

Leuphana Universität Lüneburg
Fakultät Nachhaltigkeit

Bachelorarbeit

Die Pflanzplanung eines nachhaltigen Waldgartens am Beispiel des Hof an den Teichen

*Site design of a sustainable food forest illustrated by the example of
Hof an den Teichen*

Vorgelegt von: Lia Kristin Rumpf

Erstprüferin: Dr. Agnes Friedel

Zweitprüferin: Dr. Stefanie Albrecht

Abgabe: Lüneburg, 25 Mai 2022

Überarbeitete
Version: Lüneburg, 15 September 2022

"I'm always astonished by a forest. It makes me realise that the fantasy of nature is much larger than my own fantasy. I still have things to learn."

- Günter Grass

Ein besonderer Dank geht an meine beiden Betreuerinnen Agnes und Stefanie, die mich bestärkt haben und meinen Arbeitsprozess mit viel Geduld und Wärme unterstützt haben, an den Hof an den Teichen für die tolle Möglichkeit der transdisziplinären Zusammenarbeit und an alle lieben Menschen, die mich während des gesamten Prozesses emotional und inhaltlich unterstützt haben. Ein ganz lieber Dank geht an meine Mitbewohnerinnen und guten Freundinnen Eli, Merit und Lisa, die mich ganz besonders in den alltäglichen Höhen und Tiefen begleitet haben, an meine gute Freundin Vera, die mich seit Beginn des Studiums begleitet und sich warmherzig der Korrektur angenommen hat und an meinen Bruder Fynn, der mir immer Mut macht und der mir besonders in der Endphase mit viel Engagement beiseite stand. Last but not least geht ein riesiger Dank natürlich an meine Eltern Birte und Sven, die mir dieses Studium ermöglicht haben, mich in meinem Tun bestärken und mich bei allem seelisch unterstützen und mir so dabei helfen, meinen eigenen Weg zu finden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1.	Die Fallstudie Hof an den Teichen.....	2
1.2.	Forschungsziel und -fragen	3
2	Theoretische Konzepte und Begrifflichkeiten	5
2.1	Agroforstwirtschaft	6
2.2	Waldgarten.....	7
2.3	Schlüsselarten.....	8
3	Forschungsvorgehen	9
3.1	Kommunikation mit Praxispartner*innen.....	9
3.2	Grundlagen	10
3.3	Auswahl der Schlüsselarten.....	11
3.4	Pflanzplan	12
4	Ergebnisse	14
4.1	Grundlagen	14
4.1.1	Wünsche und Ansprüche an den Waldgarten.....	14
4.1.2	Produktausrichtung	15
4.2	Auswahl der Schlüsselarten.....	18
4.2.1	Kriterienkatalog	19
4.2.2	Ökologische und ökonomische Parameter für die Pflanzenauswahl	21
4.2.3	Ausgewählte Schlüsselarten.....	25
4.2.4	Pflanz-/ Erntekalender und Graphik der Produktionszeiträume.....	27
4.3	Pflanzplan	28
4.3.1	Pflanzplan Baumschichten	27
4.3.2	Pflanzplan Strauchschicht.....	27
4.3.3	Pflanzplan Zoneneinteilung.....	27
4.3.4	Vertikale Zonenplanung	34
4.3.5	Geschäftsplan	34
4.3.6	Bestellliste	36

5	Diskussion	36
5.1	Vorgehen der Pflanzplanung	37
5.2	Ökologische Dimension des Waldgartens.....	38
5.3	Ökonomische Dimension des Waldgartens.....	41
5.4	Limitationen und Arbeitsreflexion	46
5.5	Ausblick.....	49
6	Fazit	51
7	Literaturverzeichnis.....	53
8	Anhang	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
Abb. 1	Concept Map des Waldgartens HadT	3
Abb. 2	Potenzielle Wuchsschichten eines Waldgartens (Graham Burnett, o.A.)	7
Abb. 3	Angestrebte Funktionen des zukünftigen Waldgartens beim HadT	15
Abb. 4	Legende des Pflanzplans	30
Abb. 5	Pflanzplan der oberen und unteren Baumschicht, Bereiche H-J	31
Abb. 6	Pflanzplan der Strauchschicht, Bereiche H-J	32
Abb. 7	Pflanzplan der Bodenschicht, Bereiche H-J	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle	Titel	Seite
Tab. 1	Markt-/Trendanalyse angelehnt an die Zielerkenntnisse der Marktanalyse (Sereda 2020)	16
Tab. 2	Kriterienkatalog basierend auf einem Interview mit dem Praxispartner (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021) und Literaturrecherche	20
Tab. 3	Struktur der ökonomischen Parametertabelle	23
Tab. 4	Struktur der ökologischen Parametertabelle	24
Tab. 5	Ausgewählte Schlüsselarten	26
Tab. 6	Geschäftsplan für Jahr 10	35
Tab. 7	Kostenaufstellung für das Jahr 10 basierend auf den Daten des Gut Welnas (Karsen et al. 2018)	45

Vorbemerkung

Ich gendere mit dem Gendersternchen *. Diese Weise des Genderns schließt alle Selbstbezeichnungen mit ein, die nicht durch die männliche und weibliche Form eines Wortes abgedeckt werden.

1 Einleitung

“[...] The current model of industrial agriculture is a major contributor to many of the world’s most pressing ecological problems—including water and energy usage, climate change, and pollution by toxic chemicals, as well as social problems such as poverty and hunger [...]”
(Hathaway 2016, S. 239).

Neben den von Hathaway aufgeführten Folgen der industriellen Landwirtschaft, lassen sich außerdem weltweit degradierte Böden, massives Artensterben und ein zunehmender anthropogener Klimawandel verzeichnen. Infolgedessen lassen sich ebenso Auswirkungen auf die soziale Sphäre feststellen, beispielsweise negative Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die ungleiche globale ökonomische Gewinnverteilung (Lenton et al. 2019; Rockström et al. 2009).

Um diesen Trend zu brechen, muss Landwirtschaft neu gedacht und transformiert werden. Dafür bedarf es innovativer und vor allem nachhaltiger Landnutzungskonzepte, die eine zukunftsfähige Lebensmittelproduktion gewährleisten (Albrecht und Wiek 2020; Hathaway 2016; Van Dooren N. et al. 2018; Weber et al. 2020). In diesem Kontext ist die Sicherstellung der nachgefragten Produktmengen ebenso relevant, wie ein ökologischer Beitrag für gesündere Böden, für die Förderung der Artenvielfalt, die Speicherung von Kohlenstoff und für ein intaktes Klimageschehen (Schaltegger et al. 2018). Gleichzeitig sollte das Ziel sein, dass die Landwirt*innen gut von ihrer Arbeit leben können. Einen Beitrag zu einem solchen zukunftsfähigen Landnutzungskonzept können Waldgärten leisten (Albrecht und Wiek 2020). Dabei handelt es sich um mehrschichtige Systeme, welche multifunktional die natürliche Struktur von Wäldern und Waldrändern imitieren. Auf diese Weise können verschiedene Funktionen erfüllt werden, wie beispielsweise die Produktion von vielfältigen Lebensmitteln (Albrecht und Wiek 2021; Crawford 2010).

Bisher ist das Konzept des Waldgartens in Deutschland noch nicht weit verbreitet. Es wurde bisher wenig wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet betrieben und in Deutschland existieren bisher nur wenige Waldgärten. In anderen Ländern bestehen hingegen schon länger erste Erfahrungen oder auch schon lange Traditionen mit Waldgärten (Crawford 2010). Viele der bestehenden Waldgärten legen außerdem vornehmlich den Fokus auf sozial-kulturelle und ökologische Funktionen. Wenige berücksichtigen hingegen die ökonomische Dimension. Auch in der Forschung wurden Konzepte für ökonomisch orientierte Waldgärten wenig untersucht (Albrecht und Wiek 2021; Schaltegger und Wagner 2011). Grundsätzlich scheinen ökologische und ökonomische Interessen in vielen Bereichen des täglichen Lebens, aber besonders in gewerblichen Kontexten zu konfliktieren. Am Rande der Stadt Lüneburg soll gezeigt werden, dass das auch anders geht. Zentraler Gegenstand dieser Arbeit ist die Pflanzplanung einer Teilfläche eines Waldgartens im Kontext einer inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit zwischen der Leuphana Universität Lüneburg und dem Praxispartner Hof an den

Teichen und knüpft maßgeblich an die Ergebnisse mehrerer interdisziplinärer Projektseminare der Universität an. Die Arbeit wird auch Anknüpfungstellen für weitere Seminare in der Zukunft bieten. Besonders fruchtbar ist diese Zusammenarbeit, da sie Wissensbestände aus Wissenschaft und Praxis zusammenbringt und so die Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse mit Praxisnähe erleichtert.

Im Folgenden wird die Fallstudie Hof an den Teichen vorgestellt, zusammengefasst welche Vorarbeiten bereits stattgefunden haben und das Forschungsziel und die Forschungsfragen hergeleitet.

1.1. Die Fallstudie Hof an den Teichen

Der Hof an den Teichen (im Folgenden als HadT abgekürzt) ist ein junger Bauernhof am Rande Lüneburgs. Als landwirtschaftlicher Permakultur- und Archebetrieb auf dem Gelände einer alten Ziegelei in Lüneburg Rettmer hat er sich zum Ziel gesetzt, einen Beitrag zur Transformation von Landwirtschaft zu leisten und seine Flächen nachhaltig zu bewirtschaften (Hof an den Teichen 2021b).

Im Frühjahr 2021 wurde der Hof durch eine ehemals konventionell genutzte Ackerfläche erweitert, auf der zukünftig eine ein Hektar große Teilfläche für die Entstehung eines Waldgartens vorgesehen ist. Dabei strebt der Hof eine nachhaltige, gewerbliche Lebensmittelproduktion an. Gleichzeitig soll der Waldgarten die Rolle eines Vorbildprojekts einnehmen, welches sowohl Privatpersonen und Gemeinschaften als auch und insbesondere anderen Landwirt*innen zeigt, dass eine ökologisch verträgliche Lebensmittelproduktion auch mit ökonomischer Tragfähigkeit vereinbar ist und Waldgärten eine Nachhaltigkeitslösung darstellen können. Der Geschäftsführer Klaus Hoppe ist zentraler Kooperationspartner bei der Erstellung des Waldgartens und damit auch für die Entwicklung des Pflanzplans.

Abbildung 1 zeigt die Concept Map des zukünftigen Waldgartens am HadT. Die Rote Markierung kennzeichnet die drei Pflanzbereiche, die für diese Arbeit im Zentrum für die Planung stehen. Insgesamt handelt es sich dabei um eine reine Pflanzfläche von etwa 650 m². Im Zuge der vorangegangenen Seminare wurden bereits Bodenanalysen vorgenommen und daran angepasste Bodenvorbereitungen durch Gründüngung vorgenommen.



Abbildung 1: Concept Map des Waldgartens HadT

1.2. Forschungsziel und -fragen

Diese Arbeit hat zum Ziel, den Prozess der Pflanzplanung für den ökonomisch und ökologisch nachhaltig ausgerichteten Waldgarten wissenschaftlich zu untermauern. Aber welche ökologischen und ökonomischen Anforderungen werden überhaupt an Waldgärten gestellt, damit sie als nachhaltig betrachtet werden können?

Für die ökologische Nachhaltigkeitsdimension streben Waldgärten die Begünstigung eines natürlichen Aufbaus und die Regeneration eines gesunden Bodens, ein ressourcenschonendes Wassermanagement, die Schaffung eines verbesserten Mikroklimas und die Förderung der Biodiversität an (Albrecht und Wiek 2021). Wie sich aus Vorarbeiten der Seminare ergibt, überschneiden sich diese Ziele mit den ökologischen Ansprüchen des HadT an ihren zukünftigen Waldgarten. Dem Hof liegt besonders die Begünstigung der lokalen Biodiversität und die Förderung eines nährstoffreichen Bodens mit einer hohen Wasserspeicherkapazität im Rahmen eines insgesamt umweltverträglichen Systems am Herzen. Dies impliziert auch die unter- und oberirdische Speicherung von Kohlenstoff (Betker 2021).

Die ökonomischen Ansprüche eines nachhaltigen Waldgartens orientieren sich maßgeblich an der Ausrichtung und somit an den angestrebten Funktionen, die er erfüllen soll. Grundsätzlich ist die Idee von ökonomisch ausgerichteten Waldgärten, natürliche Ökosysteme für die landwirtschaftliche Produktion von Agrarprodukten zu nutzen, um den menschlichen Lebensmittelbedarf mit einem geringstmöglichen Arbeits- und Finanzaufwand umweltverträglich zu decken (Vargas Poveda 2016). Albrecht und Wiek haben drei ökonomische Nachhaltigkeitskriterien aufgestellt. Ein Waldgarten wird dann als ökonomisch nachhaltig betrachtet, wenn er ökonomisch tragfähig ist, formalisiert organisiert wird und sich durch geteilte Eigentumsverhältnisse und Entscheidungsfindung auszeichnet (2021).

Waldgärten mit einem Fokus der Lebensmittelproduktion haben entweder das Ziel der Subsistenzversorgung oder produzieren Lebensmittel, um sie anschließend kommerziell zu vermarkten (Vargas Poveda 2016). Vorgespräche mit dem Praxispartner haben ergeben, dass angestrebt wird, dass der Waldgarten nach einigen Jahren ökonomische Tragfähigkeit erreicht, um so als Vorbildprojekt zu zeigen, dass Waldgärten auch aus ökonomischer Sicht Zukunftsaussichten in der Lebensmittelproduktion haben. Dabei soll der Waldgarten sich selbst langfristig inklusive des Gehalts von ein bis zwei Waldgartenmanager*innen in Teil- oder Vollzeitbeschäftigung finanzieren (Friedrichs 2021b). Damit verfolgt der Hof vor allem das erste ökonomische Nachhaltigkeitskriterium von Albrecht und Wiek. Um dies zu erreichen, wurden schon einige Planungen und Vorarbeiten im Vorfeld dieser Arbeit durchgeführt. Eine Seminargruppe des Projektseminars hat sich mit der ökonomischen Planung und der Entwicklung eines Business Plans auseinandergesetzt. Im Rahmen einer anderen Bachelorarbeit wurde ein Crowdfunding für die Finanzierung der ersten Pflanzungen, für welche der entwickelte Pflanzplan dieser Arbeit die Grundlage bildet, vorbereitet und konzipiert. Das Crowdfunding wurde Ende des Jahres 2021 erfolgreich durchgeführt. Inklusive weiteren Spendenbeiträgen wurden dadurch insgesamt knapp 23.000€ (Persönliche Konversation, K. Hoppe, A. Friedel, 08.03.2022) eingenommen und damit der Start des Projekts sichergestellt. Außerdem wird die Startphase des Projekts von der „Campus Stiftung“ unterstützt. Ob auch das zweite und dritte Kriterium erfüllt wird, wird im Laufe dieser Arbeit näher beleuchtet.

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesen Anforderungen und der theoretischen Planung des Waldgartens hat zum Ziel, eine Grundlage für die ersten praktischen Pflanzungen zu schaffen. Damit lässt die Arbeit sich in den Kontext transformativer Nachhaltigkeitsforschung einordnen und hat das Ziel, einen Beitrag zur evidenzbasierten Entwicklung von Lösungsoptionen von Nachhaltigkeitsproblemen zu leisten (Wiek und Lang 2016).

Im Zentrum dieser Arbeit steht die Entwicklung eines konkreten Pflanzplans für eine Teilfläche des Waldgartens, auf der die Anpflanzung im Frühjahr 2022 beginnt.

Um die beschriebenen Forschungsziele zu realisieren, ergibt sich für diese Arbeit folgende zentrale Forschungs- und Leitfrage:

Wie kann am Beispiel des Hof an den Teichen ein konkreter Pflanzplan für eine Teilfläche eines nachhaltigen Waldgartens ausgestaltet sein?

Durch den Mangel von Literatur und praktisch umgesetzten Waldgärten, besonders derjenigen mit ökonomischer Ausrichtung, existiert bisher noch kein Mustervorgehen in der Planung von Waldgärten. Aus diesem Grund ergibt sich außerdem folgende Teilfrage:

TF. 1: Welcher Planungswerkzeuge bedarf es für die Entwicklung des Pflanzplans und welche erweisen sich als hilfreich im Planungs- und Umsetzungsprozess?

Da die Pflanzplanung das Ziel eines nachhaltigen Waldgartens anstrebt, ist außerdem die Betrachtung von unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen relevant. Verschiedenen Nachhaltigkeitsmodellen lässt sich entnehmen (z.B. dem Drei-Säulen-Modell), dass sich das Nachhaltigkeitskonzept an drei Hauptdimensionen orientiert - der ökologischen, der ökonomischen und der sozial-kulturellen Dimension (Spindler o.A.). Sozial-kulturelle Kriterien werden im Zuge dieser Arbeit nicht beleuchtet. Sie spielen im Kontext dieses Waldgartens eine untergeordnete Rolle, da der Fokus primär auf ökonomischen Kriterien und der Vereinbarkeit selbiger mit ökologischen Aspekten liegt.

Daraus ergeben sich die folgenden zwei Teilfragen:

TF. 2: Inwieweit erfüllt der Pflanzplan die angestrebten ökologischen Funktionen eines nachhaltigen Waldgartens?

TF. 3: Inwieweit erfüllt der Pflanzplan die ökonomischen Ansprüche eines nachhaltigen Waldgartens und trägt zur ökonomischen Tragfähigkeit des zukünftigen Waldgartens beim HadT bei?

Für die Beantwortung der Fragestellungen wird sich im Folgenden zunächst mit einigen zentralen theoretischen Konzepten und Begrifflichkeiten auseinandergesetzt, gefolgt von der Erläuterung des methodischen Vorgehens dieser Arbeit. Anschließend werden die praktischen Ergebnisse einschließlich des Kernstücks dieser Arbeit, dem Pflanzplan, dargestellt. Danach wird sich im Zuge der Diskussion der Beantwortung der Teilfragen und schließlich der übergeordneten Forschungsfrage zugewendet. Es folgen die Limitationen und eine Reflexion dieser Arbeit und ein Ausblick, der beschreibt, wie an diese Forschung angeknüpft werden kann. Die Arbeit schließt mit einem Fazit und wird durch einen Anhang ergänzt, in dem ein Großteil der Ergebnisse detailliert angegeben wird.

2 Theoretische Konzepte und Begrifflichkeiten

Um einen guten Einstieg in die Thematik zu bieten, folgt an dieser Stelle eine Auseinandersetzung mit einigen theoretischen Konzepten und Begrifflichkeiten. Um sich dem Begriff des Waldgartens als zentralem Konzept dieser Arbeit anzunähern, ist es zunächst wichtig, ihn in den Kontext der Agroforstwirtschaft einzuordnen. Daran schließt die Definition des Konzepts des Waldgartens selbst an. Eine wesentliche Rolle für die Entwicklung des Pflanzplans nimmt außerdem der Begriff der Schlüsselart ein, welcher am Ende des Kapitels erläutert wird.

2.1 Agroforstwirtschaft

Agroforstwirtschaft lässt sich als Überbegriff für eine bestimmte Art verschiedener Landnutzungssysteme (z.B. Waldgärten, Syntropische Landwirtschaft, Baumfeldwirtschaft, Streuobstwiesen etc.) beschreiben und wird durch das Internationale Zentrum für Forschung in der Agroforstwirtschaft (International Center for Research in Agroforestry; ICRAF) wie folgt definiert:

“Agroforestry is a collective name for land-use systems and technologies where woody perennials (trees, shrubs, palms, bamboos, etc.) are deliberately used on the same land-management units as agricultural crops and/or animals, in some form of spatial arrangement or temporal sequence. In agroforestry systems there are both ecological and economical interactions between the different components.” (Nair 1993, S. 14; zitiert nach Lundgren und Raintree 1982)

Die Kombination von verschiedenen Nutzpflanzen auf der gleichen Bewirtschaftungseinheit nennt sich auch Mischkultur. In einer Agroforstwirtschaft werden mithilfe der Anpflanzung von Mischkulturen aus Bäumen, Sträuchern und Kulturpflanzen in einem Pflanzenkonsortium Synergieeffekte geschaffen, wie beispielsweise die Regeneration des Bodens, eine höhere Wasserspeicherfähigkeit, ein verbessertes Wachstum und eine gesteigerte Produktivität (Stadler-Kaulich 2021).

Das Vorbild für diese Art der Landnutzung ist die Natur selbst, genauer: Waldökosysteme. Dieses Vorbild machen sich seit tausenden von Jahren indigene Bevölkerungsgruppen überall auf der Welt, aber besonders im tropischen Raum zu Nutze (Schulz et al. 1994; Nahm und Morhart 2017). Durch die weltweite Industrialisierung und der damit einhergehenden Intensivierung der Landwirtschaft ist diese Art der Landnutzung wieder in den Hintergrund gerückt und es wurde in großen Teilen auf den Anbau von Reinkulturen umgestellt, also der Anbau von nur einer Nutzpflanze auf einer Bewirtschaftungseinheit (Hurtig 2020). Mit diesem Prozess wurden gleichzeitig die über Generationen an die Umgebung angepassten landwirtschaftlichen Praktiken und damit auch das sogenannte indigenous ecological knowledge (im Folgenden als IEK abgekürzt) der indigenen Bevölkerungsgruppen abgelehnt und übergangen (Woodley 1991)¹.

Im Zuge der Permakulturbewegung seit den 1970ern zeichnet sich allerdings wieder Wandel in der Forschung ab. Das Betreiben von Mischkulturen, insbesondere der Agroforstwirtschaft, mithilfe des IEKs in Kombination mit modernen Forschungserkenntnissen kann eine wichtige Rolle in einer zukunftsfähigen Landnutzung für die Lebensmittelproduktion einnehmen (Bukowski und Munsell 2018; Stadler-Kaulich 2021; Hathaway 2016). Die Multifunktionalität der Systeme nimmt dafür eine

¹ Dieses Vorgehen findet bis heute statt, findet seine Ursprünge bereits in den Zeiten der Kolonialisierung. Es handelt sich dabei um Ausbeutungs- und Diskriminierungsformen gegenüber indigenen Bevölkerungsgruppen (Woodley 1991), die es gegenwärtig weiter aufzudecken, aufzuarbeiten und abzubauen gilt.

besondere Bedeutung ein. Neben ökonomischen Aspekten, wie beispielsweise der kommerziellen Lebensmittelproduktion, sind sie auch aus ökologischer Perspektive als wertvoll zu bewerten und können zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 der Vereinten Nationen beitragen (Nahm und Morhart 2017; Vereinte Nationen 2015). Agroforstsysteme bieten das Potential, Ökosysteme zu stabilisieren, was die Resilienz gegenüber zukünftigen klimatischen Veränderungen erhöhen kann (Stadler-Kaulich 2021). Gleichzeitig kann eine Fläche in der Agroforstwirtschaft räumlich, durch die Nutzung verschiedener Ebenen, und zeitlich, durch Sukzession, effektiver genutzt werden als in einer Reinkultur (Schulz et al. 1994).

2.2 Waldgarten

Das Konzept des Waldgartens ist ein Landnutzungssystem unter dem Dach der Agroforstwirtschaft und steht im Mittelpunkt dieser Arbeit. Es ist auch bekannt unter den Bezeichnungen *forest garden* oder *food forest*. In der Forschung und in der Praxis wird nicht immer eindeutig zwischen diesen beiden Termini unterschieden. Diese Arbeit basiert auf der Annahme, dass es sich bei *forest gardens* um kleinere Systeme handelt, die von Privatpersonen betrieben werden und häufig sozial-kulturell und ökologisch orientiert sind. Sie bauen auf Vorbildern traditioneller Anbaumethoden des IEK auf. Für diese Arbeit sind im Besonderen *food forests* von Bedeutung. Darunter werden größere Systeme verstanden, die mindestens eine Fläche von 0,5 ha, eine Deckung der Baumschicht von mindestens 10% besitzen und durch einen Produktionsfokus neben einer ökologischen Ausrichtung vor allem ökonomisch orientiert sind (Albrecht und Wiek 2021). Auch sie knüpfen an IEK an, spielen aber eine bedeutendere Rolle in kommerziellen Kontexten, die über die Subsistenzwirtschaft hinausgehen. Allgemein handelt es sich bei Waldgärten um multifunktionale Systeme bestehend aus einer Vielzahl verschiedener, größtenteils mehrjähriger und essbarer Pflanzen, die in unterschiedlichen Schichten horizontal und vertikal in enger Nachbarschaft mit hoher Dichte wachsen. Misch- und Permakultur

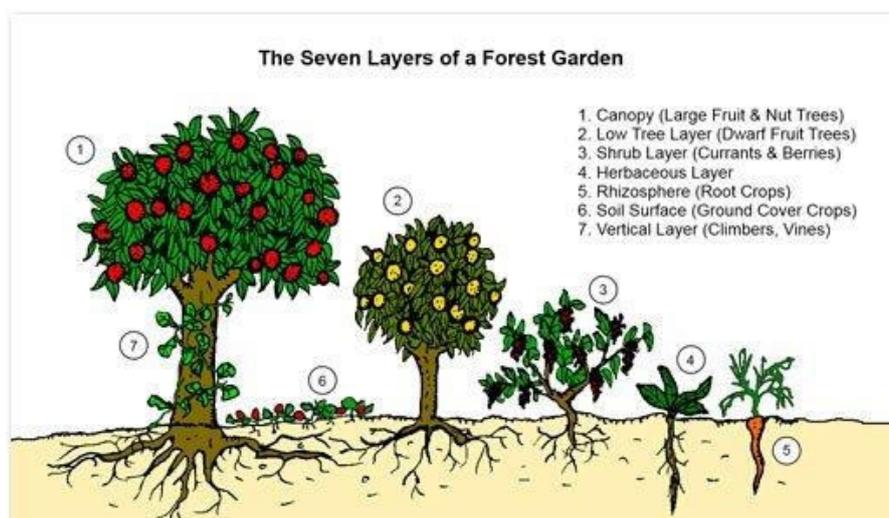


Abbildung 2: Potenzielle Wuchsschichten eines Waldgartens (Quelle: Graham Burnett, o.A.)

Prinzipien stehen dabei im Vordergrund (Hathaway 2016; Vargas Poveda 2016). Je nach Ausrichtung des Waldgartens wachsen die Pflanzen in drei bis sieben Wuchsschichten, zu denen mindestens Bäume verschiedener Höhen, Sträucher und Bodendecker zählen (Albrecht und Wiek 2021) (s. Abb.2).

In komplexeren Systemen wird zwischen hohen und niedrigen Bäumen, Sträuchern, Kräutern, Bodendeckern, Wurzeln und Kletterpflanzen unterschieden (Frey und Czolba 2017). Ökonomisch orientierte Waldgärten besitzen häufig weniger Schichten, um die Ernte zu erleichtern und die Sonneneinstrahlung zu optimieren (Giezen 2018).

Die Pflanzen werden so angeordnet, dass sich im Wachstum und ihrer Produktivität möglichst Symbiosen bilden und negative Interaktionen auf ein Minimum reduziert werden (Crawford 2010).

Mit dem Prinzip des Ökosystem-Mimikry ahmen sie die Struktur von natürlichen Wäldern und Waldrändern nach (Frey und Czolba 2017). Waldgärten können außerdem verschieden ausgerichtet sein, um verschiedene Funktionen zu erfüllen. Beispielsweise kann das Potenzial, Lebensmittel zu produzieren und so entweder eine Grundlage zum gewerblichen Anbau und Vertrieb von Lebensmitteln oder zur Selbstversorgung der Betreiber*innen zu schaffen, im Vordergrund stehen. Andererseits können Waldgärten auch angelegt werden, um verschiedene andere Ökosystemdienstleistungen, wie Kohlenstoffdioxid- und Wasserspeicherung, Verbesserung der Bodenqualität, Bereitstellung von Habitaten oder Temperaturregulation zu bieten und einen Ort für Erholung, Bildungsprozesse oder für Gemeinschaftsstärkung zu schaffen. Hervorzuheben ist außerdem, dass Waldgärten sich durch eine hohe Biodiversität auszeichnen (Albrecht und Wiek 2021).

