	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	17,3	44	9	0,8	0,1	7612	1557	138,4	17,3
3	Ölweide	15	40	6,3	0,7	0,5	6000	945	105	75
2	Quitte	35	47	7,3	0,4	0,5	16450	2555	140	175
4	Zwetschge	62,5	43	8,8	0,6	0,1	26875	5500	375	62,5
3	Haselnuss	14,1	661	10,1	16,4	59,5	93201	1424,1	2312,4	8389,5

Ertrag 2034 (10. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	175,5	52	11,6	0,3	0,3	91260	20358	526,5	526,5
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
3	Eberesche	52,5	40	6,3	0,7	0,5	21000	3307,5	367,5	262,5
1	Feige	10	71	13,5	1,2	0,5	7100	1350	120	50
2	Felsenbirne	8	40	6,3	0,7	0,5	3200	504	56	40
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	34,5	44	9	0,8	0,1	15180	3105	276	34,5
3	Ölweide	15	40	6,3	0,7	0,5	6000	945	105	75
2	Quitte	35	47	7,3	0,4	0,5	16450	2555	140	175
4	Zwetschge	127,5	43	8,8	0,6	0,1	54825	11220	765	127,5
3	Haselnuss	14,1	661	10,1	16,4	59,5	93201	1424,1	2312,4	8389,5

Ertrag 2035 (11. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	175,5	52	11,6	0,3	0,3	91260	20358	526,5	526,5
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
2	Birne	25	54	10,9	0,5	0,3	13500	2725	125	75
3	Eberesche	52,5	40	6,3	0,7	0,5	21000	3307,5	367,5	262,5
1	Feige	10	71	13,5	1,2	0,5	7100	1350	120	50
2	Felsenbirne	8	40	6,3	0,7	0,5	3200	504	56	40
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	34,5	44	9	0,8	0,1	15180	3105	276	34,5
3	Ölweide	15	40	6,3	0,7	0,5	6000	945	105	75
2	Quitte	35	47	7,3	0,4	0,5	16450	2555	140	175
4	Zwetschge	127,5	43	8,8	0,6	0,1	54825	11220	765	127,5
3	Haselnuss	14,1	661	10,1	16,4	59,5	93201	1424,1	2312,4	8389,5

Ertrag 2036 (12. Standjahr)										
Anzahl Pflanzen	Erzeugnis	Gesamtertrag nach Fruchtsorte in kg/Jahr	Energie- und Nährwerte pro 100 g				Energie- und Nährwerte je Fruchtmenge/Jahr			
			Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)
6	Apfel	175,5	52	11,6	0,3	0,3	91260	20358	526,5	526,5
1	Apfelbeere	2,3	40	6,3	0,7	0,5	920	144,9	16,1	11,5
2	Birne	50	54	10,9	0,5	0,3	27000	5450	250	150
3	Eberesche	52,5	40	6,3	0,7	0,5	21000	3307,5	367,5	262,5
1	Feige	10	71	13,5	1,2	0,5	7100	1350	120	50
2	Felsenbirne	8	40	6,3	0,7	0,5	3200	504	56	40
15	Himbeere	15	44	5,8	1,2	0,8	6600	870	180	120
2	Kirsche	30	62	13	0,8	0,4	18600	3900	240	120
1	Kornelkirsche	7,5	40	6,3	0,7	0,5	3000	472,5	52,5	37,5
1	Marille	34,5	44	9	0,8	0,1	15180	3105	276	34,5
3	Ölweide	15	40	6,3	0,7	0,5	6000	945	105	75
2	Quitte	70	47	7,3	0,4	0,5	32900	5110	280	350
4	Zwetschge	150	43	8,8	0,6	0,1	64500	13200	900	150
3	Haselnuss	14,1	661	10,1	16,4	59,5	93201	1424,1	2312,4	8389,5

Anhang 21: Gesprächsprotokoll Planer

Leitfaden (*mit Mitschrift*) zum Interview mit dem Planer

Datum:	23.05.2025
Start:	19:30 Uhr
Ende:	20:30 Uhr
Ort:	Online (WhatsApp-Anruf)
Anwesend:	Planer, Johannes Knoll
Protokollführer:	Johannes Knoll
Themen:	1. Einverständniserklärung 2. Kurzfassung bisher erlangter Erkenntnisse 3. Finanzielle Aspekte von Waldgärten 4. Planung bei Familie Braun 5. Sonstige Fragen