2.3 Schlüsselarten

Im Kontext der Planung und Anlage eines Waldgartens kann es hilfreich sein, zu Beginn eine bestimmte Anzahl an Schlüsselarten zu bestimmen und festzulegen. Bei Schlüsselarten handelt es sich um Leitpflanzen, die Schlüsselrollen im System einnehmen (Mills und Doak 1993). Sie sind entscheidend für das Funktionieren eines Ökosystems und geben dem System Struktur, da sie eine wichtige Rolle für die ökologischen Wechselbeziehungen zwischen den Pflanzen im Waldgarten spielen. Ihre Auswahl hängt von verschiedenen Auswahlkriterien und Pflanzenparametern ab. Im Laufe der Arbeit wird die Auswahl der Schlüsselarten für den Waldgarten des HadT näher erläutert.

Aber nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ökonomischer Perspektive gibt es Arten, die sich besonders als Schlüsselarten eignen. Besonders kommen Arten in Frage, die den Großteil kommerziell wertvoller Rohprodukte produzieren und welche, die kurz- bis mittelfristig und regelmäßig reifen. Es sollten Arten sein, aus denen gut vermarktbare Produkte hergestellt werden können und welche, die den bedeutendsten Teil des monetären Umsatzes des Systems sicherstellen (Miccolis et al. 2019).

Wie viele Schlüsselarten festgelegt werden und welche Arten sich aus verschiedenen Blickwinkeln besonders für diese Stellung eignen, ist bei jedem System unterschiedlich und hängt maßgeblich von der Funktionspriorisierung und Ausrichtung des Waldgartens ab.

3 Forschungsvorgehen

Als Baustein einer inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit ist diese Bachelorarbeit nicht eindeutig einer Disziplin zugeordnet. Sie nimmt sowohl eine sozialwissenschaftliche als auch eine naturwissenschaftliche und ökonomische Perspektive ein. Wie es für inter- und transdisziplinäre Forschung üblich ist, wird auch hier eine Zusammenstellung verschiedener Methoden verwendet (Wiek und Lang 2016).

Für die Beantwortung der Forschungsfrage und ihrer Teilfragen wird großteilig mit qualitativen Forschungsmethoden gearbeitet. Für die Einschätzung der ökonomischen Dimension des Waldgartens wird ergänzend in kleinem Rahmen mit quantitativen Berechnungen gearbeitet.

Die Arbeit beinhaltet einen großen praktischen Anteil, welcher in drei wesentliche Forschungsschritte unterteilt werden kann. Dazu zählen zunächst einige Grundlagen, gefolgt von der Pflanzenauswahl und schließlich der Erstellung des Pflanzplans. In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen dieser drei Forschungsschritte nacheinander erläutert.

Bevor sich dem methodischen Vorgehen der Forschungsschritte selbst gewidmet wird, folgt zunächst die Darstellung der Kommunikationsmethoden dieser Arbeit.

3.1 Kommunikation mit Praxispartner*innen

Eine besonders wichtige Rolle für eine fruchtbare Zusammenarbeit mit Praxispartner*innen und somit für die Entstehung praktisch nutzbarer Ergebnisse spielt das Bereitstellen von Kooperations- und Evaluationsräumen (Bergmann et al. 2010; Hirsch Hadorn et al. 2008; Elzinga 2008). Diese wurden über große Teile des Forschungsprozesses immer wieder geöffnet, um die Integration von Wissen verschiedener Akteur*innen, den Austausch über das Forschungsvorgehen sowie Feedbackschlaufen und Nachschärfungen von Zwischenergebnissen zu ermöglichen. Für diesen gemeinsamen Austausch mit dem HadT wurden unterschiedliche Kommunikationstools genutzt.

Zu Beginn des Forschungsprozesses fand eine *Flächenbegehung* statt, als zentrales Element für die Datenerhebung folgte ein *leitfadengestütztes Interview* (Leitfaden und Gesprächsprotokoll s. Anhang A1 und A2). Nach der Erstellung des Pflanzplans wurde eine weitere *Videokonferenz* für konkretes Feedback über die Online Plattform Zoom durchgeführt (Gesprächsprotokoll des zentralen Feedbackgesprächs s. Anhang E). Darüber hinaus erhielt der Praxispartner *Zwischen- und Endergebnisse via E-Mail* und in diesem Zuge regelmäßig die Einladung und die Möglichkeit für Feedback und Evaluation. So wurde ein kontinuierlicher Dialog mit dem HadT ermöglicht, der

maßgeblich zum Prozess und Erfolg der Zusammenarbeit beitragen kann (Lang et al. 2012; Hirsch Hadorn et al. 2008; Elzinga 2008).

3.2 Grundlagen

Da Waldgärten in Bezug auf Pflanzen, Struktur und Funktionen sehr vielseitig sein können, bietet das Konzept Potenzial gut auf die Bedürfnisse seiner Akteur*innen und die Standortbedingungen abgestimmt zu sein. Gleichzeitig kann genau diese Abstimmung auf die Bedürfnisse und Standortbedingungen eine wichtige Voraussetzung und Bedingung für die Erfüllung der angestrebten Funktionen sein. Für die Erstellung des Pflanzplans und somit auch für die Beantwortung der zentralen Forschungsfrage dieser Arbeit, bedarf es zu Beginn der Zusammenarbeit also zunächst eine tiefere Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen des HadT und den konkreten Standort- und Marktbedingungen, um so das Konzept bestmöglich auf die Bedürfnisse anzupassen. Diese findet im zweiteiligen Grundlagen-Forschungsschritt statt.

Ein Baustein umfasst dabei eine *Bedürfnisanalyse*. Sie ist wichtig, um herauszuarbeiten, welche Funktionen und Ziele der Waldgarten erfüllen soll und somit auch, welche Bedürfnisse und Wünsche die Betreiber*innen, in diesem Fall der HadT an den zukünftigen Waldgarten stellt. Im Vorfeld wurden im Zuge der Seminarreihe „Waldgarten Reallabor“ bereits erste angestrebte Funktionen der Fläche mit dem Praxispartner besprochen. Ziel des Projekts soll dabei die ökologische und ökonomisch tragfähige Nutzung der Fläche sein.

Da ein besonderer Schwerpunkt des zukünftigen Waldgartens auf dem Ziel der ökonomischen Tragfähigkeit beruht, ist es außerdem wichtig eine Marktanalyse durchzuführen, um lukrative Produktkategorien zu identifizieren (angelehnt an (Sereda 2020)). Diese findet im Zuge des zweiten Baustein des Grundlagen-Forschungsschritts statt – der *Entwicklung der Produktausrichtung*.

Auf diesen Grundlagen werden anschließend die Pflanzen ausgewählt und schließlich auch das Pflanzdesign erstellt.

Um Erkenntnisse für die *Bedürfnisanalyse* zu erlangen, erfolgt zunächst die bereits erwähnte gemeinsame Flächenbegehung, sowie eine internetbasierte Literaturrecherche mit der Schneeballmethode (Kalina et al. 2003). Hier wird sowohl einschlägige Waldgartenliteratur als auch Literatur über andere Agroforstsysteme herangezogen, um Datenlücken aufzufangen. Außerdem werden zur Recherche die Protokolle der Gespräche, die durch die Projektseminare im Vorfeld dieser Arbeit mit dem HadT geführt wurden, herangezogen. Die Protokolle sind im Wiki „Waldgarten“ des Lehr-Wikis der Leuphana Universität Lüneburg auf der Plattform Confluence festgehalten.

Für die *Entwicklung der Produktausrichtung* wird eine Markt- bzw. Trendanalyse durchgeführt, mit welcher festgestellt werden kann, welche Produkte bzw. Produktkategorien sich auf dem angestrebten Markt gut vertreiben lassen und welche Pflanzen sich dementsprechend aus ökonomischer

Perspektive als lukrativ bewerten lassen. Die Analyse wird nach den in Tabelle 1 aufgeführten Kategorien durchgeführt, findet allerdings aufgrund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit nur in einer gekürzten Form statt. Für die Feststellung der Produktausrichtung ist auch die Bestimmung eines Unique Selling Points (Im Folgenden als USP abgekürzt) relevant. Der USP bezeichnet das Alleinstellungsmerkmal, welches die Produkte vom HadT gegenüber der Marktkonkurrenz hervorhebt (Sutherland und Canwell 2004).

Beide Bausteine des Grundlagen-Forschungsschritts – Bedürfnisanalyse und Entwicklung der Produktausrichtung – sind maßgebend für die Auswahl, Zusammenstellung und Anordnung der Pflanzen für den Waldgarten und wirken sich damit auf die konkrete Produktpalette aus, welche über die ökonomische Tragfähigkeit des Waldgartens bestimmt.

Aufbauend und ergänzend zu diesen Vorarbeiten wird dann als zentrales Element der Datenaufnahme ein semi-strukturiertes Interview mit dem HadT durchgeführt. Es findet in der Form eines leitfadengestützten Interviews statt, um Impulse und Anregungen zu bieten und den Austausch zugleich möglichst offen zu gestalten (Helfferich 2019). Das Interview besitzt verschiedene Schwerpunkte, u.a. zur Produktausrichtung.

Basierend auf den Erkenntnissen aus dem Interview lassen sich die Wünsche und Ansprüche des Praxispartners final festhalten und in der Kombination mit der Analyse eines Warengruppenberichts des Hofladens aus dem Jahr 2021 (Hof an den Teichen 2021a) auch eine Produktausrichtung herausarbeiten.

3.3 Auswahl der Schlüsselarten

Aufbauend auf den Grundlagen folgt im nächsten Schritt die Pflanzplanung mit einer Auswahl an Schlüsselarten (Definition in Kap. 2.3.). Dieser Schritt baut maßgeblich auf Erkenntnissen des letzten Projektseminars im Sommersemester 2021 (Metzger et al. 2021) und expliziten Wünschen des HadT auf, wodurch eine Vorauswahl von 46 Pflanzenarten entstand.

Der Auswahlprozess und alle relevanten Informationen sind für eine bessere Übersicht und praktische Handhabung in verschiedenen Tabellen zusammengefasst:

- a. Kriterienkatalog
- b. Ökologische und ökonomische Parametertabelle
- c. Auswahltable mit ergänzender Indikatorenlegende.

Wie die Tabellen methodisch entstehen bzw. wie mit ihnen gearbeitet wird, wird im Folgenden erläutert. Da die Tabellen selbst zu den praktischen Ergebnissen der Planungswerkzeuge gehören, sind sie im Kapitel 4. zu finden.

Die Vorbereitung der Schlüsselartenauswahl beruht auf einer Analyse der vorhandenen Daten aus Gesprächsprotokollen, Markt- bzw. Trendanalyse sowie Literaturrecherche, die besonders auch

andere Waldgärten mit in den Fokus nimmt. Auch für diesen Forschungsschritt nimmt das leitfadengestützte Interview eine wichtige Rolle ein, da ein zweiter Schwerpunkt auf Kriterien zur Pflanzenauswahl liegt. Die Analyse der vorliegenden Daten mündet in der Kondensation zu einem Kriterienkatalog. Dieser ist die Grundlage, auf der die Schlüsselartenauswahl für den Waldgarten beim HadT durchgeführt wird. Die Zusammenstellung der Kriterien basiert auf den bereits dargestellten Grundlagen und vor allem auf der Absprache mit den Akteuren des HadT im Zuge des Interviews und der Feedbackgespräche (Gesprächsprotokoll des zentralen Feedbackgesprächs s. Anhang E).

Um mit Hilfe des Kriterienkatalogs eine Auswahl aus diesem Pool zu treffen, bedarf es außerdem Informationen über verschiedenste ökologische und ökonomische Parameter aller Pflanzen. Auf der Grundlage internetbasierter Recherche werden die relevanten Pflanzparameter aller Arten aus dem Pflanzenpool in die beiden Parametertabellen eingepflegt.

Diese Informationen ermöglichen anschließend die Übertragung aller Arten in die Auswahltabelle, wo sie anhand des Kriterienkatalogs und einer Indikatorenlegende mit einem Farbcode priorisiert werden und schließlich die Festlegung der Schlüsselarten ermöglichen. Insgesamt wird versucht, ökologische Ansprüche und ökonomischen Nutzen auszubalancieren, sodass eine möglichst vielversprechende und vielseitige Auswahl an Schlüsselarten für den Waldgarten zusammengestellt wird, die den Bedürfnissen und Wünschen des HadT möglichst nahekommt. Dabei handelt es sich um einen komplexen Prozess, der auf der Abwägung verschiedenster Optionen, Kombinationen und Kompromissen beruht.

Nach der Auswahl werden außerdem ein Pflanz- und Erntekalender, sowie eine Grafik angelegt, die Aufschluss über die langfristigen Produktionszeiträume der einzelnen Schlüsselarten gibt. Diese beiden Tools bieten einen Überblick über die zentralen Informationen des Lebenszyklus der Pflanzen, was besonders im diversen System eines Waldgartens zu einem gelungenen Management beitragen kann (Patel und Oza 2014).

3.4 Pflanzplan

Nachdem die Schlüsselarten für die Gesamtfläche identifiziert sind, erfolgt an dieser Stelle das Design des konkreten Pflanzplans. Dieser kann sowohl als Grundlage bei der Umsetzung der ersten Pflanzung dienen, indem er die Anordnung der Pflanzen abbildet, ist aber bereits vorher für die Kalkulation der Individuenzahlen der jeweiligen Arten wichtig, um die Pflanzen bestellen zu können.

Um sowohl den Finanz- als auch den Arbeitsaufwand zeitlich zu staffeln, wird zunächst mit der Planung und Bepflanzung einer Teilfläche des Ackers begonnen. Angelegt wird der Plan auf mehreren Ebenen mit dem CAD-Programm Vectorworks 2022. In diesem Programm wurde bereits im vorangegangenen Projektseminar eine Concept Map erarbeitet. Sie bildet eine wichtige Basis für diese Arbeit, da sie die wesentliche Struktur und das übergeordnete Konzept des Pflanzplans festhält.

Die Anordnung der Pflanzen und im Besonderen die Zusammenstellung der Pflanzenkonsortien erfolgt auf der Basis verschiedener ökologischer und ökonomischer Kriterien. Zentral sind dabei die Prinzipien der Misch- und Permakultur, die herausgearbeiteten Pflanzenparameter, die Berücksichtigung einer möglichst optimalen Sonnenfalle² und das Einplanen von Zwischenpflanzungen zur Kompensation von Wuchsausfällen. Als Vorbild für Struktur, Pflanzenauswahl und Pflanzanordnung dienen dabei vor allem bereits etablierte Waldgärten (z.B. (Karssen et al. 2022; Den Food Bosch 2022; Kaden 2021)).

In diesem Forschungsschritt werden zur Qualitätssicherung der Ergebnisse vermehrt Feedbackschlaufen mit den Betreuerinnen und dem Praxispartner via E-Mail und Videokonferenz eingesetzt, um einen möglichst hohen Umfang an Wissen und Wünschen aus der Praxis zu integrieren.

Für die praktische Nutzbarkeit werden darüber hinaus außerdem eine Bestellliste der eingeplanten Pflanzen, sowie eine Zonenplanung angelegt, die die Fläche in Zonen einteilt und die Bepflanzung der verschiedenen Wuchsschichten aufschlüsselt. Auch ein beispielhafter Geschäftsplan für das Jahr 10 wird angelegt, welcher die wichtigsten ökonomischen Daten der Pflanzen hervorhebt und Auskunft über den potenziellen Produktumsatz gibt.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse dargelegt. Anschließend werden die praktischen Ergebnisse im Kontext ökonomischer und ökologischer Nachhaltigkeit diskutiert.

² Das Prinzip der Sonnenfalle wird für die optimale Anordnung in einem System mit verschiedenen Pflanzen genutzt, um den bestmöglichen Lichteinfall in das System zu modellieren und somit ein optimales Wachstum der unterschiedlichen Pflanzen zu ermöglichen. Dabei werden zumeist die höheren Pflanzen im Norden und die niedrigeren Pflanzen im Süden der Fläche platziert (Smith 2016).

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden, wie im vorigen Kapitel gegliedert, nach den drei Forschungsschritten dargestellt. Der erste Teil stellt die Grundlagen und damit die Basis für die im zweiten Teil dargelegte Schlüsselartenauswahl dar. Beide Teile bilden die Basis, auf der im letzten Teil des Ergebniskapitels der konkrete Pflanzplan der Teilfläche des HadT entwickelt und dargestellt wird. Dieser ist das Herzstück dieser Arbeit und ist, untermauert durch die ersten beiden Teile dieses Kapitels, zentral für die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage.

Neben den Ergebnissen zentraler Arbeitsschritte und den wichtigsten Planungswerkzeugen für die Erstellung des Pflanzplans werden in diesem Kapitel weitere praktische Tools festgehalten, welche die praktischen Planungs- und Umsetzungsprozesse gerade in der Startphase des Waldgartens unterstützen können. Sie haben durch ihren praktischen Bezug einen besonderen Wert für den Praxispartner und tragen gemeinsam mit den übrigen Planungswerkzeugen des Forschungsprozesses zur Beantwortung der TF. 1 bei.

4.1 Grundlagen

Wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, bedarf es für die Schlüsselartenauswahl und schließlich für die Erstellung des Pflanzplans und somit zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage einer Auseinandersetzung mit den individuellen Bedürfnissen des HadT. Daraus lässt sich in der Kombination mit den Ergebnissen einer einfachen Markt- bzw. Trendanalyse und weiterer Literaturrecherche eine Produktausrichtung ableiten, welche die Basis für die Pflanzenauswahl bildet.

4.1.1 Wünsche und Ansprüche an den Waldgarten

Aus ersten Gesprächen mit dem Hof im Jahr 2020 geht der Wunsch hervor, die Fläche, die bislang als konventioneller Acker genutzt wurde, zu einem ertragreichen und durch Vielfalt geprägten Waldgarten umzuwandeln (Daus 2020). Übergeordnetes Ziel ist es, den Waldgarten als ergänzendes Element in das bestehende Hofkonzept einzugliedern (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021).

Die Konzepte der Perma- und Mischkultur dienen bei der Planung, Umsetzung und Etablierung des Waldgartens am HadT als Leitprinzipien. Das Ziel sind 200 verschiedene Pflanzen, von denen etwa 150 essbar sind (Daus 2020). Ein Schwerpunkt soll allerdings auf etwa 20 Schlüsselarten liegen, die besonders für die Startphase eine entscheidende Rolle spielen (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021).

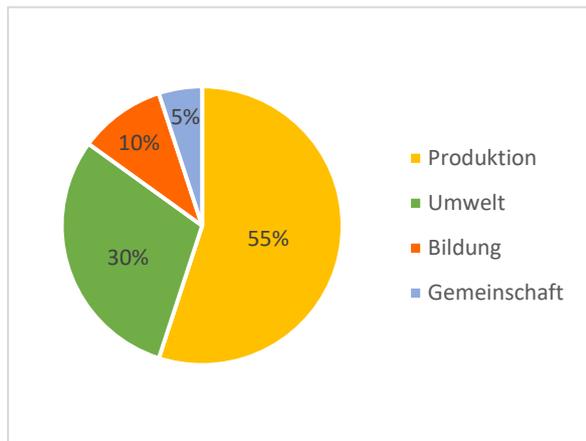


Abbildung 3: Angestrebte Funktionen des zukünftigen Waldgartens beim HadT (Betker 2021)

In einem Gesprächsprotokoll aus dem Projektseminar im Sommer Semester 2021 wurde die vom Hof vorgenommene Priorisierung der Funktionen des Waldgartens festgehalten. Dabei wurde mit prozentualen Anteilen hinsichtlich der gewählten Fokusse gearbeitet (Betker 2021, s. Abb. 3). Es wird angestrebt, dass der Waldgarten als produktives System seinen Hauptfokus in einer effektiven Lebensmittelproduktion hat (55%) (Schweigler 2021). Zu etwa einem Drittel wird außerdem die ökologische Vielfalt priorisiert

(30%), sodass das System umweltverträglich und systemverbessernd ausgerichtet ist. Weiterhin sind etwa 10% der Fokussierung für Bildungszwecke angedacht. Die letzten 5% werden der Gemeinschaftsfunktion gewidmet, in der vor allem die Vernetzung mit ähnlichen Waldgärten oder Agroforstprojekten und der lokalen Bevölkerung angestrebt wird (Betker 2021; Schweigler 2021).

Neben dem ökonomischen Anspruch einer vielfältigen und effizienten Produktion von Lebensmitteln werden Bildungs- und Beratungsangebote beispielsweise in Form von Führungen und einem Lehrpfad angestrebt. Gewünscht werden außerdem naturnahe Strukturen in Form von ökologischen Inseln und ein Management, welches Biodiversität auf der Fläche aktiv begünstigt (Albrecht 2021; Betker 2021). Darüber hinaus besteht der Anspruch, dass der Waldgarten als Musterprojekt eine Vorbildfunktion einnimmt, um sowohl private Personen als auch Gemeinschaften und Landwirt*innen zu einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion zu inspirieren und zu zeigen, dass Waldgärten eine ökonomisch tragfähige Nachhaltigkeitslösung darstellen können (Betker 2021).

Für den HadT bedeutet eine ökonomische Tragfähigkeit für den zukünftigen Waldgarten zunächst, dass sich der Waldgarten finanziell selbst trägt. Durch die Erlöse sollen ein bis zwei Manager*innen in Teil- oder Vollzeitbeschäftigung für den Waldgarten finanziert werden (Friedrichs 2021b).

Nachdem die ehemalige Ackerfläche im April 2021 durch die „Campus Stiftung“ gekauft wurde, sind erste Pflanzungen im Frühjahr 2022 geplant (ebd.).

4.1.2 Produktausrichtung

Bei der Auswahl der Pflanzen für den Waldgarten ist neben der Berücksichtigung der ökologischen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen auch die ökonomische Betrachtung der Produkte von Bedeutung, die sich aus den geernteten Erzeugnissen herstellen und vermarkten lassen. Denn die Endprodukte haben einen direkten Einfluss auf den ökonomischen Erfolg des Waldgartens.

Wie aus Kapitel 3 hervorgeht, ist die Bestimmung eines USP für eine erfolgreiche ökonomische Dimension sinnvoll. Auf diese Weise wird eine Produktausrichtung generiert, die sich von der Marktkonkurrenz abhebt und sowohl den Ansprüchen des Hofes, wie auch denen des Zielmarktes und somit der Kund*innen gerecht wird. Hierzu werden die Erkenntnisse einer kurzen Markt- bzw. Trendanalyse im Folgenden tabellarisch dargestellt. Da viele Ernährungstrends ihren Ursprung in den USA haben und in Europa adaptiert werden, stammen die Daten für die Analyse größtenteils aus dem US-amerikanischen Raum. Die zentralen Trends decken sich bereits mit den Entwicklungen der Lebensmittelbranche in Westeuropa (Schweiger und Haas 2020).

Tabelle 1: Markt-/Trendanalyse angelehnt an die Zielerkenntnisse der Marktanalyse (Sereda 2020) basierend auf Vorgesprächen mit dem HadT (Friedrichs 2021a, 2021b) und Literatur zu Lebensmitteltrends (Lei 2020; Schweiger und Haas 2020).

Analysekategorien	Analyseergebnis
Ziele der Analyse <i>Welche Ziele verfolgt die Analyse?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der Trends auf dem Lebensmittelmarkt • Evaluation der Potentiale verschiedener Produktkategorien auf dem Zielmarkt • Identifikation von ökonomisch wertvollen Produktkategorien
Zielmarkt <i>Welcher Markt wird analysiert?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Regionaler und überregionaler Nischenmarkt für vielfältige nachhaltig, regional, saisonal und biologisch produzierte und zum Teil außergewöhnliche Produkte
Zielgruppe <i>An welche Zielgruppe richtet sich das Angebot?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltig orientierte Konsument*innen aus Lüneburg und Umgebung • Besucher*innen des HadT, des Hofstands auf Märkten • Junge Familien • Ältere Menschen, die Qualität schätzen • Nachbarschaft des HadT • Studierende • Weitere Kund*innensegmente können erschlossen werden
Marktentwicklung <i>Welche Trends zeichnen sich auf dem Lebensmittelmarkt ab?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Regionale und Saisonale Lebensmittel • Whole food → unverarbeitete natürliche Lebensmittel + Werteverständnis³ • Raw food → Rohkost • Superfood → Lebensmittel, die aufgrund von einem hohen Nährstoffgehalt die Gesundheit fördern • Medicinal food → Lebensmittel mit therapeutischen und präventiven Funktionen • Fermented food → durch Milchsäuregärung haltbargemachte Lebensmittel • Plantbased → vegetarische und vegane Lebensmittel

³ Nähere Informationen zum Werteverständnis von Whole Food lassen sich bei Lei 2020 und unter: <https://www.wholefoodsmarket.com/missionvalues/core-values> finden.

<p>Konkurrenz <i>Welche Konkurrenz existiert auf dem Zielmarkt?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt wenig Konkurrenz • Supermarkt • Wochenmarkt in Lüneburg • Regionale und Saisonale Märkte in der Umgebung • Hofläden in der Nähe (z.B. Pröhl's Hofladen in Deutsch Evern, Sonnenhof-Hofladen in Lüneburg)
<p>Schlussfolgerungen/ Empfehlungen <i>Welche Produktkategorien zeichnen sich als lukrativ für den Waldgarten beim HadT ab?</i></p>	<p>Besonderes Potenzial auf dem Zielmarkt haben folgende Produktkategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Lokales) Superfood → Den Trend des häufig exotischen Superfoods teilweise mit Alternativen substituieren, die in Deutschland wachsen. Z.B. Produkte aus der Apfelbeere (auch bekannt als Aroniabeere) statt aus der exotischen Acai-Beere (Geist 2016); Nüsse, wie Walnüsse oder Haselnüsse gelten durch ihren hohen Nährstoffgehalt auch als Superfood und lassen gleichzeitig eine recht hohe Gewinnmarge in der Direktvermarktung zu (Sötje 2017). • Fermentierte Lebensmittel → Fermentation ist altes Verfahren, um Nahrungsmittel zu konservieren. Seit einigen Jahren lebt es wieder auf und ist auch auf Grund seiner positiven gesundheitlichen Auswirkungen durch Milchsäurekulturen beliebt (Paul Ross et al. 2002). Es lassen sich vielfältige Lebensmittel fermentieren. Für den HadT kommen besonders Gemüse, Obst, aber auch Kräuter infrage. • Medicinal Food/Products → Für nachhaltig orientierte Kund*innen, spielt gesunde Ernährung häufig eine ebenso große Rolle. So bieten Produkte, die bewiesenermaßen positive Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben auch Potenzial für die Vermarktung in dieser Zielgruppe (Giehl und Mayerl 2016). Besonders Kräuter lassen sich für diese Produktkategorie gut für z.B. Tees, Kräuterauszüge, Räucherbündel oder Badekräutersalze nutzen. • Regionale und Saisonale Lebensmittel → Diese Werte werden durch den lokalen Anbau im Waldgarten ohnehin erfüllt. • Plantbased → Diesem Lebensmitteltrend kann durch die pflanzlichen Produkte des Waldgartens begegnet werden und die tierischen Produkte des HadT weiter ergänzen.

Anknüpfend an die Erkenntnisse dieser Analyse wurde das Leitfaden-gestützte Interview mit dem HadT am 21.12.21 durchgeführt (Leitfaden s. Anhang A1; Gesprächsprotokoll s. Anhang A2). Aus diesem Interview lässt sich festhalten, dass die Bestimmung eines einzelnen USP hinsichtlich einzelner Produktkategorien nicht von Interesse ist, da der Hof in seiner Produktpalette breit aufgestellt ist und die neuen Waldgartenprodukte diese ergänzen sollen. Vielmehr wird als USP angestrebt, die Werte des Hofes durch die Produkte zu transportieren. Nichtsdestotrotz besteht Interesse an einem übergeordneten Fokus auf Endprodukte, die auf **Kräutern** und **Obst** basieren (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021). Dieses Interesse fußt auf dem Warengruppenbericht des Hofes aus dem Jahr 2021, aus welchem hervorgeht, dass die Produktkategorien „Fruchtaufstriche, Honig &

Säfte“ (vornehmlich Produkte aus verschiedenen Obstsorten), sowie „Kräuter, verarbeitet“ (Produkte aus diversen Kräutern) nach der Kategorie „Wurst & Fleischprodukte“ die höchsten Umsätze erzielten (Hof an den Teichen 2021a).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sowohl **Obst** als auch **Kräuter** für sehr viele unterschiedliche Endprodukte genutzt werden können und somit sehr vielseitig sind. Produkte aus Kräutern eignen sich besonders für die Vermarktung als Medicinal Food. Zwar gibt es bereits Produkte im Hofladen, die diesen Aspekt in den Fokus nehmen, allerdings ohne ihn als solchen explizit zu bewerben. So könnten Kräuter innerhalb der Produktkategorie „Naturapotheke“ ökonomisch vielversprechend sein und dabei z.B. an die Ansätze der Naturheilkundlerin Maria Treben⁴ anknüpfen. Ein Fokus kann hier auf verschiedenen Minze Sorten liegen, da diese besonders pflegeleicht und vielseitig verarbeitbar sind, sowie den Geschmack von vielen Menschen treffen. Gleichzeitig muss hierbei vorsichtig vorgegangen werden, da keine Heilversprechen gegeben werden dürfen, solange diese nicht durch spezielle Fachkräfte bestätigt wurden.

Aus Obst lassen sich ebenso vielfältige Produkte mit kleinem Arbeits- und Finanzaufwand wie beispielsweise Fruchtaufstriche, Säfte, Sirup und vieles mehr herstellen. Diese können gut in großen Mengen verarbeitet werden und bieten Potenzial für hohe Gewinnmargen (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021).

4.2 Auswahl der Schlüsselarten

Nachdem nun die Grundlagen dargelegt wurden, folgt nun auf dem Weg der Entwicklung des Pflanzplans die Darstellung des Auswahlprozesses der Schlüsselarten. Hierzu stellt sich zunächst die Frage nach dem Umfang der auszuwählenden Schlüsselarten für den Waldgarten. Die Anzahl findet Anlehnung an die von der Food Forestry Foundation entwickelten Businesspläne für einen vier Hektar großen Waldgarten auf dem Gut Welna in den Niederlanden (Karssen et al. 2022). Für das Gut Welna wurden vier Businesspläne mit unterschiedlichen Fokussen entwickelt (Biodiversität, Erlebnis, Produktion und Gastronomie). Besonders interessant für den Waldgarten beim HadT sind die letzten beiden Pläne mit dem Fokus auf Produktion und Gastronomie. Um ein breites Angebot im Hofladen gewährleisten zu können, steht für den Waldgarten in Rettmer ebenfalls die Wirtschaftlichkeit mit dem Ziel einer Produktion von größeren Mengen, aber auch eine Sicherstellung von Vielseitigkeit der Waldgartenprodukte im Mittelpunkt.

Der Businessplan vom Gut Welna mit Produktionsfokus arbeitet mit 22 Schlüsselarten und konzentriert sich auf die Produktion größerer Mengen von vergleichsweise weniger Arten. Der Businessplan mit Gastronomiefokus legt mit 61 Schlüsselarten größeren Wert auf Diversität, um beispielsweise

⁴ Maria Treben brachte als Kräuterkundige mit dem Buch „Gesundheit aus der Apotheke Gottes“ (1986) vielen Menschen die Wirkung und Nutzung von Heilkräutern nahe.

vielseitige Geschmacksrichtungen zu kreieren und die Erntezeiten so zu staffeln, dass die Produkte ganzjährig in der Gastronomie verwendbar sind (Karszen et al. o.A.).

Da es sich beim Waldgarten in Rettmer um eine kleinere Fläche von nur einem Hektar handelt, wird zunächst ein Kompromiss von 20-25 Schlüsselarten festgelegt. Sukzessive können daran anschließend dann weitere Pflanzen ergänzt, ausgewechselt oder entfernt werden.

Durch den ökonomischen Fokus des Waldgartens, orientiert sich sein Aufbau an der Struktur der Syntropischen Landwirtschaft, welche sich vornehmlich durch vier Pflanzschichten auszeichnet (obere Baumschicht, untere Baumschicht, Strauchschicht, Bodenschicht) (Giezen 2018) und so das Pflege- und Erntemanagement erleichtert (Björklund et al. 2019). Die ausgewählten Schlüsselarten stammen aus diesen vier Schichten.

Im Folgenden werden nun alle Elemente der zentralen Planungstabellen (Kriterienkatalog, ökonomische und ökologische Parametertabellen und die Auswahltable mit ergänzender Indikatorenlegende) für die Schlüsselartenauswahl dargestellt und jeweils kurz erläutert.

4.2.1 Kriterienkatalog

Als erstes Element wird an dieser Stelle der Kriterienkatalog dargestellt. Der Katalog beinhaltet jeweils ein Kriterium, seine Relevanz für den Auswahlprozess und inhaltliche Informationen darüber, was durch das Kriterium in den Blick genommen wird.

Insgesamt wird mit der Auswahl der Schlüsselarten durch ihre jeweiligen (End-) Produkte und/ oder ihrer wertbringenden Systemfunktionen ein größtmöglicher monetärer Umsatz angestrebt. Dieser ist essenziell für die ökonomische Tragfähigkeit des Waldgartens und drückt sich durch Ertrag, Kompatibilität mit der Produktausrichtung, Pflege-, Ernte- und Verarbeitungsaufwand aus (s. Tab. 2, orangene Markierung). Gleichzeitig müssen bei der Auswahl relevante ökologische Faktoren berücksichtigt werden, um die angestrebten ökologischen Funktionen (Multifunktionalität, Standort- und Mischkulturkompatibilität) des Waldgartens zu erreichen (ebd., grüne Markierung). Im Anhang B2 sind die Kriterien mit detaillierteren Indikatoren unterlegt und gewichtet (gut, mäßig, nicht geeignet). Nun stellt sich die Frage, ob es möglich ist Pflanzenarten zu finden, die alle Kriterien gleichzeitig gut erfüllen. Spätestens in der praktischen Umsetzung wird ersichtlich, dass einige der hier aufgeführten Kriterien untereinander konfliktieren und dass die endgültige Auswahl von einem Abwägen verschiedener Optionen gemeinsam mit dem HadT abhängig ist. Dabei sind Kompromisse möglich und sogar notwendig.

Die Verantwortlichen des HadT betonen allerdings trotz der hier aufgeführten Auswahlkriterien, dass das Experimentieren mit Pflanzen und Kombinationen in einem begrenzten Rahmen erlaubt und auch erwünscht ist. So wird es auch auf dem restlichen Hof praktiziert, da sich häufig erst am Standort selbst zeigt, wie gut sich ein Organismus dort etabliert. Da die Entstehung des Waldgartens ein dynamischer Prozess ist, unterliegt das System ohnehin einem ständigen Wandel, in dem Pflanzengesellschaften

sich entwickeln, indem neue Arten hinzukommen und andere verdrängt oder entfernt werden (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021).

Tabelle 2: Kriterienkatalog basierend auf einem Interview mit dem Praxispartner (Persönliches Gespräch, K. Hoppe, P. Reichwaldt, 21.12.2021) und Literaturrecherche

Kriterium	Relevanz	Inhaltliche Informationen
Multifunktionalität	In Permakultur Systemen, übernehmen alle Elemente immer mehrere Funktionen (Delvaux 2021; Frey und Czolba 2017) → Je mehr Funktionen, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart.	- Auskunft über verschiedene Systemfunktionen einer Pflanze - Z.B. Biomassenlieferant, Dünge-, Schutzfunktion
Standortkompatibilität	Essenziell für den gelungenen Anbau, gesundes Wachstum und Ernte der Pflanzen → Je besser die Pflanze für den Standort geeignet ist, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart.	- Gibt an, wie gut sich eine Pflanze aus ökologischen Gesichtspunkten für den Standort eignet. ⁵ - Z.B. Bodenstruktur, -beschaffenheit, Niederschlag, klimatische Bedingungen, etc.
Mischkulturkompatibilität	Mischkultur ist das Leitkonzept der Gestaltung des Waldgartens. → Je besser eine Pflanze für Mischkultur geeignet ist, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart (Langheineken und Weinrich 2016).	- Gibt an, wie gut eine Pflanze in Mischkultur mit anderen Pflanzen angebaut werden kann.
Ertrag	Unterstützt die Pflanzenauswahl hinsichtlich ihrer Produktivität und somit dem ökonomischen Ertrag. Unterstützt die ökonomische Vergleichbarkeit der Pflanzenproduktivität trotz unterschiedlicher Produkte. → Je höher der Ertrag /m ² /Jahr, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart.	- Auskunft über den erwarteten Ertrag in kg / m ² / Jahr - Bezieht sich auf die Menge der unverarbeiteten Rohprodukte
Kompatibilität mit der Produktausrichtung	Vereinbarkeit der Pflanzen und ihrer Ernte- und Endprodukte mit der in Kapitel 4.1.2 herausgearbeiteten Produktausrichtung des Waldgarten. → Je besser eine Pflanze in die Produktausrichtung passt, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart.	- Gibt an, wie gut die Ernteprodukte einer Pflanze sich für die Produktausrichtung eignen. - Z.B. Fügt sich in das Gesamtkonzept des Hofes ein, spiegelt den Fokus Obst und Kräuter wider, Endprodukte lassen sich unter den Themendächern Naturapotheke oder Superfood vermarkten.

⁵ Eine genaue Flächenanalyse mit Standort-, Boden- und Vegetationsanalyse der Fläche des zukünftigen Waldgartens wurde von einer Gruppe des Projektseminars im SoSe 2021 durchgeführt und kann im Lehr-Wiki „Waldgarten“ eingesehen werden (Sting 2021).

Pflegeaufwand	<p>Angestrebt wird ein möglichst geringer Pflegeaufwand, um personelle und finanzielle Ressourcen einzusparen. Nach dem Pflanzen in der Startphase, soll sich der Fokus immer mehr in Richtung Ernte, und ein Mindestmaß an Pflege verschieben. → Je weniger Pflegeaufwand eine Pflanze verursacht, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gibt an, wie aufwendig die Pflege einer Pflanze ist. - Intensivere Pfllegetätigkeiten, wie externe Bewässerung, Düngung und die Beseitigung von Beikräutern - Rückschnitte, wie z.B. Erziehungschnitte, Erhaltungsschnitte oder Verjüngungsschnitte - Ist immer ins Verhältnis zur Erntemenge und dem Umsatz der (End-)Produkte zu setzen.
Ernteaufwand	<p>Angestrebt wird ein möglichst geringer Ernteaufwand, um personelle und finanzielle Ressourcen einzusparen. → Je weniger Ernteaufwand eine Pflanze verursacht, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ist immer ins Verhältnis zur Erntemenge und dem Umsatz der (End-)Produkte zu setzen. - Faktoren der Logistik der Ernte wie z.B. ob geschüttelt, geschnitten oder gepflückt wird, ob die Ernte per Hand oder maschinell durchgeführt wird.
Verarbeitungsaufwand	<p>Angestrebt wird ein möglichst geringer Verarbeitungsaufwand der Rohprodukte zu Endprodukten, um personelle und finanzielle Ressourcen einzusparen. → Je weniger Verarbeitungsaufwand die Produkte einer Pflanze verursachen, desto geeigneter ist sie als Schlüsselart</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auskunft über den Verarbeitungsaufwand bis zum fertigen Endprodukt. - Faktoren wie z.B. Verarbeitungsverfahren, Lagerung und Kühlung. - Ist immer ins Verhältnis zur Erntemenge und dem Umsatz der (End-)Produkte zu setzen.

4.2.2 Ökologische und ökonomische Parameter für die Pflanzenauswahl

Um die Schlüsselarten anhand der im Kapitel 4.2.1 erläuterten Kriterien (s. Tab. 2) auszuwählen, bedarf es genauerer Indikatoren, die als Parameter der Pflanzen dargestellt sind. Die Auswahl der Parameter basiert auf Vorarbeiten der letzten Seminare (z.B. (Metzger et al. 2021), auf Literatur von (Stadler-Kaulich 2021) und eigenen Überlegungen basierend auf dem Kriterienkatalog.

In Mischkulturen ist die Entscheidung für oder gegen eine Pflanze nicht isoliert zu betrachten, sondern hängt maßgeblich von ihren Wechselbeziehungen innerhalb ihrer Pflanzgemeinschaft mit ihren Nachbarpflanzen ab (Langheineken und Weinrich 2016; Crawford 2010). Daraus ergeben sich viele verschiedene Faktoren, welche die Auswahl von Schlüsselarten für einen Waldgarten sehr komplex gestalten.

Im Folgenden sind die relevanten Parameter für die Auswahl und Planung in einer ökonomischen (Tab. 3) und einer ökologischen Übersicht (Tab. 4) dargestellt. In beiden Tabellen sind die eingepflegten Arten nach den vier Wuchsschichten geordnet (obere Baumschicht, untere Baumschicht, Strauchschicht, Bodenschicht). Es ist jeweils gekennzeichnet, wie viel Fläche die Pflanzen einer Wuchsschicht prozentual auf ihrer jeweiligen Ebene einnehmen. Einige Parameter sind zur prägnanten

Darstellung in Parameterkategorien zusammengefasst. Die ausführlichen Parametertabellen inklusive der Pflanzen aus dem Auswahlpool befinden sich im Anhang dieser Arbeit (s. Anhang H1 und H2). Die Tabellen sind außerdem in höherer Bildauflösung im digitalen Anhang zu finden. Anzumerken ist, dass die ausgefüllten Tabellen an einigen Stellen Lücken aufweisen, da die Datengrundlage für diese Parameter begrenzt ist und eine weiterführende Recherche den Rahmen dieser Arbeit überstiegen hätte. Sowohl für einige ökologische (z.B. Nährstoff-, Licht- und Wasserbedarf) als auch für einige ökonomische (z.B. Pflege-, Ernte- und Verarbeitungsaufwand) Parameter wurde eine Einteilung in Indikatoren mit niedriger Granularität (z.B. gering, mittel, hoch) gewählt, die der stark individuellen Standortabhängigkeit angemessen ist. Diese Entscheidung beruht auf der Rücksprache mit verschiedenen Expert*innen von einer Staudengärtnerei, einer Baumschule und einem Forstwirt (Persönliche Konversation, Andreas Verhaag, 24.01.2022; Teammitglied der Baumschule Eggert, 25.01.2022; Philipp Gerhardt, 26.01.2022). Außerdem ist anzumerken, dass sich die Parameter innerhalb einer Art je nach Sorte mäßig bis stark unterscheiden, in diesen Fällen beziehen sich die Parameter auf den angegebenen Sortenvorschlag.

Ökonomische Parametertabelle

Die erste Parameterkategorie widmet sich Auskünften über die *Produktivität* einer Pflanze. Dieser Parameter ist besonders entscheidend für die wirtschaftliche Einschätzung gerade zu Beginn in der Startphase einer Pflanze, aber auch über ihren Lebenszyklus hinweg. Es werden vornehmlich Schätzungen über den voraussichtlichen Ertrag, den Produktionszeitraum sowie die Erntezeit festgehalten.

Es folgt der Parameter *Lebenszyklus*, welcher Auskunft darüber gibt, ob eine Pflanze mehrjährig oder einjährig ist und somit, ob sie jährlich wieder Pflanzaufwand bereitet.

In den nächsten Parameterkategorien werden *mögliche Produkte*, die *Kompatibilität mit der Produktausrichtung* und der *Umsatz* eines beispielhaften Endprodukts betrachtet, um so eine Einschätzung über das potenzielle Produkt- und Vertriebspotenzial zu gewährleisten.

Die letzten drei Parameter der ökonomischen Tabelle *Ernteaufwand*, *Pflegeaufwand* und *Verarbeitungsaufwand* liefern Informationen über die Instandhaltung und Bewirtschaftung der Pflanze und somit auch (indirekt) über benötigte personelle und zeitliche Ressourcen.

Bedeckte Fläche	Wuchsschicht	Pflanze		Produktivität					Lebenszyklus	Mögliche Produkte	Kompatibilität mit Produktausrichtung	Umsatz		Ernteaufwand	Pflegeaufwand	Verarbeitungsaufwand		
		Deutscher/Botanischer Name	Ertrag allgemein	Ertrag / ausgewachsene Pflanze/ Jahr (kg)	Produktivität Jahr 1/5/10 (kg)	Alter	Produktionszeitraum	Erntezeit				Preis für verarbeitetes Produkt (€ / kg)	Jahr 1/5/10 (€)					
20%	obere Baumschicht (> 7 Meter)																	
40%	untere Baumschicht (3-7 Meter)																	
60%	Strauchschicht (1-3 Meter)																	
80%	Bodenschicht (< 1 Meter)																	

Tabelle 3: Struktur der ökonomischen Parametertabelle

Ökologische Parametertabelle:

Als ersten Parameter führt diese Tabelle die *Systemfunktion* auf. Dieser schlüsselt einige der verschiedenen Funktionen auf, welche eine Pflanze im System einnimmt (N-Fixierung, Schädlingsabwehr, Bienenweide etc.), was dabei hilft, die Position und die Wechselwirkungen einer Pflanze im Gesamtgefüge einschätzen zu können.

Die nächste Parameterkategorie befasst sich mit dem *Platzanspruch* einer Pflanze und ist mit Auskünften über z.B. die *Maße*, *Wuchsgeschwindigkeit* und das *Wurzelsystem* gemeinsam mit dem *Alter* wichtig für das konkrete Pflanzdesign.

Es folgen verschiedene Parameterkategorien, die Angaben über die Standortbedingung liefern. Zu ihnen gehören *Wasserbedarf*, *Temperaturanspruch*, *Bodenanspruch*, *Nährstoffanspruch*, *Lichtbedarf* und *Bestäubung*.

Der Parameter der *Widerstandsfähigkeit* gibt an, wie robust oder empfindlich eine Pflanze (z.B. hinsichtlich Schädlingen oder Klimaveränderungen) ist.

Die nächsten zwei Parameter *Pflanzzeit* und *Erntezeit* sind besonders wichtig für zeitliche Planungen des Aufbaus und Bewirtschaftens des Waldgartens.

Besonders relevant für die Mischkultur ist die Parameterkategorie *Pflanznachbarschaft*, welche darstellt, in welchen Pflanzkombinationen eine Pflanze sich gut oder schlecht etabliert und somit welche Pflanzen eine symbiotische Nachbarschaft begünstigen und welche sie beeinträchtigen.

Bedeckte Fläche	Wuchsschicht	Pflanze	Systemfunktion	Platzanspruch			Alter (Jahre)	Wasserbedarf	Temperaturbedarf	Bodenanspruch	Nährstoffanspruch	Lichtbedarf	Bestäubung	Widerstandsfähigkeit	Pflanz-/Erntezeit	Pflanznachbarschaft	
		Deutscher/Botanischer Name		Maße	Wuchsgeschwindigkeit (cm / Jahr)	Wurzelsystem											
20%	obere Baumschicht (> 7 Meter)																
40%	untere Baumschicht (3-7 Meter)																
60%	Strauchschicht (1-3 Meter)																
80%	Bodenschicht (< 1 Meter)																

Tabelle 4: Struktur der ökologischen Parametertabelle

4.2.3 Ausgewählte Schlüsselarten

Nachdem alle relevanten Parameter der 46 Pflanzenarten aus dem Auswahlpool in den Parametertabellen festgehalten wurden, werden sie auf die Auswahlkriterien aus dem Kriterienkatalog überprüft. Auf Basis der Pflanzparameter wird nun für jedes Auswahlkriterium entschieden, ob sich eine Art gut, mäßig oder nicht als Schlüsselart für den Waldgarten beim HadT eignet. Dies wird mithilfe eines Farbcodes visualisiert. In der beigefügten Indikatorenlegende ist dieser Farbcode hinsichtlich seiner Bedeutung aufgeschlüsselt und die Kennzeichnung somit begründet. Anhand der farblichen Visualisierung wird sichtbar, wie gut sich die Pflanzen über die verschiedenen Kriterien hinweg als Schlüsselarten für den Waldgarten eignen. Dies dient als Hilfestellung, um eine endgültige Auswahl der Schlüsselarten zu treffen. Gleichzeitig unterliegt die Auswahl jedoch wie bereits erwähnt einer Abwägung verschiedener Prioritäten und dem Finden von Kompromissen.

Um den Prozess der Auswahl zu verdeutlichen, folgt nun drei Beispiele:

1. Beispiel für ausgewählte Schlüsselart: (Süß)Kirsche

Die (Süß)Kirsche ist über die verschiedenen Kategorien hinweg sehr gut geeignet, sogar noch besser als die Birne. Nur die Ernte ist etwas aufwendiger, da die Früchte klein, teilweise hoch in der Baumkrone sind und gepflückt werden. Dadurch müssen bei dieser Art, verglichen mit allen anderen Arten aus dem Pool, mit am wenigsten Kompromisse eingegangen werden und sie ist sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht wertvoll für das System.

2. Beispiel für ausgewählte Schlüsselart: Esskastanie

Verglichen mit den anderen Arten, ist die Esskastanie in vielen Kategorien (Standort-, Mischkulturkompatibilität und auch der Ernteaufwand und der Kompatibilität mit der Produktausrichtung) nur mäßig als Schlüsselart geeignet. Trotzdem wurde sie als Schlüsselart ausgewählt, da sie als Klimabaum als wertvolles Experiment für das neue System fungiert.

3. Beispiel für nicht ausgewählte Schlüsselart: Feige

Die Feige ist nicht für den Standort geeignet, da sie nicht an die klimatischen Verhältnisse des Standorts angepasst ist. Sie müsste im geschützten Innenraum überwintert werden oder aufwendig frostgeschützt werden, was im Kontext eines solchen Systems nicht möglich ist. Deshalb wurde sie nicht als Schlüsselart ausgewählt.

Die abschließende Auswahl enthält 23 Schlüsselarten (Tab. 5) mit drei Arten aus der oberen Baumschicht, neun Arten aus der unteren Baumschicht, acht Arten aus der Strauchschicht und drei Arten aus der Bodenschicht. Bei einem Großteil der ausgewählten Arten handelt es sich um höhere Gehölze aus oberer und unterer Baumschicht und der Strauchschicht. Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Bodenschicht weniger relevant ist, sondern dass ihre Bepflanzung flexibler und in kürzeren Perioden neu- und umgestaltet werden kann und somit leichter an sich ändernde Ansprüche angepasst werden kann.

Eine Auflistung der ausgewählten Schlüsselarten ist der folgenden

Tabelle 5 zu entnehmen. Außerdem wurden die Schlüsselarten neongrün in der Auswahltable unterlegt, die sich aufgrund ihres großen Formats ebenfalls im Anhang befindet und durch die Indikatorenlegende ergänzt wurde (s. Anhang B1 und B2).

Table 5: Ausgewählte Schlüsselarten

Pflanzschicht	Deutscher Name	Botanischer Name
obere Baumschicht (> 7 Meter)	Esskastanie	<i>Castanea sativa</i>
	Eberesche	<i>Sorbus aucuparia</i>
	Walnuss	<i>Juglans regia</i>
untere Baumschicht (3-7 Meter)	Birne	<i>Pyrus communis</i>
	Apfel	<i>Malus</i>
	Süßkirsche	<i>Prunus</i>
	Zwetsche	<i>Prunus domestica</i>
	Aprikose	<i>Prunus armeniaca</i>
	Mirabelle	<i>Prunus</i>
	Pfirsich	<i>Prunus persica</i>
	Quitte	<i>Cydonia</i>
	Haselnuss	<i>Corylus avellana</i>
Strauchschicht (1-3 Meter)	Himbeere	<i>Rubus idaeus</i>
	Rote Johannisbeere	<i>Ribes rubrum</i>
	Weiß Johannisbeere	<i>Ribes rubrum</i>
	Schwarze Johannisbeere	<i>Ribes nigrum</i>
	Stachelbeere	<i>Ribes uva-crispa</i>
	Heidelbeere	<i>Vaccinium corymbosum</i>
	Apfelbeere	<i>Aronia prunifolia</i>
	Honigbeere	<i>Ribes divaricatum</i>
Bodenschicht (< 1 Meter)	Beinwell	<i>Symphytum</i>
	Zitronenmelisse	<i>Melissa</i>
	Pfefferminze	<i>Mentha</i>

4.2.4 Pflanz-/ Erntekalender und Graphik der Produktionszeiträume

Nach der Auswahl der Schlüsselarten folgt im nächsten Schritt das konkrete Pflanzdesign. Für dieses Pflanzdesign, sind wie oben erwähnt, nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Kriterien essenziell. Um die Ernten und somit auch den Umsatz des Waldgartens von Beginn an planen zu können, bildet die Visualisierung der Pflanzeckdaten eine gute Orientierung. Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei visuelle Tools zur Unterstützung des Managements des Waldgartens beim HadT angelegt. Dabei handelt es sich um einen Pflanz- und Erntekalender, sowie eine Grafik der Produktionszeiträume. Da die Bepflanzung der Fläche überwiegend mit den ausgewählten Schlüsselarten beginnt, werden in den beiden Tools ebenfalls nur die Pflanzdaten der Schlüsselarten erfasst. Sie eignen sich, um auch nachträglich weitere Arten zu ergänzen.

Beide Tools sind nicht zwingend notwendig, um den Pflanzplan für die Fläche zu entwickeln, da ihre Informationen bereits in den Parametertabellen verfügbar sind. Für die praktische Umsetzung der Pläne und ein erfolgreiches kurz- und langfristiges Management, bieten sie allerdings eine hilfreiche Unterstützung, da sie einige zentrale Informationen übersichtlich darstellen.

Pflanz- und Erntekalender

Für ein gutes Flächenmanagement eignet sich ein Pflanz- und Erntekalender, mit dessen Hilfe die wichtigsten Pflanz- und Erntezeiträume aller Pflanzen in einer übersichtlichen visuellen Darstellung leicht überblickt werden können (Patel und Oza 2014). Der Pflanz- und Erntekalender des zukünftigen Waldgartens lässt sich im Anhang dieser Arbeit einsehen (s. Anhang C). Die blauen Zellen geben die Pflanz- und die grünen Zellen die Erntezeiträume an.

Grafik der Produktionszeiträume

Für ein gelungenes längerfristiges Flächenmanagement spielen außerdem die Produktionszeiträume der verschiedenen Pflanzen eine wichtige Rolle. Die Fläche sollte so angelegt werden, dass der Waldgarten möglichst kontinuierlich von Beginn an über seinen Lebenszyklus hinweg Ernteerträge abwirft. So ist beim Bepflanzen der Fläche wichtig, dass zu Beginn bereits Arten vertreten sind, die schon im ersten Jahr Ernteerträge bereitstellen, während andere Pflanzen sich noch etablieren können, um erst sukzessive in den Folgejahren die ersten Produkte abzuwerfen. Um diese zeitliche Staffelung visuell darzustellen, eignet sich als zweites Tool eine Grafik, welche Auskünfte über die Produktionszeiträume der verschiedenen Pflanzen bietet.

Auch diese Grafik befindet sich im Anhang dieser Arbeit (s. Anhang D). Die Breite der roten Kästen stellt den jeweiligen Produktionszeitraum einer Art dar. Außerdem lässt sich der Grafik entnehmen, dass besonders für die Startphase des Waldgartens ein Schwerpunkt der Ernteprodukte auf den Pflanzen der Bodenschicht liegt, während nach ein bis zwei Jahren auch Produkte der Strauchschicht

zu erwarten sind. Je nach Art und Veredelung lassen sich die ersten Ernten der Baumschichten erst nach mindestens drei Jahren erwarten.

Da die genauen Produktionszeiträume der verschiedenen Arten standort- und sortenabhängig sind, lassen sich die Zeiträume nur ungefähr festhalten. Für vereinzelt Arten lassen sich darüber hinaus keine Daten hinsichtlich ihrer Produktionszeiträume und ihres Alters finden, weshalb die Zeiträume für diese Arten geschätzt wurden. Die entsprechenden Kästen dieser Arten sind in der Grafik grau dargestellt.

4.3 Pflanzplan

Nach den bis hier hin aufgeführten Grundlagen inklusive der Bestimmung der Schlüsselarten schließt an dieser Stelle die Ergebnisdarstellung des entwickelten Pflanzplans an. Das Pflanzdesign der Fläche ist als Kernelement zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage zu betrachten.

Wie in Kapitel 3 bereits erwähnt, widmet sich die vorliegende Arbeit lediglich dem Pflanzdesign einer Teilfläche der ein Hektar großen Gesamtfläche des zukünftigen Waldgartens, d.h. nicht alle Pflanzen der Auswahltabelle finden sich hier wieder. Im Zuge der Vorarbeiten des vorangegangenen Projektseminars wurde die Concept Map in verschiedene Pflanzbereiche, gekennzeichnet mit den Buchstaben A-P, eingeteilt. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Pflanzplan für die Pflanzbereiche H-J entwickelt.