Ziele des Interviews:

Im Interview mit dem Planer des Waldgartens im Hühnerfreilauf von Familie Braun sollen die Überlegungen im Zuge der Planung sowie die Vorgehensweise bei der Umsetzung der gemachten Vorgaben erfasst werden. Weiterhin werden auch eventuelle Einschränkungen und Schwierigkeiten thematisiert. Schließlich sollen durch das Gespräch auch praxisbezogene Geldwerte zu finanziellen Gesichtspunkten ergründet werden. Um Erkenntnisse aus der Bachelorarbeit besprechen zu können werden eingangs die bisher erlangten Ergebnisse zusammengefasst und erklärt.

Die Befragung soll Antworten auf die unten genannten gezielten Fragen liefern, ist aber gleichzeitig auch offen für alle sich darüber hinaus ergebenden Informationen. Aus diesem Grund sind diese nur als Anhaltspunkt für eine grobe Struktur des Interviews gedacht. Dadurch, dass dieses Interview erst gegen Ende der Bearbeitungszeit stattfand, wurde vorrangig geplant, gewonnene Erkenntnisse einzuordnen und zu diskutieren. Der Fragenkatalog wurde aus dem vorangegangenen Gespräch mit Familie Braun als Auftraggebende und gewonnenen Erkenntnissen aus der Arbeit abgeleitet.

Einverständniserklärung

Darf der erstellte Pflanzplan sowie der eigens abgeänderte Plan in der Arbeit eingebunden sein oder soll dieser herausgelassen werden? Darf der Name der planenden Person in der Arbeit enthalten sein?

Die Pläne dürfen abgedruckt werden, da das Thema Waldgarten an noch mehr Leute kommen soll. Der Name der planenden Person soll dagegen anonym bleiben, um im Hinblick auf finanzielle Themen keine Planungspreise in der Öffentlichkeit kursieren zu lassen. Die Kosten für eine solche Planung werden mit den Auftraggebern ausgehandelt und können je nach Situation stark variieren. Daher soll mit dieser Arbeit nicht der Eindruck erweckt werden, bei diesem Planer kostet die Waldgartenplanung jenen Betrag.

Kurzfassung bisher erlangter Erkenntnisse

Im Kontext dieser Bachelorarbeit wurde bislang ermittelt, ab wann sich die Investitionskosten in den Waldgarten von Familie Braun amortisieren und wie sich der ROI im Verlauf der Jahre und den damit einhergehenden Fruchterträgen verhält. Die Erträge wurden soweit möglich mit dem Werk von Martin Crawford eingewertet und gemäß sortenspezifischen Angaben nachskaliert. Um die Fruchtmengen monetär abbilden zu können, wurde diesen ein Preis gegenübergestellt, der am Markt zum Einkauf für ebendiese Fruchtzusammensetzung gezahlt werden müsste. Die Arbeit umfasst also die Einsparungen von Familie Braun, die durch den Waldgarten erzielt werden können. Bislang belaufen sich die Ergebnisse darauf, dass im zwölften Standjahr die meisten Gehölze im Vollertrag stehen und etwa 634 kg Ertrag/Jahr erzielen.

Diese Ertragszusammensetzung würde auf dem Markt gut 4.500 € kosten. Das Volumen der Investitionskosten wurde unter Einbezug von Material, Pflanzgut und Arbeitszeit sowie Werten für die Flächenvorbereitung bis zu diesem Zeitpunkt auf knapp 2.500 € und 17 Arbeitsstunden beziffert.

[Zum Zeitpunkt des Interviews wurde noch von 17 Stunden Arbeitsaufwand für Vorbereitung und Pflanzung ausgegangen. Bei späterer Überprüfung sämtlicher Werte hat sich diese Angabe um gut eine Stunde auf etwa 16 Stunden reduziert.]

Grundsätzlich wäre es auch möglich in die Investitionskosten des Waldgartens die Kosten für Pflege, etwa in Form von Obstbaumschnitt oder Beikrautentfernung einzurechnen, um die Etablierungskosten noch umfassender abbilden zu können. Außerdem könnte auch berücksichtigt werden, welcher Zeitaufwand mit der Ernte einhergeht.

Finanzielle Aspekte von Waldgärten

1. Kann eine Waldgartenplanung finanziell bewertet werden? Gibt es allgemeine Richtwerte für z.B. Dauer pro Flächeneinheit? Welche Zeiten und Kosten kamen in diesem Zusammenhang für den betrachteten Waldgarten auf?