Für die Anordnung der Pflanzen und somit für das endgültige Pflanzdesign waren auch in diesem Schritt verschiedene ökologische und ökonomische Kriterien entscheidend. So spielt aus ökologischer Perspektive beispielsweise die Einhaltung der Standortanforderung und des Platzbedarfs der verschiedenen Pflanzen eine wichtige Rolle. Weiterhin ist die optimale Platzierung innerhalb des Systems mit Rücksicht auf eine effektive Sonnenfalle zu bedenken. Auch die Prinzipien der Misch- und Permakultur sind zu beachten. Dabei werden jeweils ausgehend von einem Leitgehölz, welches meist aus einer oberen Wuchsschicht stammt, schichtabwärts passende Pflanznachbarschaften für ein Pflanzenkonsortium identifiziert, die das System durch Symbiosen unterstützen. Obwohl der Pflanzplan vornehmlich Schlüsselarten berücksichtigt, sind nicht alle ausgewählten Schlüsselarten in der Planung für die Teilfläche enthalten, da sich einige nicht für die Position im Gesamtsystem eignen. Walnussbäume und die ausgewählte Sorte der Eberesche sind beispielsweise sehr hoch und sollten besser in einem nördlicheren Pflanzbereich platziert werden.

Die ökonomische Perspektive des Pflanzdesigns lässt sich im Pflanzplan vor allem in ihrer Anordnung erkennen, die ein möglichst effizientes Pflege- und Erntemanagement ermöglicht. Die Basis für diese Anordnung bildet die Struktur der im Projektseminar entworfenen Concept Map.

Außerdem wurden Zwischenpflanzungen eingeplant, die zur Kompensation von Wuchsausfällen vorgesehen sind (Persönliche Konversation, K. Hoppe, A. Friedel, 08.03.2022).

Die Diskussion der ökonomischen und ökologischen Dimension des Pflanzplans folgt in Kapitel 5.

Da sich die Darstellung der verschiedenen Pflanzschichten in einem Gesamtplan durch die Überlappungen der verschiedenen Schichten aus der Vogelperspektive unübersichtlich gestaltet, wurden verschiedene horizontale Ebenen des Pflanzplans angelegt. Die beiden Baumschichten wurden zu einer Ebene zusammengefasst, während die Strauchschicht eine eigene Ebene besitzt. Da die Pflanzenarten aus der Bodenschicht deutlich kleiner als die Einzelindividuen der oberen Schichten sind, können sie nur schwer in der Makrodarstellung des Pflanzplans abgebildet werden. Aus diesem Grund wurde in der letzten Ebene statt des Pflanzdesigns der Bodenschicht, eine Einteilung der Pflanzbereiche in Zonen vorgenommen. Darauf Bezug nehmend wurde eine Zonenplanung in tabellarischer Form angelegt, welche die Bepflanzung aller drei bis vier Schichten in den jeweiligen Zonen vertikal aufschlüsselt. Diese wird im Anschluss an die Pflanzpläne kurz näher erläutert.

Nachstehend folgen eine Legende und die Darstellungen der drei Ebenen, jeweils mit einer kurzen Erläuterung. Eine höher auflösende Version der Pläne kann im digitalen Anhang eingesehen werden. An den visuell dargestellten Pflanzplan schließt außerdem ein Geschäftsplan an, der beispielhaft für das Jahr 10 erstellt wurde und welcher die Schlüsselarten mit ihrem erwarteten Ertrag, möglichen Produkten und den daraus berechneten Umsatzzahlen aufführt.

Als Ergänzung der Pläne wurde außerdem eine Pflanzen-Bestellliste erstellt, welche im Anschluss an den Geschäftsplan folgt.



Diese Legende bezieht sich auf alle drei Ebenen des Pflanzplans.

Grundsätzlich sind die einzelnen Arten aus Baum- und Strauchschicht durch verschiedenfarbige Kreise gekennzeichnet. Eine Farbe kennzeichnet immer eine bestimmte Art. Der Durchmesser der bunten Kreise gibt Auskunft über den Umfang der ausgewachsenen Pflanze, bei Bäumen also über die Maße der Baumkrone. Sind die Kreise zusätzlich von einem schwach grünen Ring umgeben, zeichnet dieser den zusätzlichen Platzbedarf bzw. den Mindestpflanzabstand zu anderen Pflanzen aus. Zwischenpflanzungen sind mit dem Kennzeichen ZP beschriftet und werden in einer Einheitsgröße abgebildet.

Abbildung 4: Legende des Pflanzplans

4.3.1 Pflanzplan Baumschichten

Der digitale Pflanzplan modelliert den Waldgarten aus einer Vogelperspektive, weshalb zunächst die oberen Pflanzschichten sichtbar sind. Da sich nur wenige Individuen aus der oberen Baumschicht auf der geplanten Teilfläche befinden, wurden sie in einer Ebene mit den Arten aus der unteren Baumschicht im Pflanzplan abgebildet.

Insgesamt sind die Gehölze ihrer Größe nach aufsteigend von Süden nach Norden geordnet. Somit befinden sich im nördlichen Pflanzbereich H größere Gehölze als in den Bereichen I und J.

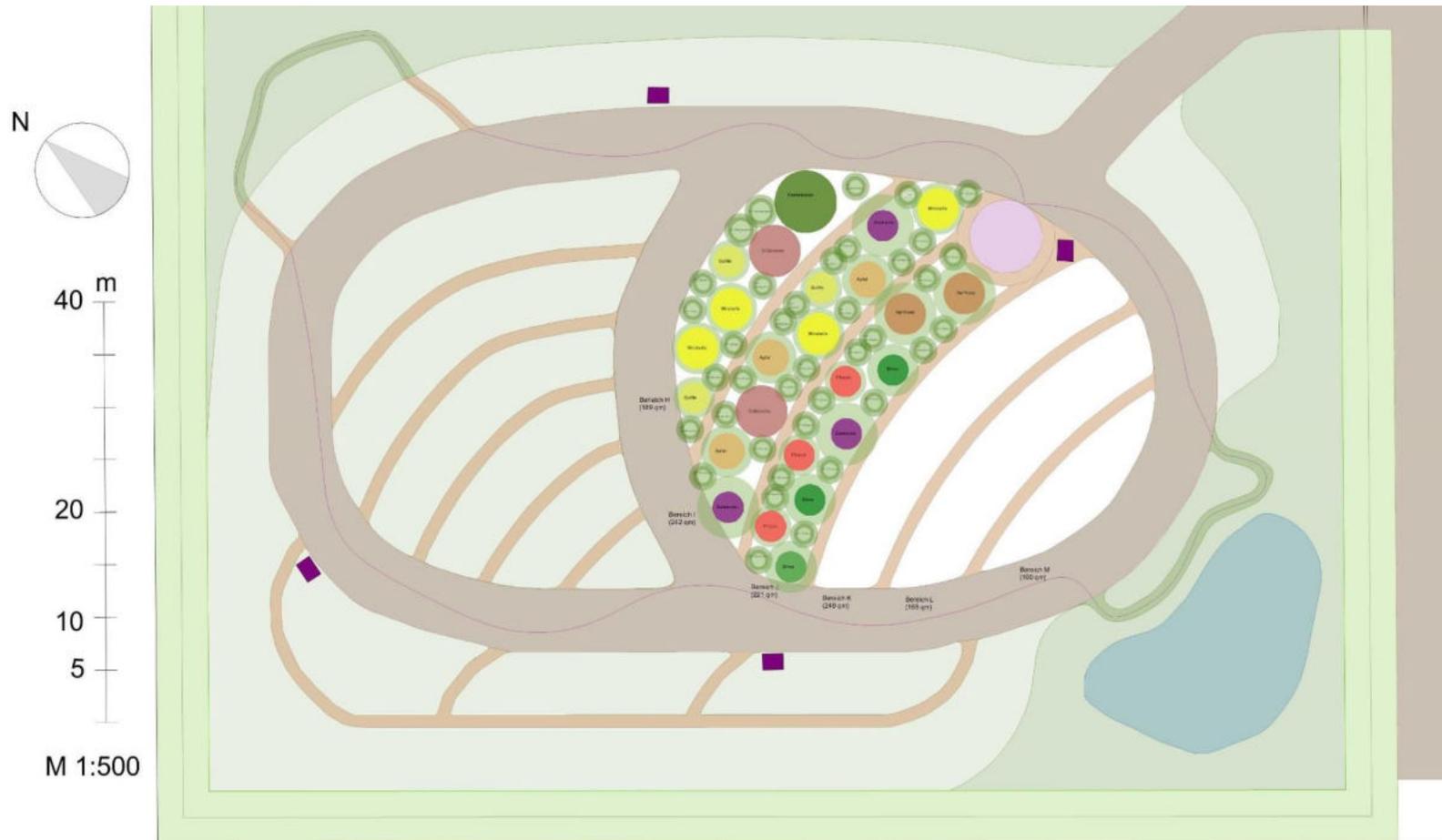


Abbildung 5: Pflanzplan der oberen und unteren Baumschicht, Bereiche H-J

4.3.3 Pflanzplan Zoneinteilung

Übrig bleibt die Bodenschicht. Die unterste Ebene unterscheidet sich in ihrer Darstellung von den vorangegangenen Ebenen und bildet statt des Pflanzdesigns der Bodenschicht eine Einteilung in Pflanzzonen ab. Das Zentrum jeder Zone bildet ein Leitgehölz aus den Baumschichten. Anhand der in dieser Ebene dargestellten Pflanzzonen wird die Bepflanzung vertikal in der nachfolgenden Zonenplanung aufgeschlüsselt. Dort lassen sich auch nähere Informationen zur Pflanzplanung der Bodenschicht finden.

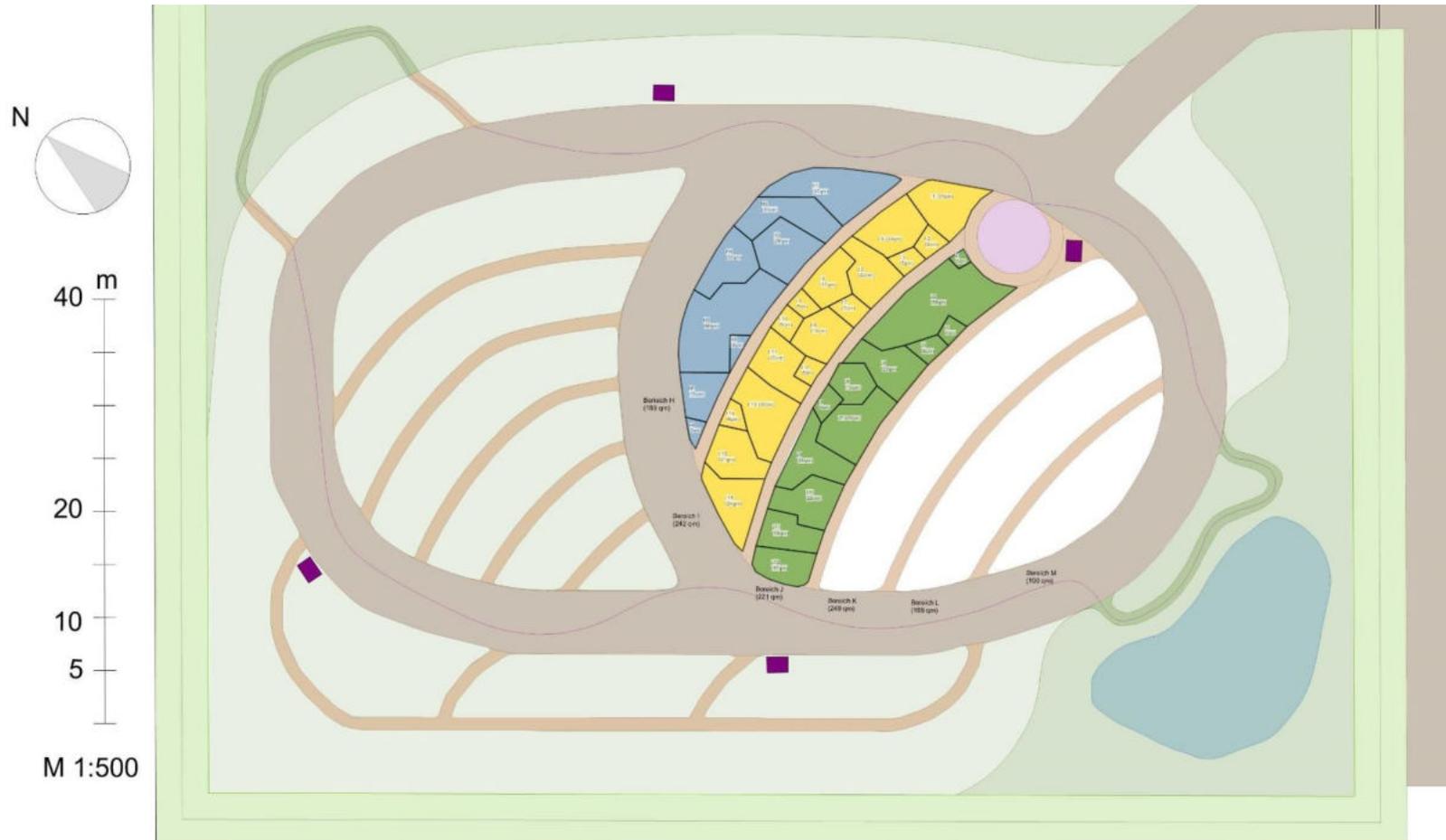


Abbildung 7: Pflanzplan der Bodenschicht, Bereiche H-J

4.3.4 Vertikale Zonenplanung

Die vorangegangene visuelle Darstellung des Pflanzplans gibt einen guten Überblick über das Pflanzdesign, erleichtert die räumliche Vorstellung und hält fest, wo die Pflanzen der Baum- und Strauchschichten platziert werden. Für eine detaillierte Aufschlüsselung der Pflanzenkonsortien dient eine vertikale Zonenplanung in tabellarischer Form. Aufgrund der Größe befindet sich auch diese Tabelle im Anhang der vorliegenden Arbeit (s. Anhang F).

Aufgeschlüsselt nach den vier Pflanzschichten hält die Tabelle alle Pflanzen der gekennzeichneten Zonen der untersten Ebene des Pflanzplans fest. Sie gibt, geordnet nach Pflanzbereich, zunächst Auskunft über die Gesamtfläche der einzelnen Zone. Neben den Arten einer Schicht wird außerdem die ungefähre Individuenzahl der jeweiligen Pflanze angegeben. Für die Bodenschicht wurden die Individuenzahlen entsprechend der Bodenfläche der Zone überschlägig angegeben. Da in den Schlüsselarten lediglich drei Arten für die Bodenschicht ausgewählt wurden, sind in der Zonenplanung außerdem passende Ergänzungsvorschläge zur Bodendeckung enthalten. Die genaue Anordnung der Pflanzen aus der Bodenschicht wurde im Zuge dieser Arbeit nicht weiter vertieft, da sie sich je nach Pflanzenverfügbarkeit erst kurz vor oder während der Pflanzung entwickelt.

4.3.5 Geschäftsplan

Nachdem der Pflanzplan visuell dargestellt und wurde und die Anordnung der Pflanzen an ihren Platz im zukünftigen Waldgarten erfolgte, wird an dieser Stelle die ökonomische Dimension der ausgewählten und platzierten Pflanzen dargestellt.

Um Aufschluss über die angestrebte ökonomische Tragfähigkeit zu gewinnen, ist die Betrachtung der ökonomischen Daten der Pflanzen unausweichlich. Im Folgenden werden diese deshalb in einem Geschäftsplan dargestellt (Tab. 6). Da ein Waldgartensystem zunächst einige Jahre braucht, bis sich die Pflanzen etabliert haben und auch Ernteerträge der größeren Gehölze der oberen Pflanzschichten zu erwarten sind (Frey und Czolba 2017), wurde der Plan beispielhaft für das Jahr 10 erstellt. Er bildet alle ausgewählten Schlüsselarten aus Kapitel 4.2.3 ab und stellt zentrale Daten aus der ökonomischen Parametertabelle dar (s. Anhang H1). Darunter werden die zu erwartenden durchschnittlichen Erntemengen, mögliche Produkte und deren potenzieller Umsatz aufgeschlüsselt. Außerdem enthält er eine Umsatzprognose der tatsächlich im Zuge der Bepflanzung der Bereiche H-J eingeplanten Arten, unter Berücksichtigung der entsprechenden Individuenzahl. Dabei wurden allerdings nicht die Zwischenpflanzungen berücksichtigt, da diese im Jahr 10 bereits ausgefallene Pflanzen ersetzen, die fest eingeplant waren, oder aus Platzgründen bereits umgepflanzt worden wären.

Es handelt sich in Tab. 6. Um Durchschnittswerte der Daten aus der ökonomischen Parametertabelle (s. Anhang H1). Bei den Angaben in roter Schrift handelt es sich um Schätzungen, welche an Arten ähnlicher Größe und Struktur orientieren. Zu beachten ist, dass der Umsatz jeweils für ein bestimmtes

Produkt berechnet wurde. Die Produktionskosten für weitere Zutaten und Herstellung der Endprodukte sind nicht aufgeführt.

Tabelle 6: Geschäftsplan für Jahr 10

Schlüsselart	Ø erwarteter Ertrag/ Pflanze/ Jahr 10 (kg)	Ø erwarteter Ertrag/ m ² /Jahr 10 (kg)	Mögliche Produkte	Preis für verarbeitetes Produkt (€ / kg bzw. 1L)	Ø Umsatz/ Pflanze/Jahr 10 (€)	Ø Umsatz/ m ² / Jahr 10 (€)	Anzahl auf der Startfläche H-J	Ø Umsatz insgesamt / Jahr 10 (€)
Esskastanie	35	1,4	frische, geröstete, Mehl	gegarte Maronen 28	980	38	1	980
Eberesche	30	0,8	Marmelade, Gelee, Kompott, Saft, Tee, Chutney, Likör	Marmelade (250g Beeren für 5 Gläser á 200g + Mix mit anderen Früchten) 15	1800	64		
Walnuss	70	0,8	frisch, Kuchen, Kekse, geröstet, Öl	Walnussöl ~ 47 (6kg Nüsse für 1L)	550	19,5		
Birne	40	6	Fruchtaufstrich, Kuchen, Kompott, Marmelade, Gelee	Birnengelee ~ 17 (2kg Birnen für 1 kg)	85	13	3	255
Apfel	45	5,5	Saft, Apfelmus, Kompott, Kuchen, roh, Blätter in Tee, Trockenobst	Apfelsaft ~ 4 (2,5 kg für 1L)	72	9	3	216
(Süß)Kirsche	20	1,2	roh, Kompott, Marmelade, Gelee, Kuchen	Marmelade ~ 17 (0,75 kg für 1kg)	450	26	2	900
Zwetsche	8	1,2	Marmelade, Kuchen, Kompott, Likör, Sirup	Marmelade ~ 17 (0,8 kg für 1kg)	170	26	3	510
Aprikose	30	3	Marmelade, Kuchen, Gelee	Marmelade ~ 25 (1,5 kg für 1kg)	500	50	2	1000
Mirabelle	25	2,5	Marmelade, Kuchen, Gelee, Schnaps, Likör, Chutney,	Mirabellen Chutney ~ 35 (1kg für 1kg)	875	87	4	3500
Pfirsich	30	4,5	Kuchen, Marmelade, Gelee, Saft, Kompott, eingemacht, roh	Marmelade ~ 17 (1kg für 1 kg)	510	78	3	1530
Quitte	50	7,7	Gelee, Marmelade, Likör	Quittenlikör ~ 45 (500g für 1kg)	4500	690	3	13.500
Haselnuss	9	2	roh, Öl, geröstet, Mehl, Kuchen, Mus, Kekse, süßsauer eingelegte Kätzchen	Haselnussöl ~ 85 (2 kg für 1L)	380	85		
Himbeere	3	2,4	roh, Marmelade, Kuchen, Tee	Marmelade ~ 17 (1,2 Kg für 1kg)	42,5	34		
Rote Johannisbeere	10	8	roh, Kuchen, Saft, Grütze, Marmelade	Marmelade ~ 17 (1,2 kg für 1kg)	140	112	56	7840
Weiß Johannisbeere	3,5	2,8	roh, Kuchen, Marmelade	Marmelade ~ 17 (1,2 Kg für 1kg)	50	40	25	1250
Schwarze Johannisbeere	5	4	Marmelade, Roh, Saft, Kuchen, Gelee	Marmelade ~ 17 (1,2 Kg für 1kg)	70	56	31	2170
Stachelbeere	5	5	roh, Marmelade, Kuchen, Kompott	Marmelade ~ 17 (1,2 Kg für 1kg)	100	100	32	3200
Heidelbeere	3	3,75	Marmelade, Gelee, Kuchen	Marmelade ~ 17 (1,2 Kg für 1 kg)	42,5	53		
Apfelbeere	5	4,5	Marmelade, Gelee, Saft, Kompott, Kuchen, getrocknet	Marmelade ~ 17 (1,2 kg für 1kg)	100	90	45	4500
Honigbeere	7	7	roh, Marmelade, Kuchen, Kompott	Marmelade ~ 17 (1,2 kg für 1kg)	100	100	52	5200
Beinwell			Salben und Tinktur, Mulchmaterial, Jauche, junge Blätter für Salate und ältere wie Spinat	Wird nicht verkauft			330	
Zitronenmelisse	0,4	1,6	Tee, Gewürzmischungen	Sirup ~ 15 (75 g für 1L)	80	320	250	20.000
Pfefferminze	0,3	2	Tee, Gewürzmischungen, Likör	getrockneter Minztee ~ 150 (Gewichtsverlust beim trocknen ~ 80%)	9	60	500	4500
Insgesamt							1345	70071

Für eine leichtere Verständlichkeit des Geschäftsplan werden im Folgenden beispielhaft Ertragsmengen und mögliche Umsätze einzelner Pflanzenarten dargestellt.

Die Spalte, welche Auskunft über den durchschnittlich erwarteten Ertrag pro m² im Jahr 10 gibt, eignet sich, um die Produktivität der verschiedenen Arten vergleichbar zu machen. Abzulesen ist, dass die Birne mit 6kg/m², die Honigbeere mit 7 kg/m², die Quitte mit 7,7 kg/m² und die rote Johannisbeere mit 8 kg/m² die höchste Flächenproduktivität besitzen.

Weiterführend wurde für jede Art anhand der entsprechenden Erntemengen der Umsatz eines ausgewählten Produkts kalkuliert. Um auch dies möglichst vergleichbar zu gestalten, wurde auch hier der Flächenumsatz (Umsatz/ m² (€)) berechnet. Es ist abzulesen, dass Fruchtaufstrich aus roten Johannisbeeren einen Flächenumsatz von 112 €/m², Zitronenmelissen Sirup von 320 €/m² und Quittenlikör von 690 €/m² aufweisen und sie damit die höchsten Flächenumsätze besitzen.

4.3.6 Bestellliste

Zur Unterstützung des nahenden Umsetzungsprozesses wurde auf der Grundlage der Zonenplanung eine Bestellliste zusammengestellt, welche den Pflanzenbedarf für die zu bepflanzen Bereiche zusammenfasst. Es sind dort, angelehnt an die Sortenvorschläge aus den Parametertabellen, auch passende Befruchtungsorten aufgeführt. Dieses Element ist ähnlich wie der Pflanz- und Erntekalender und die Grafik zu den Produktionszeiträumen ebenfalls als praktische Ergänzung anzusehen und nicht zwingend notwendig zur Beantwortung der übergeordneten Fragestellung dieser Arbeit.

Die Bestellliste ist ebenfalls im Anhang einzusehen (s. Anhang G).

5 Diskussion

Im Verlauf der vorliegenden Arbeit wurden die Relevanz von Waldgärten und zentrale theoretische Konzepte und Begrifflichkeiten erläutert, sowie die verschiedenen Arbeitsschritte und ihre Ergebnisse für die Pflanzplanung einer Teilfläche des zukünftigen Waldgartens beim HadT in Rettmer dargelegt.

Wie bereits in der Einleitung herausgestellt wurde, existiert zur Planung besonders von ökonomisch ausgerichteten Waldgärten noch kein Mustervorgehen, weshalb im Zuge dieser Arbeit ein eigenes Vorgehen entwickelt wurde. Dabei zeichnet sich ab, dass die Pflanzplanung sehr komplex und kleinschrittig ist.

Zu Beginn dieses Kapitels werden deshalb rückblickend die einzelnen Elemente und somit Planungswerkzeuge des entwickelten Vorgehens der Pflanzplanung zur Beantwortung der ersten Teilfrage diskutiert.

Um die Bedeutung des entwickelten Pflanzplans für die Beantwortung der übergeordneten Fragestellung zu untersuchen, findet anschließend die Diskussion der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeitsdimension der Pflanzplanung statt. Leitend sind dabei die zweite und dritte Teilfrage

dieser Arbeit. Anzumerken ist, dass aufgrund begrenzter zeitlicher Kapazitäten nur einzelne Teilaspekte der Ergebnisse diskutiert werden können.

Bevor die Arbeit im letzten Kapitel mit einem Fazit schließt, wird am Ende dieses Kapitels noch ein Blick auf die Limitationen geworfen, der Arbeitsprozess reflektiert und ein Ausblick für zukünftige Forschung gegeben.

5.1 Vorgehen der Pflanzplanung

Die erste Teilfrage „*Welcher Planungswerkzeuge bedarf es für die Entwicklung des Pflanzplans und welche erweisen sich als hilfreich im Planungs- und Umsetzungsprozess?*“ widmet sich dem Vorgehen der Pflanzplanung mit all seinen Elementen und Planungswerkzeugen.

Zentral dabei waren zunächst die Grundlagen in Form der Ermittlung der individuellen Wünsche des HadT und einer kleinen Marktanalyse, sowie die Entscheidung, zu Beginn der Entwicklung des Waldgartens bei der Bepflanzung mit Schlüsselarten zu arbeiten.

Darüber hinaus spielen je nach Ausrichtung und angestrebten Zielen eines Waldgartens unterschiedliche Faktoren in der Planung und besonders der Pflanzenauswahl eine Rolle (Frey und Czolba 2017). Um die angestrebten Ziele zu erreichen ist es deshalb zunächst sehr wichtig, Kriterien für die Auswahl der Pflanzen festzulegen und die nötigen Pflanzparameter entsprechend dieser Kriterien zu recherchieren. Mithilfe dieser beiden Komponenten kann anschließend eine Pflanzenauswahl getroffen und ein Pflanzdesign entworfen werden. Ein Pflanzdesign ist relevant, um die ausgewählten Pflanzen bestmöglich im System zu platzieren, so dass Wuchs- und Ernteauffälle minimiert werden und der Pflanzenbedarf besser kalkuliert werden kann.

Gewissenhafte und detaillierte Planungen sind wichtig, da ein Waldgartensystem länger als ein konventionelles System braucht, um sich zu etablieren und die ersten Ernten hervorzubringen, weshalb Konsequenzen von fehlender Planung und Missmanagement nicht direkt sichtbar werden (ebd.)

Es lässt sich keine allgemeingültige Antwort auf die TF. 1. geben, die für alle Waldgärten zutrifft. Es lässt sich aber feststellen, dass eine Festlegung der Grundlagen, die Bestimmung von Kriterien für die Pflanzenauswahl, wie auch die Recherche der wichtigsten Pflanzenparameter essenziell sind. Alles, was darüber hinaus in dieser Arbeit dargestellt wurde, kann hilfreich für die Planung oder für den Umsetzungsprozess sein, hängt aber von den Zielen des jeweiligen Waldgartens ab und sollte entsprechend angepasst werden.

Durch den transdisziplinären Charakter dieses Projekts ist für die Pflanzplanung des Waldgartens beim HadT jedoch eine möglichst transparente und detaillierte Darstellung des Planungsprozesses relevant, da die Planung, Durchführung und Management von unterschiedlichen Akteur*innen gestaltet

werden. Dadurch werden auch die Auswahltabelle, die Zonenplanung und die Aufbereitung der ökonomischen Daten im beispielhaften Geschäftsplan besonders wichtig.

Elemente wie die Bestellliste, der Pflanz- und Erntekalender sowie die Grafik mit den Produktionszeiträumen der Pflanzen sind dagegen zusätzliche Werkzeuge, die die Umsetzung und das Management eines Waldgartens vereinfachen können.

Trotz aller Planung gilt es dennoch, nicht zwangsläufig an ihnen festzuhalten. „It can [...] be interesting to find that when the design meets the ground, changes need to happen. Flexibility is a designer’s friend.“ (Frey und Czolba 2017, S. 89)

5.2 Ökologische Dimension des Waldgartens

Die zweite Teilfrage „*Inwieweit erfüllt der Pflanzplan die (angestrebten) ökologischen Funktionen eines nachhaltigen Waldgartens?*“ diskutiert den erarbeiteten Pflanzplan vor der ökologischen Nachhaltigkeitsdimension.

Zur Beantwortung dieser Teilfrage sind sowohl Aspekte der Pflanzenauswahl als auch des konkreten Flächendesigns des Pflanzplans wichtig zu betrachten. Beide tragen zur Erreichung der zu Beginn der Arbeit erläuterten ökologischen Anforderungen eines nachhaltigen Waldgartens – der Begünstigung der lokalen Biodiversität und die Förderung eines nährstoffreichen Bodens mit einer hohen Wasserspeicherkapazität im Rahmen eines insgesamt umweltverträglichen Systems – bei und werden nachfolgend erläutert.

Zur Förderung der Biodiversität trägt zunächst eine diverse Pflanzenauswahl und ihre Durchmischung im Pflanzdesign bei. Dazu gehören Pflanzenarten aus verschiedenen Wuchsschichten (in diesem Fall drei bis vier Schichten), die unterschiedliche Ansprüche an das System stellen. Durch die Pflanzenauswahl werden möglichst viele Nischen sowohl räumlich als auch durch zeitliche Sukzession genutzt. So werden beispielsweise mehr Arten aus der Strauchschicht mit mehr Lichtbedarf gepflanzt, während die Bäume noch klein sind, da ihr kurzer Lebenszyklus nach 10- 15 Jahren beendet ist, wenn die Bäume ausgewachsen sind und mehr Schatten spenden. Dann können andere schattenliebende Arten unter die Bäume gepflanzt werden. Nicht nur die Pflanzenauswahl selbst, sondern auch die neu geschaffenen diversen Habitatstrukturen für andere Organismen tragen zu einer steigenden Biodiversität bei (Nair 1993). Dazu gehören z.B. die Bereitstellung von Nistplätzen, ein diverses Nahrungsangebot (insektenfreundliche Pflanzenauswahl) und Schutz vor Witterung (Spangenberg et al. 2012).

Zu bedenken ist allerdings, dass die Anlage eines Waldgartensystems auch den Lebensraum von Offenlandarten wie beispielsweise der Feldlerche beeinträchtigen kann (Reeg et al. 2009). Beim zukünftigen Waldgartens des HadT ist dies allerdings weniger zu befürchten, da er umgeben von Ackerflächen ist und die Population der Feldlärche vermutlich nicht beeinträchtigt.

Zum Ziel des Bodenschutzes und der Bodenverbesserung dient die Anlage von Hecken, die Integration von Bäumen sowie die gezielte Ausrichtung der Pflanzbereiche, welche für Windschutz der Fläche und damit zur Minimierung von Bodenerosion und Schutz für windempfindliche Pflanzen sorgen (Nair 1993). Außerdem verhindert die Integration von großen Gehölzen Bodenerosion durch oberirdischen Wasserabfluss und somit der Auswaschung der oberflächennahen Nährstoffe (Palma et al. 2004). Gleichzeitig sorgt ein ausgeprägtes Wurzelsystem für den Transport von tief gelegenen Nährstoffen in obere Bodenhorizonte und macht sie so auch für andere Pflanzen verfügbar (Jose et al. 2000). Insgesamt wurden Pflanzen ausgewählt, die möglichst bodenverbessernde Eigenschaften mitbringen, wie beispielsweise Pflanzen, die Luft-Stickstoff fixieren und verfügbar machen, die bodenfestigend wirken, die als Düngepflanzen den Nährstoffhaushalt des Bodens verbessern oder durch eine hohe Biomassenproduktion den Aufbau der Humusschicht fördern. . Dazu gehören z.B. Beinwell, Eberesche, Haselnuss.

Eine flächendeckende Vegetation und somit Beschattung durch Arten verschiedener Wuchsschichten verhindert auch die Wassererosion, die Austrocknung des Bodens und somit die gesamte Evapotranspiration durch Sonneneinstrahlung. Somit wird Wasser im System verfügbar gehalten, was zu einem ressourcenschonenden Wassermanagement beiträgt (Nair 1993).

Ein verzweigtes Wurzelsystem, was auch teilweise in tiefere Bodenhorizonte reicht, kann außerdem auf tiefer gelegen Wasserreservoirs zurückgreifen und gleichzeitig Nitratauswaschung verhindern, indem es Nitrat bindet und aufnimmt (Dupraz und Liagre 2008).

Als zusätzliches Wasserelement dient auch ein angelegter Teich auf der Fläche des zukünftigen Waldgartens. Er bietet neben der Bereitstellung von weiteren Habitaten auch Haltekapazität für Regenwasser, was für die Bewässerung der Pflanzen genutzt werden kann.

Der Teich fungiert tagsüber als Wärmespeicher und kann die Wärme nachts wieder abgeben. Er hat somit auch einen positiven Einfluss auf das Mikroklima der Fläche. Auch das Kronendach sorgt für ein ausgeglichenes Mikroklima (Albrecht und Wiek 2021). Das Wachstum von Bäumen ermöglicht außerdem die ober- und unterirdische Kohlenstoffspeicherung (Nair et al. 2010).

Zur allgemeinen Verbesserung des Gesamtsystems wurde darüber hinaus beim Pflanzdesign Wert auf die Anlage einer Sonnenfalle gelegt. So stehen im Süden niedrigere Pflanzen und im Norden höhere, um so einen optimalen Lichteinfall und somit eine verbesserte Pflanzengesundheit und ihren Wuchs zu fördern. Hecken und ein integrierter Wildzaun schützen die Fläche vor externen Störungen, wie z.B. Verbiss oder unbefugtem Betreten. Bei der Pflanzenauswahl wurde auch auf andere systemfördernde Eigenschaften geachtet. So besitzen einige Pflanzen wie Zitronenmelisse beispielsweise schädlingsabwehrende oder wachstumsfördernde Eigenschaften durch z.B. Duftstoffe und die Fähigkeit Stickstoff zu binden und im Boden verfügbar zu machen. Insgesamt sind die ausgewählten

Pflanzen möglichst gut an den Standort angepasst, was in den Breitengraden dieses Projekts besonders wichtig ist, da auch mit Spätfrost und hohen Niederschlagsmengen gerechnet werden muss (Sting 2021). Mit der Esskastanie integriert der Pflanzplan einen Klimabaum, der auch an durch den Klimawandel verändernde klimatische Bedingungen angepasst ist. Insgesamt werden die Pflanzen durch Berücksichtigung von Prinzipien der Perma- und Mischkultur möglichst optimal vertikal und horizontal aufeinander abgestimmt, sodass sie sich gegenseitig und das Gesamtsystem durch symbiotische Wechselbeziehungen fördern.

Bei der Betrachtung der dargelegten Aspekte wird ersichtlich, dass der Fläche im Vergleich zur vorherigen konventionellen Bewirtschaftung vermutlich eine deutlich höhere ökologische Bewertung zukommt. Mit Blick auf die angestrebten ökologischen Ziele des Projekts, also die Erhöhung der Biodiversität, die Regeneration des Bodens, ein ressourcenschonendes Wassermanagement und ein verbessertes Mikroklima, werden diese voraussichtlich durch den in dieser Arbeit entwickelten Pflanzplan als erfüllt. Dennoch kommt es maßgeblich auf die Umsetzung in die Praxis an und die Erfolge werden erst in einigen Jahren sichtbar sein und müssen durch Folgeforschungen überprüft werden. Dabei ist beispielsweise die schnelle flächendeckende Bepflanzung besonders in der Bodenschicht wichtig, um die durch die Gründüngung verbesserten Bodeneigenschaften zu nutzen und weiter aufzubauen sowie vor Boden-, Wasser- und Nährstofferosion zu schützen.

Im Vergleich zu Waldgärten mit einer rein ökologischen oder ökologisch-sozialen Ausrichtung wurden allerdings sichtlich Abstriche gemacht. Wie bereits im Verlauf der Arbeit erläutert, geht es bei der Vereinbarung von ökologisch und ökonomischen Perspektiven häufig um das Finden von Kompromissen, was in diesem Fall ebenfalls stattgefunden hat. Es musste beispielsweise eine Abwägung zwischen Diversität und Durchmischung der Pflanzen mit dem Aufwand des Pflege- und Erntemanagements vorgenommen werden. Statt vollständig zu durchmischen, einer noch diverseren Pflanzenauswahl, Pflanzung in runden Gilden und in mehr Schichten, sowie der Detailabstimmung der Pflanzenkonsortien für noch bessere Symbiosen, wurde das Pflanzdesign hinsichtlich Pflege, Ernte und Verarbeitung, wie in Kapitel 4.3.2 erläutert, durch hohe Individuenzahlen einer Art, Block- und Reihenpflanzungen in der Strauch- und Bodenschicht (Persönliche Konversation, K. Hoppe, A. Friedel, 08.03.2022) und durch reduzierte drei bis vier Pflanzschichten ökonomisch effizienter gestaltet. Durch die Anlage von großen Arbeitswegen fällt außerdem mehr Fläche für die Bepflanzung weg. Würde der Schwerpunkt mehr auf den ökologischen Funktionen des Waldgartens liegen, würde der Fokus ggf. weniger auf ertragreichen Sorten, sondern z.B. vermehrt auf alten und seltenen Sorten liegen und es würde mehr Wert auf die Resilienz der Arten gegenüber Klimaveränderungen gelegt werden. Dennoch ist es wichtig für die Nachhaltigkeit des Systems, dass der Waldgarten auch aus ökonomischer Perspektive in naher Zukunft tragfähig ist, wodurch die genannten Kompromisse zunächst

unausweichlich sind. Aus diesem Grund wurde außerdem tendenziell mit einer konservativeren Pflanzplanung gearbeitet, obwohl beim Waldgarten um ein Landnutzungssystem mit längerfristiger Zukunftsperspektive handelt. Eine Balance zwischen Aspekten der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen ist erstrebenswert. Durch die sukzessive Entwicklung des Systems wird sich die Diversität des Systems ausweiten und ist weiterhin anpassbar an sich ändernde Rahmenbedingungen. Das ist besonders wichtig im Hinblick auf sich verändernde klimatische Bedingungen.

5.3 Ökonomische Dimension des Waldgartens

Die dritte und letzte Teilfrage *„Inwieweit erfüllt der Pflanzplan die ökonomischen Ansprüche eines nachhaltigen Waldgartens und trägt zur ökonomischen Tragfähigkeit des zukünftigen Waldgartens beim HadT bei?“* diskutiert den erarbeiteten Pflanzplan vor der ökonomischen Nachhaltigkeitsdimension und hat zum Ziel, eine Einschätzung hinsichtlich seines Beitrages zur ökonomischen Tragfähigkeit zu generieren.

Um diese Teilfrage zu beantworten ist es sinnvoll sich noch einmal die drei ökonomischen Nachhaltigkeitskriterien von Albrecht und Wiek ins Gedächtnis zu rufen. Zu ihnen gehört die ökonomische Tragfähigkeit, die formalisierte Organisation und geteilte Eigentumsverhältnisse und Entscheidungsfindung. Wie bereits zu Beginn der Arbeit dargestellt verfolgt der HadT vor allem das erste Kriterium, für dessen Erfüllung bereits viele Vorarbeiten stattgefunden haben. Aber auch das zweite und dritte Kriterium ist in Teilen bereits erfüllt, da der Waldgarten zum HadT gehört, welcher von der „Campus Stiftung“ getragen wird und der die Finanzen des Waldgartens mit in die Buchhaltung aufnimmt. Entscheidungen werden gemeinsam vom Hofpersonal und Mitarbeitenden der Leuphana Universität getroffen. Der in dieser Arbeit entwickelte Pflanzplan, welcher für die übrigen Bereiche ergänzt wird, trägt ebenso zur formalisierten Organisation des Waldgartens bei. Da sich das Projekt noch in der Startphase befindet, existiert bisher weder ein Ernteregister noch ein Konzept für ein ökologisches und ökonomisches Monitoring der Fläche. Ob auch diese Kriterien vollständig erfüllt werden, wird sich erst im Laufe der nächsten Jahre zeigen und lässt sich im Rahmen dieser Arbeit deshalb nicht beurteilen.

Um auch langfristig ohne externe Unterstützung durch z.B. Crowdfunding, Förderungen und Zuschüssen ökonomisch tragfähig zu sein, ist neben den diskutierten ökologischen Kriterien auch der Einbezug von ökonomischen Aspekten in die Pflanzplanung sehr wichtig. Diese spielen bereits in der Pflanzenauswahl, dem Pflanzdesign, aber auch in der Produktverarbeitung und Vermarktung eine Rolle.

In Kapitel 4.2.1 der vorliegenden Arbeit wurden bereits die relevanten ökonomischen Kriterien vorgestellt, die für die Auswahl der Schlüsselarten relevant waren. Besonders wichtig war dabei die

Auswahl von kommerziell wertvollen Schlüsselarten mit hohen Erträgen, die regelmäßig geerntet werden können und einer Artenzusammenstellung, in der einige Arten bereits kurz- bis mittelfristig die ersten Erträge abwerfen (s. Grafik der Produktionszeiträume im Anhang D). Außerdem wurden Arten ausgewählt, aus denen Endprodukte hergestellt werden können, die besonders gut zur Produktausrichtung passen, welche im Grundlagenkapitel herausgearbeitet wurde. Die Kriterien des Pflege-, Ernte- und Verarbeitungsaufwands wurde durch die Wahl von gut an ihren Standort angepassten, robusten Arten bzw. Sorten, der Beachtung von Wuchshöhen und Ernteverfahren, sowie leicht zu verarbeitenden Arten berücksichtigt.

Beim Pflanzdesign und somit der visuellen Entwicklung des Pflanzplans haben ebenfalls verschiedene ökonomische Kriterien eine Rolle gespielt.

Einige von ihnen fanden bereits am Ende des letzten Teilkapitels 5.2 Erwähnung und haben zum Ziel, das Pflege- und Erntemanagement möglichst einfach zu gestalten. Darunter fällt die strukturierte Gestaltung der Concept Map und die Pflanzung in Reihen und Blöcken (besonders in der Strauch- und Bodenschicht), fest angelegte Haupt- und Arbeitswege, reduzierte drei bis vier Pflanzschichten und höhere Individuenzahlen einer Art, statt weiterer anderer Arten (Björklund et al. 2019). Insgesamt wird versucht die verfügbare Fläche so effektiv wie möglich zu nutzen.

Auf der Abbildung 5, die die Baumschichten des Pflanzplans zeigt, sind außerdem zusätzlich zu den fest geplanten Obstbäumen weitere Obstbäume als Zwischenpflanzungen vorgesehen. Sie sollen sowohl Wuchsausfälle kompensieren als auch, gerade zu Beginn, weitere Beschattung und Windschutz gewährleisten. Im Laufe des Planungsprozesses und mithilfe von Wissensaustausch durch Feedbackschlaufen, wurde beschlossen, dass die Obstbäume als Zwischenpflanzungen auf der Fläche durch Zwischenpflanzungen mit geringelten Weidenstecklingen ersetzt werden. Dadurch wird die Beschattung und der Windschutz weiterhin ermöglicht, aber spätere Störungen des Systems durch unnötige Umpflanzungen werden vermieden. Die Obstbäume, die für die Zwischenpflanzungen kalkuliert waren, werden stattdessen in einer Art Baumschule an einem anderen Ort der Gesamtfläche gepflanzt und sorgen für zusätzliche Ernte, bis diese Flächen ebenfalls bepflanzt werden und können gleichzeitig weiterhin Wuchsausfälle kompensieren (Persönliche Konversation, A. Friedel, 04.05.2022 auf Basis der Anmerkungen von V. Kranz).

All diese aufgelisteten Aspekte fördern die ökonomische Nachhaltigkeitsdimension des zukünftigen Waldgartens. Für eine tatsächliche Einschätzung der ökonomischen Tragfähigkeit des Systems bedarf es allerdings konkreter Zahlen und Evidenzen. Da das Waldgartenprojekt noch in den „Kinderschuhen“ steckt und auch noch kein vollständiger Plan der Gesamtfläche existiert, können Prognosen nur durch Annahmen anhand des existierenden Pflanzplans aufgestellt werden. Weil in den ersten Jahren noch kein bzw. nur ein geringer finanzieller Output zu erwarten ist, wurde im Rahmen dieser Arbeit ein

Geschäftsplan für das Jahr 10 angelegt (s. Tabelle 6). Wie aus Kapitel 4.3.5 hervor geht, besitzen die Arten Birne, Honigbeere, Quitte und die rote Johannisbeere die höchste Flächenproduktivität. Somit gelten sie als kommerziell wertvoll und es empfiehlt sich, viele Individuen dieser Arten anzupflanzen. Da die wenigsten Waldgartenprodukte ohne Weiterverarbeitung als Rohprodukte vermarktet werden, wurden außerdem verschiedene mögliche Endprodukte der verschiedenen Arten gelistet. Diese setzen sich zum einen aus bereits im Hofladen existierenden Produktkategorien zusammen oder bilden Produkte ab, die Potenzial auf dem ermittelten Zielmarkt besitzen. Diesbezüglich lässt sich ebenfalls aus Kapitel 4.3.5 herauslesen, dass Fruchtaufstrich aus roten Johannisbeeren, Zitronenmelissen Sirup und Quittenlikör die höchsten potenziellen Flächenumsätze der aufgeführten Arten besitzen. Dabei sind die Verarbeitungskosten und die Kosten für zusätzlich benötigte Zutaten nicht berücksichtigt. Anzumerken ist außerdem, dass die Aussagekraft dieser Angaben dadurch limitiert ist, dass sie auf beispielhaften Rezepten beruhen und die benötigte Rohproduktmenge bei einem anderen Rezept deutlich abweichen könnte. Trotzdem lässt sich daraus ableiten, dass die Produktkategorien Fruchtaufstrich, Likör und Sirup das Potenzial besitzen, besonders lukrativ zu sein. Dieser Trend lässt sich durch den Warengruppenbericht des Hofladens des HadT aus dem letzten Jahr bestätigen (Hof an den Teichen 2021a). In Frage steht aber weiterhin, wie schnell das Verkaufspotenzial für diese Produktkategorien im Hofladen ausgeschöpft ist. Maßgebend dafür ist, inwiefern sich die neuen Produkte von den bereits vorhandenen abheben und wie viele Altprodukte aus dem Vorjahr jeweils noch abverkauft werden müssen.

Der Geschäftsplan kalkuliert mithilfe dieser Daten und den im entwickelten Pflanzplan tatsächlich eingeplanten Individuenzahlen der jeweiligen Arten einen möglichen Gesamt-Produktumsatz von ca. 70.000€.

Um nun eine Aussage über die ökonomische Tragfähigkeit der Gesamtfläche (1ha) des Waldgartens zu treffen, gilt es, diese Einnahmen zu relativieren, hochzuskalieren und die anfallenden laufenden Kosten dagegen zu rechnen. Die Initialkosten werden nicht berücksichtigt.

Wie bereits erwähnt, ist die Datenlage zu ökonomisch ausgerichteten Waldgärten sehr begrenzt, weshalb es auch kaum Vergleichsdaten zur Kostenaufstellung ähnlicher Waldgärten gibt. Dadurch basieren die folgenden Daten ausschließlich auf dem bereits erwähnten Business Plan des Waldgartens des Gut Welnas mit Produktionsfokus, da dieser ebenfalls für die gemäßigte Klimazone geplant wurde und verhältnismäßig viele Daten verfügbar sind (Karssen et al. 2018).

Eine Aufschlüsselung der Einnahmen und Ausgaben befinden sich in der nachstehenden Tabelle 7.

Die durch den entwickelten Pflanzplan der vorliegenden Arbeit beplante Fläche der Bereiche H-J ist insgesamt ca. 650 m² groß. Es handelt sich dabei um reine Pflanzwege ohne Wege. Bei den beplanten Pflanzbereichen H-J handelt es sich mit um die produktivsten Bereiche des Gesamtsystems. Aus diesem Grund kann der Produktumsatz nicht linear mit dem Faktor 15 auf die 10.000 m² (1ha) der

Gesamtfläche hochskaliert werden. Der Großteil der Restfläche, wird weniger produktiv durch z.B. naturnahe Flächen bepflanzt, die weniger effektiv bewirtschaftet werden. Außerdem entfällt Fläche für Teich und Wege zur Bepflanzung. Es wird geschätzt, dass der Produktumsatz der Bereiche H-J mit dem Faktor drei hochskaliert werden kann, um den Produktumsatz der Gesamtfläche (1ha) abzubilden. Laut Karssen et al. ist damit zu rechnen, dass nur etwa 70% der tatsächlichen Ernteerträge geerntet und zur Weiterverarbeitung genutzt werden können (2018). Insgesamt kann also im Jahr 10 mit Produkteinnahmen von etwa 147.000€ gerechnet werden.

Auf der anderen Seite stehen die Ausgaben für die prognostizierten laufenden Kosten bis auf die Lohnkosten der Waldgartenmanager*innen. Die Angaben wurden ebenfalls aus der Kalkulation des Gut Welnas für einen 1 ha großen Waldgarten mit Produktionsfokus für das Jahr 10 entnommen und es handelt sich bei allen Daten um Bruttoangaben (ebd.).

Da die Produktionskosten der verschiedenen ausgewählten Produktkategorien sehr unterschiedlich hoch sind, wurde auch hier ein geschätzter Durchschnittswert von 40% des Produktumsatzes gewählt. Hohe Kosten können dabei z.B. in der Herstellung von Ölen entstehen, da diese bestimmte Pressen benötigen, aber auch in der Herstellung von Likören, da Alkohol zu den teureren Zusatzzutaten zählt. Die Herstellung von Fruchtaufstrichen hingegen, ist vergleichsweise günstig.

Insgesamt wurden Ausgaben von 72.842€ berechnet.

Nun werden die Ausgaben gegen die Einnahmen gerechnet und es bleibt eine Endsumme von 74.158€.

Tabelle 7: Kostenaufstellung für das Jahr 10 basierend auf den Daten des Gut Welnas (Karssen et al. 2018)

Einnahmen durch Produkte (1ha)	
Produktumsatz der Startfläche laut Pflanzplan (ca. 650 m ²)	70.000 €
Hochskalierung mit dem Faktor 3 für Gesamtfläche (1ha)	210.000 €
Abzug 30 % z.B. Ernteausfall/ nicht geerntet	-63.000 €
GESAMTEINNAHMEN	147.000 €
Ausgaben (1ha)	
<i>Fläche, Pflanzen, Rohprodukte</i>	
Grünmanagement	-400 €
Materialkosten	-2.500 €
Instandhaltungsmaßnahmen	-320 €
Organisierung + Administration	-2.560 €
Lagerung von Werkzeug und Rohprodukten	-1.000 €
<i>Produktion und Vermarktung der Endprodukte</i>	
Marketing + Verkauf	-640 €
Produktionskosten der Endprodukte (40% des Produktumsatzes)	-58.800 €
Zwischensumme Ausgaben	-66.220 €
Unvorhergesehenes (10% der Ausgaben)	-6.622 €
GESAMTAUSGABEN	-72.842 €
	147.0000€
	- 72.842€
ENDSUMME	= 74.158€

In den Ausgaben fehlt bisher die Kalkulation der Lohnkosten der Waldgartenmanager*innen. Das Ziel des Waldgartens ist es, neben seiner eigenen Finanzierung auch den Lebensunterhalt von ein bis zwei Waldgartenmanager*innen mit einem fairen Gehalt zu ermöglichen. Um festzustellen, was ein faires Gehalt für die Tätigkeit als Waldgärtner*in ist, wird sich in dieser Arbeit an den Durchschnittsgehältern von Berufen ähnlicher Branchen orientiert. In Niedersachsen verdienen Vollzeitbeschäftigte in der Landwirtschaft durchschnittlich einen Bruttolohn von etwa 30.000€ im Jahr. Gärtner*innen verdienen jährlich etwa 28.700€ und ein Forstwirt etwa 28.000€ (StepStone Deutschland GmbH 2022). Daraus ergibt sich ein Durchschnittsbruttogehalt von etwa 28.900€ für eine Vollzeitstelle.

Somit kann der Waldgarten im Jahr 10 etwa 2,5 Vollzeitstellen als Waldgartenmanager*innen finanzieren.

Vor dem Hintergrund der vorrangegangenen Annahmen wäre das Ziel der ökonomischen Tragfähigkeit und damit eine Teilerfüllung der ökonomischen Ansprüche eines nachhaltigen Waldgartens erreicht.

Die Zahlen wirken allerdings recht hoch und die Finanzierung von 2,5 Vollzeitstellen bereits im Jahr 10 ist verglichen mit anderen Waldgärten recht ambitioniert. So verzeichnet beispielsweise der Waldgarten des Gut Welnas mit einem Produktionsfokus im Jahr 10 auf einem Hektar einen Gesamtumsatz von etwa 10.000€ (Karssen et al. 2018). Die hohen Zahlen des Waldgartens am HadT lassen sich vornehmlich mit der Auswahl der Produkte erklären. Es wurden teilweise Produkte, wie beispielsweise der Quittenlikör für die Kalkulation gewählt, die viele andere teure Zutaten und nur eine kleine Menge Quitten benötigen. Daraus ergeben sich große Produktmengen, die so kaum verarbeitbar und in der Menge auch kaum vertrieben werden können, aber gleichzeitig den Gesamtumsatz in die Höhe treiben. Da es sich dabei allerdings ohnehin nur um Prognosen handelt, wird sich erst im Zuge einer tiefergehenden ökonomischen Planung oder der realen Umsetzung der Pläne zeigen, wie sich die ökonomische Dimension des Waldgartens entwickelt. Dabei spielen maßgeblich die tatsächlich erzielten Ernteerträge, die Bepflanzung der übrigen Pflanzbereiche, die Zusammenstellung der Produktkategorien und schließlich auch die Verarbeitungskosten und die Preisgestaltung der Endprodukte eine wichtige Rolle. Die vorrangegangene Planung und die Annahmen zeigen aber, dass die Umsetzung des Pflanzplans Potential hat und auch bei deutlich geringerem Umsatz (schon ab 14.000€ - 28.000€) bereits eine Halbe- bzw. eine Vollzeitstelle finanziert werden kann und das ökonomische Ziel des Hofes bereits erreicht wäre.

Um zusätzlich auch die sozial-kulturelle Dimension miteinzuschließen, für öffentliche Sichtbarkeit als Vorbildprojekt zu sorgen und schlussendlich auch weitere Einnahmequellen zu generieren, können zusätzlich Führungen, Workshops und weitere Bildungsangebote konzipiert und durchgeführt werden (Albrecht und Wiek 2021).

5.4 Limitationen und Arbeitsreflexion

Bevor ein Ausblick auf zukünftige Forschungsschwerpunkte gegeben wird und die Arbeit mit einem Fazit abschließt, folgen an dieser Stelle limitierende Faktoren und eine Reflexion des Arbeitsprozesses.

Als ersten und bedeutendsten limitierenden Faktor lässt sich die Forschungs- und Datenlücke zum Themengebiet Waldgarten festhalten. Die Forschung zu Waldgärten ist vergleichsweise jung, weshalb die Datenverfügbarkeit eingeschränkt ist. Insbesondere für ökonomisch fokussierte Waldgärten ist sehr wenig Literatur verfügbar (Albrecht und Wiek 2021). Zusätzlich erschweren Sprachbarrieren teilweise den Zugang zu Erkenntnissen, weshalb sich diese Arbeit auf die gering vorhandenen und in deutscher und englischer Sprache verfügbaren Erkenntnisse stützt. Zentrale Erkenntnisse wurden zusätzlich aus niederländischer Literatur mithilfe von Online-Übersetzungsdiensten gewonnen. Um einige dieser Lücken zu füllen, wurden zusätzlich Literatur und Erkenntnisse aus Agroforstsystemen genutzt, was teilweise problematisch sein kann, da es sich bei Agroforstsystemen um sehr unterschiedliche Landnutzungssysteme handelt, die zum Teil nicht gut mit Waldgärten vergleichbar

sind. Dennoch ist der geplante Waldgarten des HadT einem klassischen Agroforstsystem näher als viele andere Waldgärten.