An sich ist es schwierig hier Richtwerte zu nennen. Die Spanne der Berechnungssätze kann in der Agroforstplanung bis zu 50 €/Stunde betragen, da dies oft zwischen den Beratenden und den Auftraggebern individuell festgelegt wird. Auch ist es schwierig einen pauschalen Zeitaufwand zu benennen, da dies stark von mehreren Variablen wie Flächengröße, Zielen und den zu beratenden Personen abhängt. Im Falle von Familie Braun wurde nur ein Plan erstellt, die weitere Ausführung übernahmen die Auftraggeber. An dieser Stelle wäre es jedoch auch möglich, dass durch den Beratenden eine weitergehende Betreuung gewährleistet wird, etwa mit Konzepten zu Pflege, Bewirtschaftung oder Anlage einer Krautschicht. Weniger aufwendig sind Planungen, welche sich eher auf Bäume und Sträucher beschränken und vorrangig die Struktur vorgeben sollen. In Freising wurde eher grob begleitet, was ca. zehn Stunden Arbeitsaufwand umfasste. Für die Berechnung der Planungskosten kann in diesem Fall mit 55 €/h gerechnet werden..

2. Ein weiterer finanzieller Aspekt: Gibt es EU-weite Förderprogramme für Waldgärten?

Für Waldgärten im Speziellen gibt es bislang keine Förderprogramme der Europäischen Union. In einigen europäischen Ländern gibt es Programme, welche Obstbäume fördern. Das Programm von SilvoCultura greift erst bei 70 Bäumen pro landwirtschaftlichem Betrieb, weshalb es auf dieser Fläche auch nicht angewendet werden kann. In Holland gibt es etwas, das in Richtung Waldgarten geht.

Ansonsten sind die Förderungen für Agroforstsysteme eher für größere landwirtschaftliche Projekte vorgesehen.

Planung bei Familie Braun

1. Irene und Sepp Braun haben im Gespräch angegeben, dass sie nur wenige Vorgaben an die Flächenplanung gemacht haben. Als wichtigstes Kriterium wurde genannt, dass der Waldgarten den eigenen Obstbedarf decken soll.

Wie war das Vorgehen in der Planung ausgehend von dieser Grundlage? War die Planungsgrundlage der Flächenumfang oder wurde vom Ertrag ausgegangen und dieser möglichst optimal auf der Fläche verteilt?

Aufgrund dessen, dass im vorliegenden Fall eine definierte Fläche gegeben war, wurde davon ausgehend auf den Ertrag hingearbeitet. Ziel war eine diverse Obstversorgung. Zusätzlich zu den oft verwendeten Obstsorten wurden vonseiten der Planung auch Maulbeeren, Feigen und Ölweiden ins Spiel gebracht. Generell wurde darauf geachtet, dass der Waldgarten nicht zu dicht bepflanzt wird, um sich die Möglichkeit offen zu halten, dort später noch krautige Pflan-

zen einzubringen. Somit wurde weder vom Obstertrag her gedacht noch eine maximale Ausnutzung der Fläche angestrebt. Viel mehr war der Ausgangspunkt eine diverse Versorgung auf gegebener Fläche.

2. Waren bei der Planung auch Schwierigkeiten oder größere Einschränkungen zu berücksichtigen?

Zu Beginn wurde eine Standortanalyse durchgeführt sowie bestehende Gegebenheiten beurteilt. Darunter fielen etwa Wege, Gebäude oder der Baumbestand im Süden und Westen der Fläche. Dieser stellt durch teilweise Beschattung der Planungsfläche eine Einschränkung im Hinblick auf sonnenliebende Arten dar. Darüber hinaus wurde sich an Erfahrungen mit umliegenden Gehölzen orientiert. Insgesamt ist jedoch festzustellen, dass die Fläche eine positive Ausgangssituation darstellt, weshalb dort vieles wachsen kann und es kaum Restriktionen gab.