Auch bei der Recherche der ökologischen und ökonomischen Pflanzenparameter war es teilweise schwer an Daten zu gelangen. Kritisch zu betrachten ist, dass ein Großteil der für diesen Zweck verwendeten Quellen aus der Kategorie „graue Literatur“ stammt, wodurch die gewonnenen Erkenntnisse nicht wissenschaftlich gestützt sind. Dieser Umstand ist allerdings in transdisziplinären Forschungssettings mit realweltlichem Bezug nicht untypisch und kann einen Forschungsprozess auch bereichern. Außerdem wurden Datenlücken teilweise durch Schätzungen gefüllt, wenn die Daten dringend notwendig für den Forschungsprozess waren. Diese Schätzungen wurden als solche gekennzeichnet und limitieren zwar die Aussagekraft der Ergebnisse, verhinderten jedoch eine Lähmung des Arbeitsprozesses. Es gilt sie im Nachgang durch weitere Forschung zu validieren oder anzupassen.

Es wurde sich in der Arbeit teilweise auf die Ergebnisse des vorherigen Projektseminars gestützt. Während des Forschungsprozesses hat sich herausgestellt, dass sich die Fläche für den zukünftigen Waldgarten verschiebt und die Seminarerkenntnisse zur Bodenanalyse dadurch zumindest nicht mehr vollständig zutreffen. Aus Ermangelung von Zeitkapazität konnte im Zuge dieser Arbeit keine neue Bodenanalyse durchgeführt werden, weshalb die Pflanzenauswahl noch auf den veralteten Daten beruht. Es wird allerdings vermutet, dass der Einfluss auf die Pflanzen nicht sonderlich groß ist, da die meisten ausgewählten Pflanzen keine besonderen Ansprüche an den Boden stellen und recht robust sind.

Durch den zeitlichen Rahmen musste der Umfang der breiten Recherche deutlich eingegrenzt werden, was sich zum einen in der Auswahl der Pflanzen für den Pflanzenpool und zum anderen bei der Finanzaufstellung bemerkbar macht und diese limitiert. So konnten z.B. die laufenden Kosten, die Auswahl der Endprodukte und ihrem entsprechenden Bedarf an Rohprodukten sowie die Material- und Verarbeitungskosten nur grob recherchiert und überschlagen werden, was die Aussagekraft der finalen Zahlen einschränkt. Auch der Faktor drei für die Hochskalierung des Umsatzes der Teilfläche auf die Gesamtfläche beruht nur auf einer Annahme, da noch keine genauen Pläne für die Gesamtfläche existieren. Insgesamt bietet die vorliegende Arbeit aber eine gute Orientierung und Grundlage für die Aufstellung eines detaillierteren Business Plans.

Festzuhalten ist außerdem, dass der visuelle Pflanzplan lediglich ein Modell bildet, welches die Fläche vereinfacht darstellt. Er kann bei der tatsächlichen Pflanzung Orientierung bieten, die genauen Positionierungen der Einzelindividuen gerade aus der Strauch- und Bodenschicht müssen allerdings vor Ort auf der Fläche vorgenommen werden, um z.B. die Traufbereiche der Bäume zu berücksichtigen.

Die Verwendung des CAD-Programms Vectorworks 2022 ergab sich aus den Vorarbeiten des Seminars und limitiert die Zugänglichkeit und Weiterentwicklung des Pflanz- bzw. Flächenplans, da das Programm nicht barrierefrei ist und ein hoher Zeitaufwand zur Einarbeitung benötigt wird. Damit ist es nicht das optimale Tool, um es in einem transdisziplinären Projekt zu nutzen, in dem verschiedene Personen darauf zugreifen und es bedienen können sollten.

In Bezug auf die Reflexion der Forschungsmethode lässt sich festhalten, dass die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit komplexen Phänomenen mit realweltlichem Bezug sowohl qualitative als auch quantitative Methoden fordern (Ridder 2020). In dieser Arbeit wurde ein starker Fokus auf qualitative Methoden gelegt und quantitative Methoden wurden nur in kleinerem Maß angewendet. Das ist kritisch zu betrachten, lässt sich allerdings ebenfalls durch den Zeitrahmen der Forschung erklären. Mit mehr zeitlichen Kapazitäten hätte beispielsweise in der Entwicklung des Kriterienkatalogs eine standardisierte quantitative Umfrage durchgeführt werden können, die mögliche Kriterien abfragt, die für die Pflanzenauswahl anderer Waldgärten mit ökologischen und ökonomischen Schwerpunkten ausschlaggebend waren. Da die Erkenntnisse dieser Arbeit ausschließlich auf den Ergebnissen qualitativer Methoden beruhen, mit denen in diesem Fall eine kleinere Datenaufnahme verbunden ist, gilt es, die verwendeten Methoden und die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Vorgehensweise in kommenden Forschungen zu validieren.

Bei einem so umfangreichen Projekt war es schwierig, zu Beginn den Umfang der Arbeit gut einzugrenzen, weshalb im Laufe des Forschungsprozesses an verschiedenen Stellen Abstriche gemacht wurden. So war ursprünglich beispielsweise angedacht, die Pflanzplanung für die Bereiche H-M durchzuführen, was sich während des Arbeitsprozesses als zu aufwendig herausstellte. Um in der Planung mehr in die Tiefe gehen zu können, wurde die Pflanzplanung auf die Bereiche H-J begrenzt.

Abschließend lässt sich außerdem festhalten, dass sich die Arbeit mit Praxispartner*innen in inter- und transdisziplinären Forschungssettings manchmal schwierig gestalten kann, weil sie eine hohe Flexibilität aller Beteiligten erfordert. Auch in dieser Arbeit haben sich Faktoren wie beispielsweise die Verzögerung von benötigten Feedbackschlaufen, veränderte Absprachen oder fehlende Transparenz von Arbeitsschritten besonders auf den Zeitplan, aber auch auf den Inhalt der Forschung selbst ausgewirkt und erforderten eine hohe Flexibilität. Zu Beginn der Arbeit wurde betont, wie wichtig die Kommunikation in transdisziplinären Forschungssettings ist. Dazu gehört auch ein kontinuierliches Interesse und die Partizipation aller Beteiligten (Lang et al. 2012). Die Kommunikation wurde in unterschiedlichen Phasen im Verlauf des Projekts unterschiedlich stark gewichtet. Zu Beginn konzentrierte sich der Austausch auf das Leitfaden-gestützte Interview, dann fand Kommunikation durch Feedbackgespräche und Mailverkehr vermehrt in der Forschungsphase statt, in der der Großteil des Wissens generiert wurde und schließlich bei der Übergabe der Ergebnisse. Zusammenfassend kann

also festgehalten werden, dass zu Beginn Wünsche und Bedürfnisse des Praxispartners eingeholt wurden, darauf aufbauend Wissen generiert und dem Hof zur Verfügung gestellt wurde, um Rückmeldung, Feedback und Verbesserung gebeten wurde und schließlich das Wissen in Form der Arbeit mit allen Ergebnissen übergeben wurde.

Die Gesamtkommunikation eines Forschungsprojekts lässt sich anhand des Modells „Level of Interactive Knowledge Generation“ für transdisziplinäre Forschung von Armin Wiek (2007) betrachten. Es besteht aus vier Levels der Kommunikation. Level 1 ist die „One-Way Information“ oder auch „Leader of Participation“ (Arnstein's 1969) genannt. Sie beschreibt, dass eine Partei den gesamten Prozess führt. Level 4 ist das „Joint Decision Making“ (Krütli et al. 2006). Dieses Level beschreibt die vollständige Co-Kreation und geteilte Wissensgenerierung und Entscheidungsfindung. Dazwischen stehen Level 2 „Mutual One-Way Information“ und Level 3 „Collaborative Research“. Das in dieser Arbeit dargestellte Forschungsprojekt lässt sich am ehesten auf Level 2 (Mutual One-Way Information) einordnen, da es zwar Besprechungen, Austausch und Feedbackschleifen gab, dennoch aber eher eine Beratung stattfand als tatsächliche Co-Kreation von Wissen. Dies zeigt umso mehr, dass die Theorie manchmal nur schwer in der Praxis umzusetzen ist und die Forschung in realweltlichen Kontexten durch unvorhergesehene Einflüsse nicht vollständig kontrollierbar ist. Gleichwohl können sich diese auch fruchtbar auf den Forschungsprozess auswirken.

Um dennoch in Zukunft ein höheres Level der Kommunikation zu erreichen können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- a. Klarere Absprachen über die Kommunikation und Zusammenarbeit im Vorfeld für den gesamten Projektablauf. Dazu könnten z.B. regelmäßige Treffen vereinbart werden, in denen Zwischenergebnisse abgeglichen werden könnten.
- b. Hierarchiegefälle abbauen. Dies lässt sich in einem Bachelorarbeitssetting schwierig umsetzen, dennoch verspricht eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe, dass die Bedürfnisse aller Parteien besser und ausgeglichener erfüllt werden können.
- c. Mehr praktisches Wissen integrieren. In diesem Fall hätte das z.B. die Integration von Wissen der Gärtner*innen, Personal aus der Küche oder der Produktentwicklung bedeuten können.

5.5 Ausblick

Wie bereits aus verschiedenen Stellen der vorliegenden Arbeit hervorgeht, bieten sowohl die Ergebnisse als auch der Arbeitsprozess selbst diverse Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschungsvorhaben. Im Folgenden werden einige offene Arbeitsschritte und Anknüpfungspunkte dargestellt.

Damit sich der Waldgarten möglichst gut und schnell etablieren kann und die Pflanzen geschützt sind, empfiehlt es sich, möglichst zeitnah mit der Pflanzplanung der Hecke zu beginnen und die restliche

Infrastruktur fertigzustellen. Um diesen Prozess zu begleiten wäre es wichtig, die Concept Map auf den aktuellen Planungsstand zu aktualisieren, um somit eine Grundlage für die anschließende Pflanzplanung der restlichen Bereiche zu schaffen. Bei der bisherigen Pflanzplanung wurde verhältnismäßig konservativ geplant, um kurz- bis mittelfristig gute Ernteerträge zu generieren, um das System ökonomisch tragfähig zu machen. Die ausgewählten Schlüsselarten wurden zwar für die Gesamtfläche ausgewählt, für die Pflanzplanungen der restlichen Bereiche könnten Ergänzungen aber diverser gestaltet werden. So könnte beispielsweise der Fokus stärker auf der Recherche von Arten mit höherer Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen liegen, um das System zukunftsorientiert auszurichten. Die Esskastanie bietet als Klimabaum einen ersten Grundstein für diese Ausrichtung. Auch wäre die Inklusion von Arten mit Erntezeiten außerhalb der Haupterntesaison interessant, wie beispielsweise die Mispel, welche im Januar geerntet wird.

Ein weiterer Anknüpfungspunkt könnte in der Produktentwicklung und -vermarktung angesiedelt sein. Hier könnte eine tiefere Marktanalyse durchgeführt werden, um Erweiterungen der Produktpalette, z.B. im Non-Food-Bereich, oder weitere Absatzkanäle zu identifizieren.

Um einen Beitrag für die langfristige ökonomische Tragfähigkeit des Waldgartens zu leisten, empfiehlt es sich außerdem, mit der Entwicklung eines detaillierten Business Plans an diese Arbeit anzuschließen und so die Finanzaufstellungen dieser Arbeit auszubauen.

Um die Schätzungen und Prognosen dieser Arbeit zu validieren oder ggf. anzupassen, bedarf es im Laufe der nächsten Jahre und auch langfristig außerdem ein ökologisches und ökonomisches Monitoring der Fläche, welches z.B. den Wuchs der Pflanzen oder die tatsächlichen Ernteerträge der verschiedenen Arten erfasst. Auf dieser Grundlage kann der Waldgarten angepasst werden. Die Entwicklung eines Konzepts für dieses Monitoring könnte Zentrum einer wissenschaftlichen Arbeit sein. Gerade weil die Datenlage zu ökonomisch ausgerichteten Waldgärten so begrenzt ist, ist es wichtig, Wissen zu erfassen und öffentlich zugänglich zu machen.

Um die sozial-kulturelle Dimension des Waldgartens zu stärken, könnten außerdem Konzepte für Führungen, Bildungsworkshops oder weitere soziale Events entwickelt werden.

Um in Folge dieser Arbeit auch einen nutzbaren Mehrwert für das größere Waldgarten-Forschungsfeld herzustellen, wäre es zudem relevant, die Methodik dieser Arbeit zu überprüfen und zu generalisieren, um sie auch für die Pflanzplanung anderer Waldgärten nutzbar zu machen.

6 Fazit

In dieser Arbeit wurde im Kontext eines transdisziplinären Forschungsprojekts untersucht, wie am Beispiel des Hof an den Teichen ein konkreter Pflanzplan für eine Teilfläche eines nachhaltigen Waldgartens ausgestaltet sein kann. Da der HadT einen Waldgarten mit ökonomischen und ökologischen Schwerpunkten anstrebt, wurde die sozial-kulturelle Nachhaltigkeitsdimension in dieser Arbeit nicht näher berücksichtigt und bei der Entwicklung des Pflanzplans versucht, eine gute Balance zwischen ökologischen und ökonomischen Ansprüchen zu finden.

Bisher existieren nur wenige ökonomische Waldgärten und auch in der wissenschaftlichen Debatte mangelt es an Daten zu Waldgärten, die kommerziell Lebensmittel produzieren. Aus diesem Grund stellt die Entwicklung des Forschungsvorgehens und die Entwicklung dafür benötigter Planungswerkzeuge einen zentralen Teil dieser Arbeit dar.

Um der Leitfrage auf den Grund zu gehen, fand zunächst unter Einbezug der Forschungsergebnisse der vorrangegangenen Projektseminare, einer Literaturrecherche sowie eines Interviews mit dem Praxispartner die Festlegung von Grundlagen statt. Aus dieser ergab sich, dass vor allem die ökonomische Tragfähigkeit, die Förderung der lokalen Biodiversität, der Aufbau eines gesunden Bodens und ein Beitrag zu einem kühleren Mikroklima im Vordergrund stehen. Vor dem Hintergrund dieser Vision wurden unter Zuhilfenahme eines im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Kriterienkatalogs insgesamt 23 Schlüsselarten aus vier Wuchsschichten identifiziert. Auf der Basis und geleitet von verschiedenen ökologischen und ökonomischen Designprinzipien, wurde dann das Herzstück dieser Arbeit entworfen - ein Pflanzplan für eine Teilfläche des zukünftigen Waldgartens. Ergänzt wird der Plan von weiteren Planungstools und -hilfen, wie einer Zonenplanung, einem Pflanz- und Erntekalender, einer Graphik über die Produktionszeiträume der Pflanzen, einem beispielhaften Geschäftsplan und einer Bestellliste.

Um diese erarbeiteten Ergebnisse in den Gesamtkontext einzubetten und auf die übergeordnete Forschungsfrage der Arbeit einzugehen, wurde diskutiert, ob der entwickelte Pflanzplan tatsächlich die Ansprüche eines ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Waldgartens erfüllt. Neben den Ansprüchen, die der HadT selbst an den zukünftigen Waldgarten stellt, wurde sich für eine Beurteilung hinsichtlich der Nachhaltigkeit des zukünftigen Waldgartens auch maßgeblich an den ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeitskriterien aus einschlägiger Waldgarten- und Agroforstliteratur orientiert. Aus der Diskussion geht hervor, dass beim Finden einer Balance zwischen ökonomischer und ökologischer Dimension auf beiden Seiten Abstriche gemacht werden müssen. Insgesamt wird in der vorliegenden Arbeit dennoch bilanziert, dass der entwickelte Pflanzplan die Ansprüche des HadT erfüllt, eine gute Grundlage für ein ökonomisch tragfähiges und ökologisch wertvolles System und somit für einen in diesem Kontext als nachhaltig betrachteten Waldgarten bietet.

Trotz der zum Teil unsicheren Datenlage bietet die Arbeit gute Anknüpfungspunkte für weitere Forschung und macht auf ein wichtiges Themenfeld und ein zukunftsfähiges Landnutzungskonzept mit dem Potential zur nachhaltigen Lebensmittelproduktion sowie die bestehenden Datenlücken aufmerksam. In der zukünftigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dieser Thematik gilt es, die Datenlücken Stück für Stück zu schließen, um so das Konzept von Waldgärten als Teil einer Nachhaltigkeitslösung sowohl in Wissenschaftskontexten präserter zu machen, aber vor allem auch in die Praxis zu tragen. So kann ein Beitrag zur Transformation der Landwirtschaft geleistet werden, welche gesunde Böden, Biodiversität und ein zukunftsfähiges Klima mit der Sicherstellung der Lebensmittelversorgung und einer fairen Lebensgrundlage der Landwirt*innen miteinander vereint.

7 Literaturverzeichnis

- Albrecht, S. (2021): 2021_05_17 Austausch HadT. Wiki "Waldgarten". Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/2021_05_17+Austausch+HadT, zuletzt aktualisiert am 17.05.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Albrecht, S.; Wiek, A. (2020): Implementing Sustainable Food Forests—A Transfer Workshop for Stakeholders in Arizona. In: *Journal of Agriculture Food Systems and Community Development* 11 (1), S. 183–200. Online verfügbar unter https://web.asu.edu/sites/default/files/slfee/files/food_forest_workshop_dec_2019_final.pdf, zuletzt geprüft am 13.04.2022.
- Albrecht, S.; Wiek, A. (2021): Food forests: Their services and sustainability. In: *J. Agric. Food Syst. Community Dev.* 10 (3), S. 91–105. DOI: 10.5304/jafscd.2021.103.014.
- Bergmann, M.; Jahn, T.; Knobloch, T.; Krohn, W.; Pohl, C.; Schramm, E. (2010): Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Frankfurt, M., New York, NY: Campus-Verl.
- Betker, S. (2021): 2 Vision und Funktion. Wiki "Waldgarten". Unter Mitarbeit von N. Schiwietz. Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/2+Vision+und+Funktion>, zuletzt aktualisiert am 09.07.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Björklund, J.; Eksvärd, K.; Schaffer, C. (2019): Exploring the potential of edible forest gardens: experiences from a participatory action research project in Sweden. In: *Agroforest Syst* 93 (3), S. 1107–1118. DOI: 10.1007/s10457-018-0208-8.
- Bukowski, C.; Munsell, J. (2018): *The Community Food Forest Handbook. How to Plan, Organize, and Nurture Edible Gathering Places*: Chelsea Green Publishing.
- Crawford, M. (2010): *Creating a forest garden. Working with nature to grow edible crops*. Cambridge, England: Green Books.
- Daus, P. (2020): 2020_11_20, E-Mail und Protokoll für HadT. Wiki "Waldgarten". Unter Mitarbeit von A. Hanisch. Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/pages/viewpage.action?pageId=55673594>, zuletzt aktualisiert am 02.02.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Delvaux, C. (2021): *Permakultur Monat für Monat. Nachhaltige Prinzipien in jedem Garten erfolgreich umsetzen. Der beste Zeitpunkt für jeden Handgriff*. 1. Aufl. Stuttgart: Ulmer.
- Den Food Bosch (2022): *Den Food Bosch - Echt ecologische voedselproductie*. Online verfügbar unter <https://denfoodbosch.org/>, zuletzt aktualisiert am 21.06.2022, zuletzt geprüft am 13.09.2022.
- Dupraz, C.; Liagre, F. (2008): *Agroforesterie: Des arbres et des cultures*. 1. Aufl.: France Agricole Editions.
- Elzinga, A. (2008): Participation. In: G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm, W. Grossenbacher-Mansuy, D. Joye, C. Pohl et al. (Hg.): *Handbook of transdisciplinary research*. Dordrecht: Springer, S. 345–359.
- Frey, D.; Czolba, M. (2017): *The Food Forest Handbook. Design and Manage a Home-scale Perennial Polyculture Garden*.

- Friedrichs, F. (2021a): 01 Business Canvas. Unter Mitarbeit von K. Hoppe und P. Reichwalwald. Leuphana Universität Lüneburg. Lehr-Wiki "Waldgarten". Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/01+Business+Canvas+2021>, zuletzt aktualisiert am 30.06.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Friedrichs, F. (2021b): 02 Business Plan. Unter Mitarbeit von E. Issel. Leuphana Universität Lüneburg. Lehr-Wiki "Waldgarten". Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/02+Business+Plan>, zuletzt aktualisiert am 14.07.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Geist, U. (2016): Superfood. Diese gesunden Pflanzen wachsen in Deutschland. In: *WELT*, 24.02.2016. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/gesundheit/article152595153/Superfood-Bomben-was-vor-unserer-Haustuer-waechst.html>, zuletzt geprüft am 11.04.2022.
- Giehl, C.; Mayerl, J. (2016): Gesundheits- und Umweltbewusstsein als Ausdruck postmaterialistischer Werteorientierung? (Schriftenreihe der Empirischen Sozialforschung Kaiserslautern (SESK), 1).
- Giezen, R. (2018): Abundance agroforestry. A syntropic farming guidebook.
- Hathaway, M. D. (2016): Agroecology and permaculture: addressing key ecological problems by rethinking and redesigning agricultural systems. In: *J Environ Stud Sci* 6 (2), S. 239–250.
- Helfferich, C. (2019): Leitfaden- und Experteninterviews. In: N. Baur und J. Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. 4. Aufl. Wiesbaden: Springer VS, S. 669–686.
- Hirsch Hadorn, G.; Hoffmann-Riem, H.; Biber-Klemm, S.; Grossenbacher-Mansuy, W.; Joye, D.; Pohl, C. et al. (Hg.) (2008): *Handbook of transdisciplinary research*. Dordrecht: Springer.
- Hof an den Teichen (2021a): Hierarchischer Warengruppenbericht.
- Hof an den Teichen (2021b): Unser Hof. Online verfügbar unter <https://www.hofandenteichen.de/unser-hof/>, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- Hurtig, F. (2020): *Paradise Lost. Vom Ende der Vielfalt und dem Siegeszug der Monokultur*. München: oekom.
- Jose, S.; Gillespie, A. R.; Seifert, J. R.; Mengel, D. B.; Pope, P. E. (2000): Defining competition vectors in a temperate alley cropping system in the midwestern USA: 3. Competition for nitrogen and litter decomposition dynamics. In: *Agroforest Syst* 48 (1), S. 61–77.
- Kaden, K. (2021): *Familiarising Stakeholders with Syntropic Agriculture – An Ethnographic Study of and Practical Contribution to a Hotel's Successional Agroforestry System in Germany*. Bachelor Thesis. Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg.
- Kalina, O.; Köppl, S.; Kranenpohl, U.; Lang, R.; Stern, J.; Straßner, A. (2003): Das Handwerk der Literaturrecherche. In: *Grundkurs Politikwissenschaft: Einführung ins wissenschaftliche Arbeiten*: VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 74–110.
- Karssen, M.; Gorter, F.; Engel, M. (o. A.): Food from the Forest. Four Food Forest themes and their substantiation. Online verfügbar unter <https://voedseluithetbos.nl/en/business-plans/>, zuletzt geprüft am 25.02.2022.
- Karssen, M.; Gorter, F.; Poortman, A.; van der Wal, J.; Engel, M. (2022): Four food forest themes and their rationale. Online verfügbar unter <https://voedseluithetbos.nl/en/kennis/vier-voedselbosthemas/>, zuletzt aktualisiert am 14.04.2022, zuletzt geprüft am 08.05.2022.

- Karssen, M.; Gorter, F.; Poortmann, A.; van der Wal, J.; Engel, M. (2018): Rekenmodellen-entoe-lichting-welna-2018. Online verfügbar unter <https://voedseluithetbos.nl/en/kennis/vier-voedselbosthemas/>, zuletzt geprüft am 08.05.2022.
- Lang, D. J.; Wiek, A.; Bergmann, M.; Stauffacher, M.; Martens, P.; Moll, P. et al. (2012): Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. In: *Sustain Sci* 7 (1), S. 25–43.
- Langheineken, J.; Weinrich, Schwester Christa (2016): Schwester Christas Mischkultur. Im Einklang mit der Natur gärtnern. 1. Aufl. Stuttgart: Ulmer.
- Lei, W.S.C. (2020): Trending foods and beverages. In: M. Gibson (Hg.): Food and society. London: Elsevier Academic Press, S. 305–321.
- Lenton, T. M.; Rockström, J.; Gaffney, O.; Rahmstorf, S.; Richardson, K.; Steffen, W.; Schellnhuber, H.J. (2019): Climate tipping points - too risky to bet against. In: *Nature* 575 (7784), S. 592–595.
- Lundgren, B. O.; Raintree, J. B. (1982): Sustained agroforestry. In: B. Nestel (Hg.): Agricultural Research for Development: Potentials and Challenges in Asia, S. 37–49.
- Treben, M. (1986): Gesundheit aus der Apotheke Gottes: Verlag W. Ennsthaler.
- Metzger, I.; Stegmann, K.; Haertel, Z. (2021): 1.1 Artenliste. Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/1.1+Artenliste>, zuletzt aktualisiert am 29.06.2021, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Miccolis, A.; Peneireiro, F. M.; Viera, D. L. M.; Marques, H. R.; Hoffmann, M. R. M. (2019): Restoration through agroforestry. Options for reconciling livelihoods with conservation in the cerrado and caatinga biomes in Brazil. In: *Experimental Agriculture* 55 (1), S. 208–225.
- Mills, L. Scott; Doak, D. F. (1993): The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation. In: *BioScience* 43 (4), S. 219–224.
- Nahm, M.; Morhart, C. (2017): Multifunktionalität und Vielfalt von Agroforstwirtschaft. In: C. Böhm (Hg.): Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis. 5. Forums Agroforstsysteme. Senftenberg (OT Brieske), 30.11.2016 - 01.12.2016. Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg. Cottbus.
- Nair, P. K. R. (1993): An Introduction to Agroforestry: Springer Science & Business Media.
- Nair, P. K. R.; Nair V. D.; Kumar, B. M.; Showalter, J. M. (2010): Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. In: *Advances in Agronomy* 108, S. 237–307.
- Palma, J.; Graves, A. R.; Bregt, A.; Bunce, R.; Burgess, P.; Garcia, M. et al. (2004): Integrating soil erosion and profitability in the assessment of silvoarable agroforestry at the landscape scale. In: *Farming and rural systems research and extension. European farming and society in search of a new social contract-learning to manage change*, S. 817–827.
- Patel, J. H.; Oza, M. P. (2014): Deriving crop calendar using NDVI time-series. In: *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, S. 869–873.
- Paul Ross, R.; Morgan, S.; Hill, C. (2002): Preservation and fermentation: past, present and future. In: *International Journal of Food Microbiology* 79 (1-2), S. 3–16.
- Reeg, T.; Hampel, J.; Hohlfeld, F.; Mathiak, G.; Rusdea, E. (2009): Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen, S. 301–311.

- Ridder, H.-G. (2020): Case study research. Approaches, methods, contribution to theory. 2. Aufl. Augsburg, München: Rainer Hampp Verlag (Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden, 12).
- Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, A.; Chapin, F. S.; Lambin, E. F. et al. (2009): A safe operating space for humanity. In: *Nature* 461 (7263), S. 472–475.
- Rumpf, L. (21.12.2021): Gesprächsprotokoll 2021_12_21 mit dem HadT. Visionsentwicklung, Pflanzenauswahl, Projektorganisation. Interview mit K. Hoppe und P. Reichwaldt. Online. Zoom.
- Rumpf, L. (08.03.2022): Gesprächsprotokoll vom 2022_08_03 mit K. Hoppe und A. Friedel. Feedbackschleife zu bisherigen Ergebnissen, Ausblick. Interview mit K. Hoppe und A. Friedel. Online. Zoom.
- Schaltegger, S.; Beckmann, M.; Hockerts, K. (2018): Sustainable entrepreneurship: creating environmental solutions in light of planetary boundaries. In: *International Journal of Entrepreneurial Venturing* 10 (1).
- Schaltegger, S.; Wagner, M. (2011): Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. In: *Business Strategy and the Environment* 20 (4), S. 222–237.
- Schulz, B.; Becker, B.; Götsch, E. (1994): Indigenous knowledge in a modern sustainable agroforestry system - a case study from eastern Brazil. In: *Agroforestry Systems* 25 (1), S. 59–69.
- Schweiger, F.; Haas, R. (2020): Die Nahrung der Optimisten. Eine Motivstudie zu Superfood und Nahrungsergänzungsmitteln. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schweigler, J. (2021): 2021_04_27 Austausch Projektskizzen - Team HadT 27.04.2021. Wiki "Waldgarten". Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter https://lehrwiki.leuphana.de/display/WAL/2021_04_27+Austausch+Projektskizzen++Team+HadT+27.04.2021, zuletzt aktualisiert am 03.05.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.
- Sereda, E. (2020): Eine Marktanalyse durchführen und richtige Methoden anwenden. Online verfügbar unter <https://de.semrush.com/blog/marktanalyse-durchfuehren/>, zuletzt aktualisiert am 25.11.2020, zuletzt geprüft am 14.05.2022.
- Smith, L. (2016): Forest Garden Design. Online verfügbar unter <https://www.forested.us/forest-agriculture>, zuletzt geprüft am 04.04.2022.
- Sötje, F. (2017): Nüsse gelten heute als Superfood. In: *RedaktionsNetzwerk Deutschland*, 17.12.2017. Online verfügbar unter <https://www.rnd.de/wissen/nusse-gelten-heute-als-superfood-YKWQ5PARA4HXMR3NG6XDWFHJ7Q.html>, zuletzt geprüft am 11.04.2022.
- Spangenberg, G.; Hein, S.; Schneider, J. (2012): Hühner und Energieholz als Agroforst-System. In: *AFZ-Der Wald* 12, S. 29–31.
- Spindler, E. A. (o. A.): Geschichte der Nachhaltigkeit Vom Werden und Wirken eines beliebten Begriffes. Online verfügbar unter <http://www.nachhaltigkeit.info/media/1326279587phpejpyvc.pdf>, zuletzt geprüft am 11.04.2022.
- Stadler-Kaulich, N. (2021): Dynamischer Agroforst. Fruchtbarer Boden, gesunde Umwelt, reiche Ernte. München: oekom Verlag.
- StepStone Deutschland GmbH (Hg.) (2022): Gehalt - Alles zum Verdienst. Online verfügbar unter <https://www.gehaltsvergleich.com/gehalt/search?jobname=G%C3%A4rtner+%2F+G%C3%A4rtnerin&location=Niedersachsen&radius=15>, zuletzt geprüft am 09.05.2022.

- Sting, A. (2021): 1 Standortanalyse. Wiki "Waldgarten". Unter Mitarbeit von L. Scherf. Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter <https://lehrwiki.leuphana.de/pages/viewpage.action?spaceKey=WAL&title=1+Standortanalyse>, zuletzt aktualisiert am 29.06.2021, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- Sutherland, J.; Canwell, D. (2004): Uu. In: *Key Concepts in Business Practice*, S. 255–256.
- Van Dooren N.; Oosterhof, G.; Stobbelaar, D.; Van Dorp D. (2018): The emerging practice of food forest-a promise for a sustainable urban food system? In: *European Agroforestry Conference- Agroforestry as Sustainable Land Use*. 4. Aufl.: EURAF.
- Vargas Poveda, Candela (2016): *Forest Garden Archetypes. Classifications based on real examples to provide guidance and inspiration*.
- Vereinigte Nationen (2015): *Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25. September 2015. Siebzigste Tagung, Tagesordnungspunkte 15 und 16. Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*.
- Weber, H.; Wiek, A.; Lang, D. J. (2020): Sustainability entrepreneurship to address large distances in international food supply. In: *Business Strategy & Development* 3 (3).
- Wiek, A. (2007): *Challenges of Transdisciplinary Research as Interactive Knowledge Generation – Experiences from Transdisciplinary Case Study Research*: oekom Verlag (16).
- Wiek, A.; Lang, D. J. (2016): *Transformational Sustainability Research Methodology*. In: H. Heinrichs, W. J. M. Martens, G. Michelsen und A. Wiek (Hg.): *Sustainability Science. An Introduction*. 1. Aufl. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 31–41.
- Woodley, E. (1991): *Indigenous ecological knowledge systems and development*. In: *Agriculture and Human Values* 8 (1-2), S. 173–178.

8 Anhang

Anhang	Titel	Seite
Anhang A1	Leitfaden für ein semi-strukturiertes Interview mit dem Hof an den Teichen	54
Anhang A2	Gesprächsprotokoll 2021_12_21 mit dem HadT	59
Anhang B1	Schlüsselarten-Auswahltabelle	64
Anhang B2	Indikatorenlegende zur Auswahltabelle	65
Anhang C	Pflanz- und Erntekalender der Schlüsselarten des Waldgartens beim HadT	66
Anhang D	Grafik der Produktionszeiträume der Schlüsselarten des Waldgartens beim HadT	67
Anhang E	Gesprächsprotokoll vom 2022_08_03 mit K. Hoppe und A. Friedel	68
Anhang F	Vertikale Zonenplanung Bereich H-J	71
Anhang G	Pflanzen-Bestellliste	74
Anhang H1	Ökonomische Parametertabelle	76
Anhang H2	Ökologische Parametertabelle	77

Anhang A1: Leitfaden für ein semi-strukturiertes Interview mit dem Hof an den Teichen

Interview durch: Lia Rumpf

Interviewpartner: Klaus Hoppe, Geschäftsführer vom Hof an den Teichen
Paul Reichwaldt, Akteur des Hof an den Teichen

Ort und Datum: Rettmer, Hof an den Teichen den 17.12.2021

Ziel:

Ziel des Interviews ist es, durch das Abstecken der Rahmenbedingungen und Aspekten der Projektorganisation das weitere Vorgehen im Projekt zu erleichtern und durch gezielte Fragen zur Pflanzenauswahl, den Produkten und dem Produktabsatz eine Grundlage für zentrale Entscheidungen im Projektverlauf und hinsichtlich der Ausrichtung und Fokussierung der Bepflanzung zu bieten. Auf Grundlage dieser Entscheidungen und der Offenlegung von Ansprüchen, Vorstellungen und Wünschen der Akteure des Hof an den Teichen bieten die Ergebnisse des Interviews eine Grundlage für die Erstellung einer Liste mit 15-20 ausgewählten Schlüsselarten für den Waldgarten. Diese und eine darauf aufbauenden Detailplanung einer 1000qm großen Fläche bilden die zentralen Ergebnisse der Bachelorarbeit.

Ablauf des semi-strukturierten Interviews:

Um ggf. Fragen schon zu beantworten und weitere abzuleiten, wurde sich im Vorhinein in die bisherigen Ergebnisse aus den Seminaren und vorangegangene Gesprächsprotokolle eingearbeitet. Um die Fragen zu fokussieren und die Optionen für die Entscheidungen zu unterfüttern ging dem Interview eine online Recherche voraus. Für eine bessere und zeitsparendere Verständigung wird visuelles Material, wie z.B. die Concept Map und Artenlisten verwendet. Es wird ein Zeitrahmen von etwa 1,5-2 h für das Gespräch angepeilt. Um die Ergebnisse des Interviews besser auswerten zu können, wird das Interview auditiv aufgezeichnet. Dafür wird zu Beginn des Interviews neben einer kurzen Einführung das schriftliche Einverständnis zur Teilnahme und Aufzeichnung des Gespräches eingeholt. Es wird eine knappe Einführung genügen, da sich alle Beteiligten schon im Projektprozess befinden und sich grundsätzlich über das Ziel des Interviews und der gesamten Arbeit bewusst sind.

Rahmenbedingungen:

- 1) Ich habe mit Agnes und Stefanie abgesprochen, dass ich mir neben der Recherche zu 15-20 Schlüsselarten für die Gesamtfläche eine detailliertere Planung für eine Fläche von etwa 1000 qm vornehme.

Wie wollt ihr mit der Bepflanzung starten? Wollt ihr auf der **Gesamtfläche pflanzen** (z.B. zunächst die großen Gehölze) oder **erstmal einen Teil** wie bspw. 1000qm fokussieren und dort verschiedene Schichten pflanzen? → Entspricht meine Planung dem Startpunkt der gesamten Pflanzungen?

- a) Falls ihr mit einem fokussierten Teil starten möchtet, welcher Bereich der Fläche könnte das sein?

- i) **Eingangsbereich** (schöne visuelle Wirkung gerade für Teilnehmende beim Crowdfunding, um den Fortschritt zu zeigen, kurze Weg bei der Pflege zu Beginn)
- ii) **In einer Ecke beginnen** (Schonung der bepflanzten Fläche bei späteren Pflanzungen, große Maschinen/Geräte kommen überall auf der Fläche hin, bis alles bepflanzt wird)
- iii) **Der äußere Zaunrand** (bietet der Fläche Windschutz)

- b) Falls ihr mit der Gesamtfläche starten wollt, ist es für euch trotzdem hilfreich, wenn ich eine fokussierte Fläche detailreicher plane und ihr diese später nutzt?

- 2) Ihr wünscht euch einen Fokus der Produkte – ein „**Markenzeichen**“. Soll dieses Markenzeichen „nur“ den **Waldgarten oder besser den gesamten Hof** kennzeichnen?

- a) Falls es den ganzen Hof repräsentieren soll, wie offen seid ihr für **neue Entwicklungen und Veränderungen auch auf dem Rest des Hofes**, die sich ggf. durch Impulse meiner Arbeit oder späterer Entwicklungen anbieten könnten?

- 3) Falls es den ganzen Hof kennzeichnen soll, **was könntet ihr euch als Markenzeichen vorstellen?** Bisher ist der Hof sehr breit aufgestellt (Kräuter, Obst und Gemüse ...) Daraus ergibt sich eine breite Produktpalette, die ihr im Hofladen verkauft. Habt ihr Vorstellungen unter welchen Fokus Produkte aus dem Waldgarten und oder des gesamten Hofes fallen sollten?

(Bei einem Markenzeichen handelt es sich um ein Alleinstellungsmerkmal, um sich von der Marktkonkurrenz abzusetzen (Unique Selling Point) → Kann sich auf verschiedenen Ebenen äußern z.B. Materialien, Herstellungsort, Preis, Funktion, Form.)

- Vorschlag als USP für den Hof an den Teichen: Besondere Sorten (alt, exotisch, selten); besondere Produkte, Fokus auf eine Pflanzenkategorie, die vielfältige Produkte abwirft.
- Passend zum Wertversprechen des Hofes: Alte Sorten (Ergänzend zum Archebetrieb)

- a) Beispiele:

- i) „Die mit den heimischen Superfoods“ → Pseudogetreide liegt im Trend, Teilweise Beeren)
- ii) „Die mit den Nüssen“ → liegen im Trend, hohe Margen, teilweise gute Lagerfähigkeit
- iii) „Die mit den Kräutern“ → Habt ihr schon viel auf dem Hof, vielfältige Produktpalette möglich
- iv) „Die mit den Beeren“ → Besonders Heidelbeeren und Brombeeren, schwarze Johannisbeere liegen im Trend
- v) „Die mit den Waldprodukten (Nüsse, Beeren, Pilze etc.)“

- b) Ergänzend: Was ist momentan der „**Bestseller**“ im Hofladen? → Zeigt den Trend bei der genauen Zielgruppe

Bepflanzung und Auswahl der Pflanzen:

- 1) Wie viele **Wuchsschichten** strebt ihr an (Zumindest bei den Schlüsselarten)?
- a) Ein tropischer Waldgarten weist **7 Pflanzschichten** auf (Hohe Bäume, kleine Bäume, Sträucher, Kräuter, Reben, Bodendecker, Wurzeln). Dieser Aufbau berücksichtigt die Vielschichtigkeit, die Komplexität und stellt somit ein sehr diverses System dar. → Besonders anschaulich für Umweltbildung
 - b) Eine vereinfachte Darstellung berücksichtigt **4 Pflanzschichten** (sehr hoch, hoch, mittel, niedrig) . Dieser Aufbau kann die Pflege und Ernte erleichtern. → Häufig etwas nützlicher für ökonomische Bildung. (Anwendung: Syntropic Farming) (Giezen 2018)
- Bisher wurden bei eurer Priorisierung **Bäume, niedrige Bäume und Sträucher** (+ 1 Bodendecker + 1 Kraut) berücksichtigt. → Keine Wurzeln, Reben, wenig Kräuter, wenig Bodendecker → Gemüse und Stauden könnten in die Kräuterschicht mit aufgenommen werden.
- 2) Beim Reinarbeiten in die Ergebnisse der letzten Seminare ist mir aufgefallen, dass ihr bei der **Priorisierung der Arten** (Ampelfarben) **vornehmlich Beeren** und ein **bisschen Obst** und die **Marone** priorisiert
- a) Warum habt ihr diese Pflanzen priorisiert? Was waren eure **Auswahlkriterien**?
 - b) **Beeren** sind ja zum Beispiel recht **aufwendig zu ernten** und müssen schnell verarbeitet werden. Warum habt ihr diese hoch priorisiert? Wie stellt ihr euch die **Verarbeitung** vor?
 - c) Bisher wurde **essbare Stauden und Gemüse** noch gar nicht einbezogen. Habt ihr daran Interesse und vielleicht auch **Vorschläge** oder wichtige **Kriterien** für die Auswahl solcher Pflanzen zu ergänzen? (Stauden eignen sich häufig für Salate/ Tees/ Essig oder für Dekorationen)

Mit grüner Priorität versehen:

- 1) Bäume:
 - a) Nüsse (Esskastanie, Walnuss)
 - b) Beeren (Elsbeere/ Eberesche, Schwarzer Holunder)
 - c) Obstbäume (Conference Birne, Pfirsich Kernechter vom Vorgebirge, Portugiesische Birnenquitte, Nancymirabelle)
- 2) Sträucher/ Bodendecker:
 - a) Beeren (Kornelkirsche, Oregon Stachelbeere, Weinrose, Japanische Weinbeere, Jostabeere, Gold-Johannisbeere, Schwarze Johannisb., Rote Johannisb. Heros, Rote Johannisb. Jonkheer van Tets, Apfelbeere, Himbeere Aroma Queen, Kulturheidelbeere Bluecrop, Maibeere Atut, Tayberry, Stachelbeere, Erdbeere)
 - b) Nüsse (Hallesche Riesennuss, Haselnuss)
 - c) Kräuter (Oregano)

- 3) Habt ihr euch darüber hinaus seit dem letzten Gespräch mit Agnes und Stefanie bereits Gedanken zu möglichen **15-20 Schlüsselarten** gemacht? **Welche** sind das und **warum** habt ihr diese ausgewählt? (Ich könnte dann die Umsetzbarkeit dieser Pflanzen und konkrete Sorten recherchieren.)
- 4) Wie stark soll bei der Auswahl der Schlüsselarten die **zeitliche Staffelung von Pflege, Ernte, Verarbeitung und Vermarktung** der Produkte berücksichtigt werden?
 - a) Gibt es absehbare **Stoßzeiten** (klassischerweise Juni) und können diese durch temporäre Einstellung von **Personal** oder Freiwillige abgedeckt werden?
 - b) Sollte versucht werden, die Produktpalette dahingehend zu ergänzen, für die bisher **ruhigeren Monate Produkte** zu finden? (Bsp. Maroni, Ernte/Verarbeitung Okt/Nov → Trägt die ersten Ernten erst ab Jahr 10-12 (bei unveredelter Sorte) mit etwa 10-12 kg pro Baum. Bei einer Kronengröße 5-6m Durchmesser können 80-100kg pro Baum anfallen. Durchschnittlich auf einer Kastanienplantage wird bei ausgewachsenen Bäumen mit 30-40kg pro gesundem Baum gerechnet)

Produktkategorien:

- 1) Habt ihr euch bereits Gedanken gemacht über **mögliche Produktkategorien**? Diese könnten sich vornehmlich aus den Schlüsselarten des Waldgartens ergeben.
 - i) **Bisherige** Produktkategorien (Festgehalten im Businessplan):
 - Getr. / Geröst. Nüsse
 - Tee
 - Sirup
 - Saft
 - Gelee/Marmelade/Kompott
 - Kuchen
 - Nuss Mus
 - Gewürzmischungen
 - Pesto
 - Seife
 - Tee
 - Öl
 - ii) **Andere** Produktkategorien:
 - Räucherbündel
 - Dressings
 - Saatmischungen aus eigenen Pflanzen
 - Saatbomben
 - Fermentiertes Gemüse
 - ...

Produktabsatz:

- 1) Über welche **Vertriebskanäle** sollen die Produkte vertrieben werden?
 - a) Primär Verarbeitung und Vertrieb der Produkte in **den Hofläden**? (Viele Produkte, ist es realistisch die gesamte Menge im Hofladen zu vertreiben, stehen **ausreichend Kapazitäten** für Lagerung und (Tief-)Kühlung zur Verfügung?)
 - b) Strebt ihr grundsätzlich auch **darüberhinausgehende Vertriebskanäle** an?
 - i) Ist ein **hofeigenes Restaurant** denkbar, das hauptsächlich durch den Waldgarten versorgt wird? (z.B. Michelberger Hof)
 - ii) Ist die Zusammenarbeit mit **lokalen Geschäften und oder lokalen Restaurants** denkbar? (Beispiel: Denn's Biomarkt, Reformhäuser, Neuer Speicher – Unverpacktladen, FrohNatur, Plietsch, Gaststätten / Restaurants in der Lüneburger Heide / Lüneburg (z.B. To Huus → regionale Produkte), Wochenmarktstand
 - iii) Kommt der Vertrieb auch über **Ernteanteile in Form der solidarischen Landwirtschaft** in Frage? Oder Trust your Food (Wie SoLaWi nur mit vielen Höfen)

Projektorganisation:

- 1) **Zeitraumen** → Bis wann braucht ihr den Pflanzplan für die 1000qm und bis wann die Artenliste (spätestens)? Diese Angabe ist für meine Zeitplanung und die Reihenfolge meines Arbeitsprozesses relevant.
- 2) Wer fühlt sich für die **Zusammenarbeit verantwortlich**, wen darf ich kontaktieren? → Klaus Hoppe, Paul Reichwald oder eine andere Person?
 - a) Gibt es Überlegungen zu **Manger*innen des Waldgartens**, die in Frage für eine Interview kommen? Denn auch der Pflegeaufwand könnte ein Entscheidungskriterium für/gegen Pflanzen sein.
 - b) Kommt die **Küche** vom Hof an den Teichen als Interviewpartner*in in Frage?
 - c) Kommen Personen aus der **Produktentwicklung** als Interviewpartner*in in Frage?
- 3) Wie kleinschrittig bzw. in wie engem Kontakt wollen wir arbeiten?
 - a) Wann wollen wir das **nächste Treffen** anpeilen? → Ende Januar?
Dieses Treffen könnte als Feedback Treffen für die erstellte Artenliste dienen, welche anhand eines Kriterienkataloges entworfen wurde und konkrete Vorschläge für Sorten bietet. Diese kann anschließend für die Bestellung der Pflanzen genutzt werden.

Anhang A2: Gesprächsprotokoll 2021_12_21 mit dem HadT

Ort	Onlinekonferenz über die Videoplattform Zoom
Datum	21.12.2021
Zeit	10.00 Uhr bis 11.30 Uhr
Leitung und Protokollführung	Lia Rumpf
Anwesende	Geschäftsleitung des HadT: Klaus Hoppe, Paul Reichwald
Thema	Rahmensetzung zum weiteren Projektablauf und Fragen zu - Bepflanzung und Auswahl der Pflanzen - Produktkategorien - Produktabsatz - Projektorganisation

Rahmenbedingungen:

1) – 15-20 Schlüsselarten sind gut.

- Start der Bepflanzung und somit mein Bereich für die Detailplanung ist der rechte Innenbereich der Concept Map siehe Abb.1.
- So ist eine genaue Wegenlegung noch nicht von Nöten, der Bereich ist gut einsehbar und leicht zu pflegen, gleichzeitig nicht einfach zugänglich für Dritte und somit geschützt.

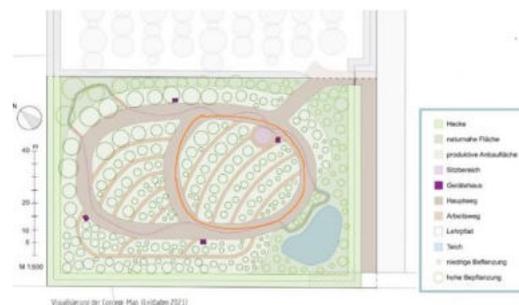


Abb. 1.

- Stück für Stück den Waldgarten bepflanzen, also mit meiner geplanten Detailfläche beginnen, auch um Vergrasung zu vermeiden. Bäume und Sträucher unbedingt direkt mit den passenden Bodendeckern ergänzen, um die Schicht dicht zu bekommen. → Sehr viele Kräuter

2) – Soll sich ins Gesamtkonzept des Hofes eingliedern

3) a)

- Schwierige Frage, bisher viele verschiedene Markenzeichen (Schweinefleisch, Obst der Streuobstwiese, Kräuterprodukte (80 verschiedene)) → Kein Fokus auf eine Produktkategorie
- Gibt es eine Produktgruppe, die sich sehr gut bewerben lässt? → Massentaugliches Produkt aus der Kategorie Kräuter oder Obst als Ergänzung zum Schweinefleisch
- → Warengruppenauflistung aus dem vergangenen Jahr für die Herleitung steht mir zur Verfügung
- Fokus: Kräuter, Obst → **Für Waldgarten und Hof**
- Leitprinzip: Mischkultur (angelehnt an das Buch „Schwester Christas Mischkultur“) → Leitpflanzen, die zu fast allem passen: Ringelblume, Minze, Kapuzinerkresse, Schnittlauch,

Knoblauch

- Minze soll mehr angepflanzt werden: viele mögliche Produkte, Mengentauglich (mag jeder), gute selbstständige Vermehrung, viele Sorten
- Ringelblume ist schon in großen Mengen da, lieber keine neuen Pflanzen nur mehr Platz für die bestehenden → evtl. Zusammenarbeit mit Weleda
- Kapuzinerkresse auch schon viel da, dort können aber noch mehr Produkte draus entstehen
- Ausgehend von den Begleitpflanzen, die die Obstbäume brauchen → lieber mehr Obstbäume und die Begleitpflanzen als andere Pflanzen der bestehenden Liste
- Für Nussbäume und -Sträucher fehlt bisher das Wissen, aber interessant
- Bei der Planung eine Entwicklung entlang der Pflanze
 - Z.B. Baum, dazu passende 4 Boden und Strauchpflanzen, zu diesen vier Pflanzen weitere passende Pflanzen auswählen (Mischkulturprinzip)

b)

- Geringe Mengen werden frisch im Hofladen vertrieben, aber der Fokus liegt auf verarbeiteten Produkten, da diese über einen längeren Zeitraum vertrieben werden können und die Produkte haltbar machen

d)

- Sehr interessant, viel Sorten bereits auf dem Hof, ohne diesen Aspekt vertieft zu haben und als solchen zu vermarkten (Kapazitätsfrage), Außer bei einigen Kräutermischungen (z.B. Blasentee), ansonsten nicht im Marketing drin (Anknüpfungspunkt: Maria Treben Pflanzenheilkunde) → Als Fokus sehr interessant
- Bodenschicht muss dicht werden, um Vergrasung zu vermeiden
- Auch Superfoods interessant für den Gesundheitlichen Aspekt

4)

- Marketingversprechen „alt“ wird vermutlich bei Pflanzen wie Minze, Ringelblume und Co. Gar nicht so gut wirken. Verwendung von Demeter Saatgut oder Selbstgezogetem Saatgut, aber vermutlich nicht als Marketingstrategie nutzbar → Aber offen, falls ich dort über solche Sorten stolpere, Fokus auf Geschmack, wenn der besser ist bei alten als bei neuen Sorten (z.B. Äpfel) dann nutzen, ansonsten lieber nicht (z.B. Kirschen oder Johannisbeeren) → Die Geschichte verkaufen → Von Art zu Art differenziert schauen, ob es Sinn ergibt.
- Voll offen für exotische Pflanzen
 - z.B. Aprikose nicht heimisch, aber sehr interessant für den Waldgarten
 - Außerdem ist die ökonomischste Topfpflanze, die sich momentan auf dem Hof verkauft das australische Zitronenblatt (sehr wohlriechend, verkauft sich super)
- Tipp: Rühlemann's Kräuter und Duftpflanzen (in der Nähe von Bremen) → Pflanzen aus aller Welt mit tollen Hintergrundinfos (z.B. japanische Teehortensie) Auch toll für Marketingkonzept

a) Beispiele:

- i) „Die mit den heimischen Superfoods“ → Pseudogetreide liegt im Trend, Teilweise Beeren)
- Spannend, aber nicht nur heimisch
- ii) „Die mit den exotischen Nüssen“ → liegen im Trend, hohe Margen, teilweise gute Lagerfähigkeit
- Nüsse müssen recherchiert werden

- iii) „Die mit den seltenen Kräutern“ → Habt ihr schon viel auf dem Hof, vielfältige Produktpalette möglich

- Ja super
 - iv) „Die mit den Beeren“ → Besonders Heidelbeeren und Brombeeren, schwarze Johannisbeere liegen im Trend
 - Für Fruchtaufstriche gut
 - v) „Die mit den Waldprodukten (Nüsse, Beeren, Pilze etc.)“
 - Pilze eher nicht
- b) Ergänzend: Was ist momentan der „Bestseller“ im Hofladen? → Zeigt den Trend bei der genauen Zielgruppe
- Siehe Produktgruppenaufstellung nach Absatz

Bepflanzung und Auswahl der Pflanzen:

1) b)

- 7 Schichten sind auf jeden Fall zu viel
- Allerdings gibt es noch die Ebene der Einzäunung, welche andere Voraussetzungen bietet und andere Ansprüche stellt, allerdings ja auch mit zum Waldgarten gehört. Sprich: Dort sind zusätzliche Schichten möglich, die in der Fläche nicht möglich sind.
- Fläche soll eingezäunt werden auch zum Zwecke des Windschutzes – Fragen:
 - Direkt am Zaun würde sich allerdings Spalierobst? → Da eignet sich fast alles für
 - Typische Heckenbüsche (Holunder, Schlehe)
 - An allen vier Seiten dieselben Pflanzen oder wollen wir variieren?
 - Wollen wir zwei Linien (Windschutz und dahinter noch andere nutzbare Pflanzen)
 - Pflanzen die den Zaun mit nutzen
 - Drinnen Platz für freistehende Obstbäume

2) a)

- Mehrjährigkeit der Pflanzen
- Möglichst hoher Ertrag
- Ernteaufwand, Pflegeaufwand → Baumhöhen beachten
- Verarbeitungsaufwand
- Priorität auf Kräutern und Obst
- Für Naturapotheke nutzbar
- Superfoods

b)

- Die Kapazitäten bestehen, Produktion in 100er Serien, Koch (Halbtagsbeschäftigt) verarbeitet immer die Mengen, die er an einem Tag schaffen kann, Ehemalige Altenheimküche 380qm → bieten alle Ressourcen jegliche Produkte in entsprechenden Mengen kurzfristig zu produzieren, Kühlhäuser nebenan, die frische Produkte bis zur Verarbeitung oder Vermarktung lagern können

c)

- Gemüse ganz rauslassen → sehr Schädlingsanfällig (Ich kann trotzdem Vorschläge machen, wenn ich was tolles finde)
- Stauden sind ein weiter Begriff → gut, weil mehrjährig → Fokus kann dann irgendwann auf dem Ernten und Pflegen liegen und nicht auf dem Pflanzen
- Experimente sind gewünscht

3)

- Bestehende Artenliste nur als Orientierung nutzen, nicht in Stein gemeißelt. Liste kam aus Experimentpflanzen des Hofes und einer Liste von Volker Kranz und einzelnen Vorschlägen der Studis zustande → Muss ausgefeilt werden
- Bei der Anzahl der Pflanzen eher mal doppelt so dicht Planen bei den Bäumen, damit es in den ersten Jahren nicht lächerlich aussieht. Später können dann Bäume entfernt und umgepflanzt werden → Zwischenpflanzungen

4) a)

- Ja die Kapazitäten sind vorhanden

b)

- Kann, aber ist kein Muss

c)

- Stoßzeiten sind in Ordnung, man kann natürlich drauf achten, aber durch die Verarbeitung werden die Produkte haltbar und können über das restliche dreiviertel Jahr gut verkauft werden.

Produktkategorien:

1)

- Austoben, was Produktkategorien angeht
 - Fermentiertes in verschiedensten Ausführungen
 - Naturapotheke
 - Superfoods
 - Energyballs
 - ...