3. Wie wurden die Hühner bei der Planung berücksichtigt?

Tiere auf einer Agroforst-Fläche sind ein relevanter Faktor. Dadurch, dass in dieser Permakultur Hühner gehalten werden, wurde zum Beispiel die Maulbeere in der Nähe des Hühnerstalls vorgesehen, dass diese das Fallobst davon nutzen können. Die Hühner nutzen ebenso wie viele andere Tiere vor allem die Unterschicht. Auf längere Sicht kann die Gestaltung auch dahingehend erweitert werden, dass die Hühner nur noch in gewissen Bereichen des Waldgartens gehalten werden, wo neben den Obstgehölzen zum Beispiel Beerensträucher stehen. Aus anderen Bereichen mit mehrjährigem Gemüse oder Kräutern müssten die Hühner dann ferngehalten werden.

Bei Etablierung der betrachteten Kultur sind jedoch keine Probleme im Zusammenhang mit den Hühnern zu erwarten. Würde Weidevieh auf der Fläche gehalten werden, wäre der Baumschutz ein wichtiger Faktor. Hühner sind aber eher problematisch im Zusammenhang mit einjährigem Gemüse. Sie können jedoch dahingehend nützlich sein, dass sie unerwünschte Kräuter und Schneckeneier fressen.

Sonstige Fragen

1. Gibt es Aspekte oder Themenbereiche, welche im bisherigen Gespräch zu kurz gekommen sind und daher an dieser Stelle noch erwähnt werden sollen?

Generell wäre es interessant in einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung auch die Pflege und Ernte zu berücksichtigen und dies entsprechend monetär abzubilden. Im vorliegenden Fall wird somit nur die Etablierung des Waldgartens untersucht. Gleichzeitig ist aber auch fraglich, inwiefern vor allem die Ernte als Aufwand bezeichnet werden kann, da dies ohnehin gemacht werden müsste.

Weiterhin ist anzumerken, dass die erwähnte Arbeitszeit sehr gering erscheint. Da dieser Wert jedoch in Teilen auf Messungen basiert, ist davon auszugehen, dass sich der tatsächliche Zeitaufwand in diesem Rahmen bewegt. Somit gilt die Aussage vor allem für den Waldgarten von Familie Braun, im Allgemeinen wäre dieser aber wohl zu gering anemäßt. Als weiteren Ansatz wäre zu überlegen, ob in den Arbeitsaufwand nicht auch eingerechnet werden sollte, wie viel Zeit aufgewendet werden muss, um die Pflanzen zu bestellen, abzuholen, usw. Auch der Zeitaufwand der Auftraggebenden im Rahmen der Planung könnte hier noch berücksichtigt werden. Familie Braun war bei ca. 60 % der Planungszeit via Zoom mit dabei.

Generell enthält die umfassende Betrachtung der Waldgartenanlage einige Variablen, wozu es einer Abwägung bedarf, ob diese in einer Berechnung Berücksichtigung finden oder nicht. In vorliegender Arbeit wurde somit also hauptsächlich die landwirtschaftliche Arbeitszeit betrachtet.

Aufgrund der geringen Arbeitszeit und der daraus resultierenden geringen Kosten ist es auch nachvollziehbar, dass eine frühe Rentabilität der Investition eintritt.

Insgesamt wird deutlich, dass Waldgärten sehr divers und pauschale Bewertungen schwierig zu treffen sind. Generell ist es jedoch wichtig, dass eine solche Kultur auch in Bezug auf wirtschaftliche Belange beleuchtet wird. Über kurz oder lang lässt sich mit einer Permakultur Geld

sparen. Bei Beleuchtung der Amortisation kann auch bedacht werden, dass diese abhängig vom Einkommen ist. Menschen mit mehr Geld können länger einkaufen gehen als Menschen mit weniger finanziellen Mitteln.

Es gibt also viele relevante Faktoren und Punkte, die hier mitgedacht werden können. Dennoch ist es auch sinnvoll, eine solche Betrachtung einzugrenzen und klar zu definieren.

2. Wie soll weiterhin verfahren werden?

Die Arbeit darf gerne nach der Bewertung zugeschickt werden. Die Aussagen aus dem Gespräch dürfen für die Themenbearbeitung herangezogen werden.

Anhang 22: Berechnung des ROI

Anhang 22: Berechnung des ROI auf Basis der Investitions- und jährlichen Pflegekosten (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Anhängen 8 und 12 sowie Tabellen 10, 11 und 12).

Rentabilität des Waldgartens											
Stand-jahr	Ertrag in kg	finanzieller Ertrag	Ertrag kumuliert	Pflegeaufwand	Jährlicher Gewinn	Gewinn kumuliert	Pflegeaufwand kumuliert	Investition		Gewinn kumuliert inkl. Anfangsinvestition	ROI
								2.858,12 €	Gesamtkosten kumuliert		
1	0	0,00 €	0,00 €	908,48 €	-908,48 €	-908,48 €	908,48 €	3.766,60 €		-3.766,60 €	-100%
2	31,7	324,66 €	324,66 €	908,48 €	-583,82 €	-1.492,30 €	1.816,96 €	4.675,08 €		-4.350,42 €	-93%
3	86,5	692,02 €	1.016,68 €	461,34 €	230,68 €	-1.261,62 €	2.278,30 €	5.136,42 €		-4.119,74 €	-80%
4	121,8	1.108,84 €	2.125,52 €	461,34 €	647,50 €	-614,12 €	2.739,64 €	5.597,76 €		-3.472,24 €	-62%
5	146,8	1.343,24 €	3.468,76 €	461,34 €	881,90 €	267,78 €	3.200,98 €	6.059,10 €		-2.590,34 €	-43%
6	148,5	1.358,23 €	4.826,99 €	736,02 €	622,21 €	889,99 €	3.937,00 €	6.795,12 €		-1.968,13 €	-29%
7	200,5	1.797,38 €	6.624,38 €	736,02 €	1.061,36 €	1.951,36 €	4.673,02 €	7.531,14 €		-906,76 €	-12%
8	304,5	2.475,11 €	9.099,49 €	736,02 €	1.739,09 €	3.690,45 €	5.409,04 €	8.267,16 €		832,33 €	10%
9	319,5	2.562,41 €	11.661,90 €	736,02 €	1.826,39 €	5.516,84 €	6.145,06 €	9.003,18 €		2.658,72 €	30%
10	526,9	4.105,01 €	15.766,90 €	736,02 €	3.368,99 €	8.885,82 €	6.881,08 €	9.739,20 €		6.027,70 €	62%
11	551,9	4.187,26 €	19.954,16 €	1.011,57 €	3.175,69 €	12.061,51 €	7.892,65 €	10.750,77 €		9.203,39 €	86%
12	634,4	4.565,69 €	24.519,85 €	1.011,57 €	3.554,12 €	15.615,63 €	8.904,22 €	11.762,34 €		12.757,51 €	108%
13	634,4	4.565,69 €	29.085,54 €	1.011,57 €	3.554,12 €	19.169,75 €	9.915,79 €	12.773,91 €		16.311,63 €	128%
14	634,4	4.565,69 €	33.651,23 €	1.011,57 €	3.554,12 €	22.723,87 €	10.927,36 €	13.785,48 €		19.865,75 €	144%
15	634,4	4.565,69 €	38.216,92 €	1.011,57 €	3.554,12 €	26.277,99 €	11.938,93 €	14.797,05 €		23.419,87 €	158%

Abstract

Knoll, Johannes

Evaluierung der finanziellen Rentabilität eines Waldgartens am Standort Freising/Dürneck

Bachelorarbeit, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Wald und Forstwirtschaft,
Juni, 2025, 56 Seiten

In der vorliegenden Bachelorarbeit geht es um die Anlage eines 1.100 m² umfassenden Waldgartens in einem Hühnerfreilauf am Standort Freising/Dürneck. Auf Grundlage einer im Vorfeld bereits durchgeführten Planung fand eine Pflanzung von gut 50 Obst- und Nussgehölzen statt. Um die Kosten für dieses Projekt möglichst umfangreich erfassen zu können, wurden Teile der Pflanzung begleitet. Mittels Literaturrecherche konnten sämtliche darüberhinausgehenden Daten und Zahlen erhoben werden anhand derer eine Einschätzung zu den Anlage- und Pflegekosten dieser Permakultur getroffen werden konnte. Diesem Betrag wurde gegenübergestellt, was der Waldgarten über die Dauer seiner Vorertragsphasen hinweg an Früchten hervorbringen und ab wann sich die Investition rechnen kann. Dazu wurden neben den Jahren des Ertragseintritts und des Vollertrags auch die entsprechenden Ertragsmengen berücksichtigt. Um die Aussage bezüglich des Returns on Investment (ROI) einzuordnen, wurden Ernährungsempfehlungen mehrerer Fachgesellschaften für einen durchschnittlichen Erwachsenen herangezogen. Somit konnte neben einer finanziellen Ertragsbetrachtung auch ermittelt werden, inwieweit dieses Agroforstsystem zur Deckung der Nahrungsansprüche beiträgt.