Produktabsatz:

1) a)

- Ja Kapazitäten sind an sich alle da

b) i)

- Ist auf jeden Fall denkbar!
- Bisher nur Bratwurststände aufgrund von fehlender Baugenehmigung für zusätzliche Gebäude
- Flammkuchen lief gut
- Gerade für das Wochenende

ii)

- Wochenmarktstand gab es schon (Coronabedingt lohnt es sich momentan nicht) Vllt zukünftig auf teurere Wochenmärkte in Hamburg
- Im Herbst auf vielen Herbstfesten (z.B. Heideblütenfest in Amelinghausen, Erntedankfest in Echem) → Vorteil: Geld bleibt beim Hof (bis auf Standmiete)
- Für Ringelblumenverarbeitung vllt Zusammenarbeit mit Weleda. Allerdings: Viel Geld bleibt dann bei Weleda
- → Ziel: so viele Endprodukte an die Kundschaft bringen wie möglich für den besten ökonomischen Ertrag

iii)

- Vllt interessant
- Crowdfarming auch spannend

Projektorganisation:

1)

- Es kann sowieso nur das bestellt werden, was die Gartenbaubetriebe vorrätig haben
- Bis Februar wären die Artenlisten super
- Gilt primär für Bäume und große Sträuchern, nicht für die Bodenschicht, da die Samen großteilig vom eigenen Hof kommen
- Vielleicht auch Schritt für Schritt einreichen, sobald etwas fertig ist

2) a)

- Erstmal sind das Klaus und Paul
- Später ein bis zwei Menschen, die den Waldgarten bewirtschaften
- Dynamik, wie schnell der Waldgarten wächst noch nicht klar, Arbeitsaufwand, Personalbedarf noch unklar, wann findet der Hof das passende Personal

b)

- Möglich, aber vermutlich nicht sehr vielversprechend
- Koch entwickelt Produkt, wenn die Ware vorliegt, hat keine besonderen Wünsche oder Ansprüche
- Stelle wird häufiger neu besetzt, keine persönliche Spezifizierung

c)

- Machen Sie selbst, aber vllt zukünftig auslagern und verbessern
- Verpackung differenziert an Produktkategorien anpassen

3)

- Gerne zwischendurch melden, wenn es Probleme oder Fragen gibt

a)

- Angepeilt wird Februar

Anhang B1: Schlüsselarten-Auswahltabelle

Bedeckte Fläche	Wuchschicht	Pflanze			Multifunktionalität	Standortkompatibilität	Mischkulturkompatibilität	Ertrag	Kompatibilität mit der Produktausrichtung	Pflegeaufwand	Ernteaufwand	Verarbeitungsaufwand
		Deutscher Name	Botanischer Name	ggf. Sortenvorschlag								
20%	obere Baumschicht (> 7 Meter)	Esskastanie (B)	Castanea sativa	Castanea sativa 'Ecker 1'		Spätfrost						
		Eberesche (B)	Sorbus aucuparia	Sorbus aucuparia 'Edulis'								
		Walnuss (B)	Juglans regia	z.B. 'Mars'								
40%	untere Baumschicht (3-7 Meter)	Birne (B)	Pyrus communis	Conference'								
		Apfel (B)	Malus	z.B. 'Holsteiner Cox'; 'Boskoop'								
		(Süß)Kirsche (B)	Prunus	Große Schwarze Knorpelkirsche'								
		Zwetsche (B)	Prunus domestica	Hauszwetsche'								
		Aprikose (B)	Prunus armeniaca	Ungarisch Beste'			Frost					
		Mirabelle (B)	Prunus	Mirabelle von Nancy'								
		Pfirsich (B)	Prunus persica	Kernechter vom Vorgebirge'			Frost					
		Quitte (B)	Cydonia	Riesenquitte von Leskovac'								
		Feige (B)	Ficus carica	Brown Turkey'								
		Wacholder (GS)	Juniperus communis						?			
		Haselnuss (GS)	Corylus avellana	z.B. 'Hallesche Riesennuss'								
		Fliederbeere/Schwarzer Holunder (S/B)	Sambucus nigra	Haschberg'								
		Sanddorn (S)	Hippophae rhamnoides	Leikora'			Kalk					
		Ölweide (GS)	Elaeagnus	z.B.: Essbare Ölweide 'multiflora'; Korallen - Ölweide 'umbellata'			Wasser		?			
Kornelkirsche (S)	Cornus mas				Frost							
60%	Strauchschicht (1-3 Meter)	Himbeere (S)	Rubus idaeus	Himbo-Top'								
		Rote Johannisbeere (S)	Ribes rubrum	Rolan'								
		Weißer Johannisbeere (S)	Ribes rubrum	Weißer Langtraubiger'								
		Schwarze Johannisbeere (S)	Ribes nigrum	Titania'								
		Stachelbeere (S)	Ribes uva-crispa	Hinnonmäki rot'								
		Japanische Tee Hortensie (S)	Hydrangea serrata	Oamacha'			Wasser, Frost					
		Szechuanpfeffer (S)	Zanthoxylum simulans	Szechuan-Pfeffer'			Wasser, Frost					
		Zitronenverbene (S)	Aloysia	Aloysia triphylla'								
		Heidelbeere (S)	Vaccinium corymbosum	z.B.: 'Bluecrop'								
		Apfelbeere (S)	Aronia prunifolia	Nero'								
		Weinrose (S)	Rosa rubiginosa	Schottische Zaunrose'			Kalk		?			
		Jostabeere (S)	Ribes x nidigrolaria	Jostine'								
		Japanische Weinbeere (S)	Rubus phoenicolasius				pH Wert (alkalisch)					
		Honigbeere (S)	Ribes divaricatum	Schwarze Honigbeere'								
Meerrettich (Stau)	Armoracia rusticana											
80%	Bodenschicht (< 1 Meter)	Beinwell (Stau)	Symphytum	Symphytum officinale'								
		Ringelblume	Calendula	Calendula officinalis'			Wasser					
		Zitronenmelisse	Melissa	Melissa officinalis'								
		Pfefferminze	Mentha	Mentha x piperita'								
		Kapuzinerkresse	Tropaeolum majus	bodendeckende Sorte								
		Thymian	Thymus vulgaris	z.B. 'Deutscher Winter' z.B.: '(chinesischer) Schnitknoblauch'			Kalk					
		Knoblauch (Stau)	Allium tuberosum									
		Studentenblume	Tagetes	Tagetes patula'			Wasser					
		Schnittlauch (K)	Allium schoenoprasum	Forescate'			Kalk					
		Waldmeister (K)	Galium odoratum				Kalk					
		Oregano (K)	Origanum vulgare	Origanum vulgare subsp. Hirtum'								
		Lavendel (Stau)	Lavandula angustifolia									
		Liebstock (Stau)	Levisticum officinale					am liebsten alleine				

Die ausgewählten Schlüsselarten sind neongrün unterlegt.

Anhang B2: Indikatorenlegende zur Auswahltabelle

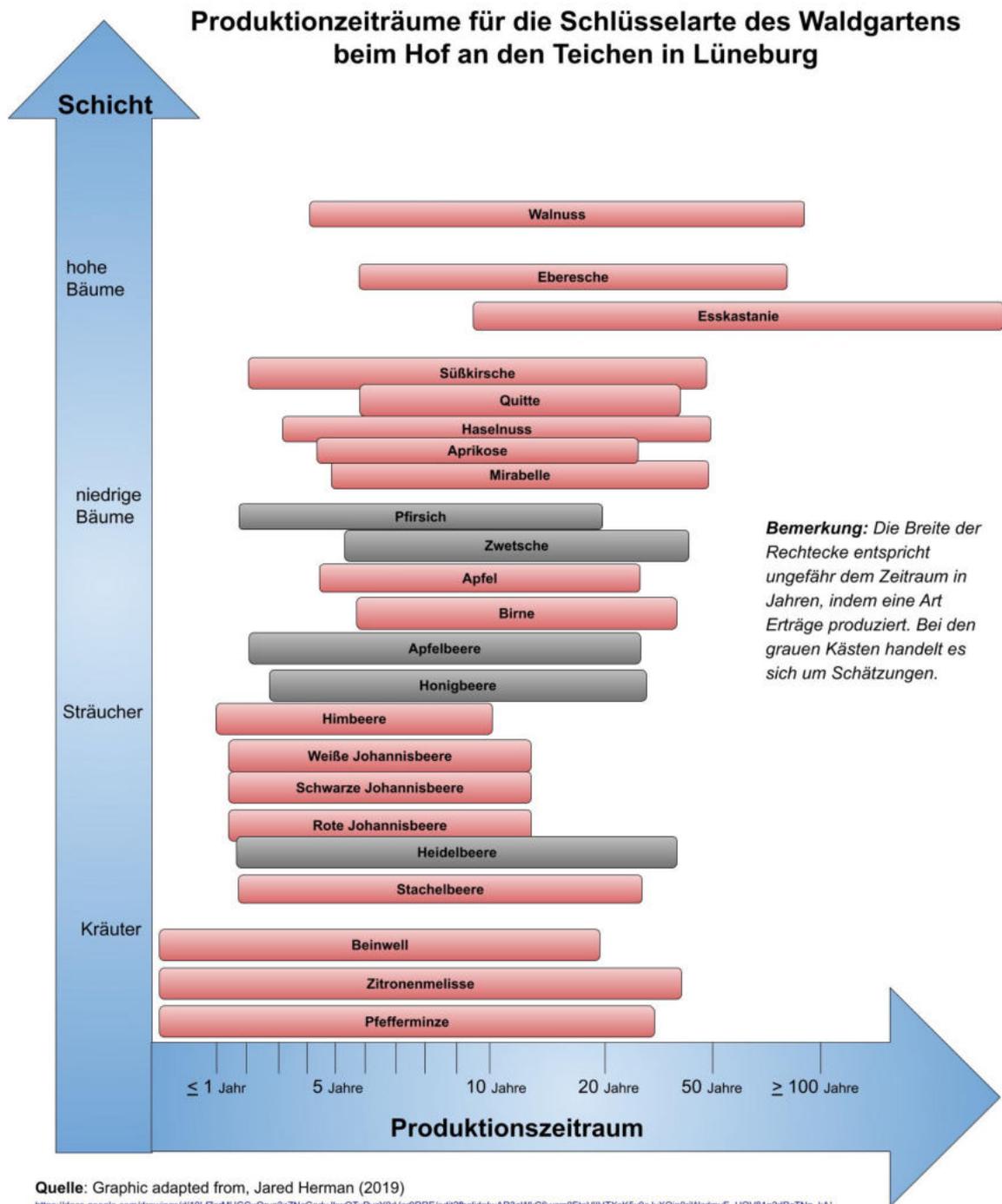
Kriterium	gut geeignet	mäßig geeignet	nicht geeignet
Multifunktionalität	Die Art erfüllt besonders viele verschiedene Funktionen im System. Z..B. Bienenweide, N-Fixierung, Fruchtgehölz, Vogelnährpflanze, Schutzfunktion für andere Arten, Pionierpflanze, Biomassenlieferant etc.	Die Art erfüllt nur mäßig viele verschiedene Funktionen im System.	Die Art erfüllt keine Funktion im System.
Standortkompatibilität	Die Art stellt Standortansprüche, die gut und ohne besonderes Management erfüllt werden können.	Die Art stellt teilweise Standortanforderungen, die u.a. ein Risiko für Etablierung und Ernte darstellen könnten, wenn sie nicht durch angepasstes Management ausgeglichen werden. Z.B. Spätfrostempfindlichkeit, hohe Feuchtigkeits- oder Trockenheitsempfindlichkeit, besonders hoher oder niedriger pH-Wert/ Kalk	Die Art stellt Standortansprüche, die nicht erfüllt werden können. Z.B. zu hoher Temperaturanspruch, nicht geeignet für hohe Niederschlagszahlen, nicht winterhart.
Mischkulturkompatibilität	Die Art lässt sich gut in einer Mischkultur mit vielen anderen Pflanzen kombinieren.	Die Art lässt sich nur mit bestimmte Pflanzen in einer Mischkultur anpflanzen. Sie ist z.B. entweder leicht beeinträchtigt von anderen Pflanzen oder sendet selbst Wachstumshemmende Stoffe aus.	Die Art ist ungeeignet um in einer Mischkultur angepflanzt zu werden. Z.B. sehr hoher Platzbedarf, hohe Wachstumshemmer, besonders Konkurrenzschwach.
Ertrag	Die Art gilt als besonders ertragreich.	Die Art hat einen mäßig hohen Ertrag.	Die Art weist einen geringen oder keinen Ertrag auf.
Kompatibilität mit der Produktausrichtung	Die Art wirft Rohprodukte ab, die gut zu Produkten im Sinne der Produktausrichtung des Hofes verarbeitet werden können. Z.B. Obst, Kräuter, Fruchtaufstriche, Kuchen, Themendach: Naturapotheke, Superfood.	Die Art wirft Rohprodukte ab, die nur teilweise zu Endprodukten im Sinne der Produktausrichtung verarbeitet werden können oder indirekt zur Systemerhaltung beitragen. Z.B. Kein Obst oder Kräuter, Düngepflanzen, N-Fixierer.	Die Art wirft keine Rohprodukte zum Vertrieb ab oder welche, die nicht im Sinne der Produktausrichtung und/ oder mit den Ressourcen des Hofes nicht zu Endprodukten verarbeitet werden können.
Pflegeaufwand	Die Art hat einen geringen Pflegeaufwand. Z.B. Wenig-keine Rückschnitte erforderlich, keine Anpassung der Bodenverhältnisse, nur Zusätzliche Bewässerung in extremen Trockenphasen.	Die Art hat einen mittleren Pflegeaufwand durch z.B. teilweise aufwendigere Rückschnitte, Zusatzbewässerung, Düngung, Beikrautbeseitigung oder Schutz vor Verbiss oder Frost.	Die Art hat einen sehr hohen Pflegeaufwand, der in diesem Waldgarten mit den zu Verfügung stehenden Grundvoraussetzungen und Ressourcen nicht leistbar ist.
Ernteaufwand	Die Art hat einen geringen Ernteaufwand und ist schnell zu bewältigen. Z.B. sind die Produkte vergleichsweise groß, in einer gut erreichbaren Höhe, können maschinell geerntet werden, die Pflanze hat keine Dornen, die Pflanze kann zur Ernte geschüttelt werden oder ganze Teile geschnitten werden.	Die Art hat einen mittleren Ernteaufwand und benötigt etwas mehr Zeit. Z.B. sind die Produkte etwas kleiner, müssen mit der Leiter in der Höhe geerntet werden, können ausschließlich per Hand geerntet werden, werden gepfückt.	Die Art hat einen sehr hohen Ernteaufwand und ist nur sehr langsam oder mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen gar nicht zu bewältigen. Z.B. sehr kleine Früchte, Dornen, schwer erreichbare Höhen und sehr empfindlich.
Verarbeitungsaufwand	Die Art hat einen geringen Verarbeitungsaufwand. Die Rohprodukte lassen sich z.B. schnell und einfach, in großen Mengen herstellen, die Endprodukte müssen nicht gekühlt werden und können gut gelagert werden.	Die Art hat einen mittleren Verarbeitungs-aufwand. Die Rohprodukte lassen sich z.B. nur etwas aufwendiger und in kleinen Mengen zu Endprodukten verarbeiten, die Endprodukte benötigen Kühlung und können nicht sehr lange gelagert werden.	Die Art hat einen sehr hohen Verarbeitungsaufwand. Die Rohprodukte lassen sich z.B. nur sehr aufwendig, gar nicht oder nur extern zu Endprodukten herstellen, eine Kühlkette oder Lagerung ist schwer zu gewährleisten.

Anhang C: Pflanz- und Erntekalender der Schlüsselarten des Waldgartens beim HadT

Wuchsschicht	Art	Pflanz-/Erntezeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
obere Baumschicht (> 7 Meter)	Eskkastanie	Pflanzzeit				(frostfrei)								(frostfrei)
		Erntezeit												
	Eberesche	Pflanzzeit			(frostfrei)			(hitzefrei)				(hitzefrei)		(frostfrei)
		Erntezeit												
	Walnuss	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
untere Baumschicht (3-7 Meter)	Birne	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Apfel	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	(Süß)Kirsche	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Zwetsche	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Aprikose	Pflanzzeit				(frostfrei)							(frostfrei)	
		Erntezeit												
	Mirabelle	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
Pflirsich	Pflanzzeit													
	Erntezeit													
Quitte	Pflanzzeit													
	Erntezeit													
Haselnuss	Pflanzzeit													
	Erntezeit													
Strauchschicht (1-3 Meter)	Himbeere	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Rote Johannisbeere	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Weiße Johannisbeere	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Schwarze Johannisbeere	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Stachelbeere	Pflanzzeit			(frostfrei)			(hitzefrei)				(hitzefrei)		(frostfrei)
		Erntezeit												
Heidelbeere	Pflanzzeit													
	Erntezeit													
Apfelbeere	Pflanzzeit												(frostfrei)	
	Erntezeit													
Honigbeere	Pflanzzeit													
	Erntezeit													
Bodenschicht (< 1 Meter)	Beinwell	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Zitronmelisse	Pflanzzeit												
		Erntezeit												
	Pfefferminze	Pflanzzeit												
		Erntezeit												

= Pflanzzeit
 = Erntezeit

Anhang D: Grafik der Produktionszeiträume der Schlüsselarten des Waldgartens beim HadT



Anhang E: Gesprächsprotokoll vom 2022_08_03 mit K. Hoppe und A. Friedel

Ort	Onlinekonferenz über die Videoplattform Zoom
Datum	08.03.2022
Zeit	15.00 Uhr bis 15.45 Uhr
Leitung und Protokollführung	Lia Rumpf
Anwesende	Betreuerin: Agnes Friedel und Geschäftsleitung des HadT: Klaus Hoppe
Thema	<ul style="list-style-type: none">- Feedbackschleife zu bisherigen Ergebnissen (Pflanzpläne, Tabellen und Co.)- Ausblick- Einverständnis über Namensnennung

Feedback zu bisherigen Ergebnissen:

1. *Wie gefallen euch die praktischen Ergebnisse? Kommt ihr mit der Struktur zurecht? Gibt es Fragen, Wünsche, Anmerkungen? Sind sie so gut nutzbar für euch? → Es folgen noch Erntekalender und eine Grafik für die Produktionszeiträume.*

Die gefallen bisher sehr gut, Struktur passt und erklärt sich selbst. Erntekalender und Graphik mit Produktionszeiträumen ist toll.

2. *Wo seid ihr gerade im Prozess? Sind die Pflanzen bereits bestellt? Wann wird angefangen zu pflanzen?*

Viele Pflanzen sind vorgezogen, Stecklinge wachsen. Bestellungen der Bäume gehen jetzt möglichst bald raus. Große Pflanzaktion im Mai (13 Mai). Die verschiedenen Abteilungen werden gerade gut zusammengeführt. Der Zaun kommt in drei Wochen. Bewässerung wird bald angelegt, 2-3 Geräteschuppen wird angelegt. Kleiner Folientunnel wird daneben angelegt, um noch vor Ort Pflanzen nachziehen zu können.

Alina schreibt ihr Bachelorarbeit im Bereich BNE in Waldgärten zum Bildungskonzept einer großen Pflanzaktion. → Es geht voran!

Crowdfunding + Spendenbeiträge ~ 23.000€

3. *Für einen gesunden Boden und eine ökologischeres Management können Biomassenbäume wichtig sein. Wie steht ihr dazu?*

Nicht so sehr gewollt. Gerade die Vorschläge Birke und Pappel sind gar nicht gut. Pappeln sind Flachwurzler und nehmen zu viel Wasser und Nährstoffe aus dem Boden weg und breiten sich extrem aus. Birken brauchen super viel Wasser (500-600 Liter pro Tag) und sind im Prinzip Solitäräume. Da wächst dann kaum mehr etwas.

Alternativ Vorschlag von Agnes: Typische Knickpflanzen. Z.B. Hasel (mitteltiefe Wurzel, wächst superschnell, lässt sich gut schreddern und anders verwenden (Zäune), sind die ersten Pollenlieferanten für Insekten, gut tragende Sorte bringen viel Ertrag und Nüsse können teuer verkauft werden) Allerdings schwierig wieder aus dem Boden zu bekommen.

Klaus: Hasel möchte er in der Fläche nicht haben. Jeder Strauch wird total groß und gerade durch viel Rückschnitt, wenn man die Biomasse nutzt, wächst der Strauch extra stark. → In der Hecke okay, aber nicht in die Fläche.

Biomassenzwischenpflanzungen raus und durch Obstbäume austauschen, um ggf. Ausfälle zu kompensieren.

- 4. Ein wichtiger Punkt zum Nachschärfen: Für die ersten Jahre, wenn die Bäume noch klein sind und keinen Ertrag bringen, wären Sträucher als Übergangslösung sinnvoll. Findet ihr das auch gut? Oder lieber mehr Baumzwischenpflanzungen? Oder wollt ihr da die Bodenschicht aktiver nutzen?*

Unbedingt Sträucher zum Übergang in die Baumbereiche. Gerade die Beerensträucher aus den Südbereichen sind größtenteils schattenverträglich und können gut unter die Bäume. → Passen drunter und werden eh nur 10-15 Jahre alt und können ggf. weg, wenn die Bäume anfangen zu tragen. → Diese Sträucher hochziehen unter die Bäume (nur hinzufügen, ich muss nicht großartig etwas ändern) und im Süden dann sonnenliebendere Arten (Das ist aber nicht mehr meine Aufgabe → To Do Liste für die Leute, die Anknüpfen schreiben).

Gießen hat Angaben zu temperierten Waldgärten: Anteile der Sträucher beachten: prozentual schauen, wie viele Sträucher da überhaupt hinkommen.

- 5. Wie gefällt euch die Planung mit den Bodendeckern? Momentan sind sie in Patches und stark mit dem Prinzip der Mischkultur geplant. Ökonomisch effizienter für die Ernte, wäre es vermutlich in Reihen zu pflanzen, dann gehen allerdings teilweise Vorteile der Mischkultur verloren. Was ist euch wichtiger?*
 - Möglich: Nur Reihen an den Arbeitswegen mit Pflanzen die wirtschaftlich genutzt werden sollen und ansonsten gemischt für Ästhetik und zur Bodenverbesserung, oder generell in Reihen pflanzen (entweder individuell in jedem Patch oder über einen ganzen Pflanzbereich hinweg) → Ich kann diese Planung nicht mehr ganz fertig machen, aber daran kann angeknüpft werden.*

Keine Detailplanung für Bodenschicht notwendig. Agnes, Stefanie und der Hof setzen knüpfen an meine Arbeit an. Die Feinplanung macht der Hof in der Woche vor der Pflanzaktion selbst, um zu gucken, welche Pflanzen aufgegangen sind und Pflanzbereit sind. Es soll aber strategisch und in Reihen gepflanzt werden. Pflanzungen finden entlang von Bretterwegen statt, die auch erst einmal noch liegen bleiben.

Pfefferminze ist eine Schlüsselart, passt aber nicht zu Johannisbeeren. Gucken, dass sie trotzdem irgendwie Platz hat. Pfefferminze und Zitronenmelisse sind beide aber sehr invasiv und breiten sich sehr doll aus → Sollen Flächig gepflanzt werden und eingekastelt werden, damit sie die Fläche nicht komplett übernehmen.

- 6. Die Pflanzbereiche sind zwischen 6 und 7 Metern breit. Das ist eigentlich zu breit, um die Pflanzen in der Mitte zu erreichen → Wichtig ist jeweils einen Trampelpfad als Zusatz-Arbeitsweg in der Mitte jedes Pflanzbereichs mitzudenken und einzuplanen. (Auch an diesen Trampelpfad können Bodendecker-Reihen zum Ernten anschließen).*

Ja wichtig. Bretterwege sind zumindest zu Beginn sowieso geplant.

➔ Grobe Maße der Pflanzbereiche und der Wege und Co. per Mail an Klaus.

7. *Wie steht ihr zur Struktur der Strauchbereiche? Sie sind jetzt in Blöcken geplant, damit die Ernte leichter ist und um die Bodendecker im Sinne der Mischkultur besser anordnen zu können. Dadurch leiden allerdings die Diversität und der Nährstoffhaushalt des Bodens. Ist mehr Durchmischung in eurem Sinne? Z.B. entweder in Reihen oder immer Sträucher im Wechsel?*

Kein Mix gewünscht. Ernte soll leicht bleiben. Immer 15-30 Sträucher zusammen pflanzen und an den Leitbaum anpassen. Auch besser, um Mischkulturprinzip einzuhalten. Ansonsten ist das eben auch abhängig von der Art. (Himbeeren haben z.B. einen anderen Bodenanspruch als Johannisbeeren ➔ können gar nicht im Wechsel angepflanzt werden).

8. *Eine formelle Frage: Darf ich euren Namen (eure Namen und den Namen des Hofes) im Text meiner Arbeit verwenden und den Namen des Hofes auch im Titel der Arbeit? Darf ich die Daten aus dem Warengruppenbericht, den ihr mir gegeben habt, nutzen oder soll ich das Alles anonymisieren? ➔ Euer Einverständnis bräuchte ich schriftlich in der Einverständniserklärung. Gerne digital unterschreiben, wenn das möglich ist.*

Unterschiedene Einverständnisse habe ich bekommen. ➔ Daten beim Warengruppenbericht noch einmal mit dem Hof abstimmen, wenn ich weiß, welche ich brauche. Bitte nicht alle.

Zusätzlich:

In die Strauchbereiche K-M sollen auch Bäume gepflanzt werden. Das ist aber nicht mehr meine Aufgabe. Kleinere Bäume sollen für den Erhalt der Sonnenfalle sorgen. Widerspruch zu den Plänen anderer Waldgärten ➔ Ergibt sich vielleicht aus der Wirtschaftlichkeit. Klaus plant Sträucher für die Hecke und möchte möglichst viele Bäume im Waldgarten haben.

- Bäume sind wichtig, um Trockenstress der Sträucher zu vermeiden. Die Sträucher, die ich habe, sind nicht nur Schattenverträglich, sondern halten pure Sonne gar nicht unbedingt aus.
- Ich habe nicht falsch geplant, alles ist gute Vorarbeit und es ist total normal, dass sich bis zur tatsächlichen Pflanzung noch viele Dinge wieder ändern, ergänzt und angepasst werden. Ich habe eine gute Grundlage gelegt, auf die gut aufgebaut werden kann.

Anhang F: Vertikale Zonenplanung Bereich H-J

Bereich	Zone	m ²	Obere Baumschicht	Untere Baumschicht	Strauchschicht	Bodendeckerschicht
H	H1	37	1 (+2ZP)x Esskastanie	1x Süßkirsche (ZP)	12x Rote Johannisbeere 5x Apfelbeere	Platzhalter für 37qm: z.B. Wermut, Brennessel, Kapuzinerkresse, Ringelblume, Senfsamen
	H2	27		6x Rote Johannisbeere 5x Apfelbeere	Platzhalter für 12 qm: z.B. Brennesseln, Schnittlauch, Thymian	
	H3	25	1x Süßkirsche	10x Honigbeere	24x Zitronenmelisse (6qm) 30x Pfefferminze (6qm), 12x Beinwell (3qm), Platzhalter für 10 qm: z.B. Knoblauch, Ringelblume, Waldmeister, Kapuzinerkresse, Schnittlauch	
	H4	22	1x Quitte 1x Quitte (ZP)	7x Apfelbeere 2x Honigbeere	20x Beinwell (5qm), Platzhalter für 17qm: z.B. Phacelia, Ringelblumen, Melde, Brennessel, Löwenzahn, Rhababer	
	H5	56	2x Mirabelle 2x Mirabelle (ZP)	7x Apfelbeere 15x Honigbeere	75x Pfefferminze (15qm), 40x Beinwell (10qm), 20x Zitronenmelisse (5qm), Platzhalter für 36 qm: z.B. Zwiebeln, Tagetes, Ringelblumen, Senfsamen, Kapuzinerkresse, Klee, Brennesseln	
	H6	4	1x Quitte (ZP)	1x Honigbeere	2x Beinwell (0,5qm), Platzhalter für 3,5qm: z.B. Phacelia, Ringelblumen, Melde, Brennessel, Löwenzahn, Rhababer	
	H7	15	1x Quitte 1x Süßkirsche (ZP)	5x Honigbeere	10x Pfefferminze (2qm), 4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 12 qm: z.B. Phacelia, Ringelblumen, Melde, Brennessel, Löwenzahn, Rhababer	
	H8	3	1x Süßkirsche (ZP)		2x Beinwell (0,5qm), Platzhalter für 2,5qm: z.B. Knoblauch, Ringelblume, Waldmeister, Kapuzinerkresse, Schnittlauch	

Bereich	Zone	m ²	Obere Baumschicht	Untere Baumschicht	Strauchschicht	Bodendeckerschicht
I	I 1	25		1x Mirabelle	8x Honigbeere 4x Schwarze Johannisbeere	12x Beinwell (3qm), 15x Pfefferminze (3qm), Platzhalter für 19qm: z.B. Zwiebeln, Tagetes, Ringelblumen, Senfsamen, Kapuzinerkresse, Klee, Brenneseln
	I 2	5		1x Apfel (ZP)	1x Schwarze Johannisbeere	4x Zitronenmelisse (1qm), 5x Pfefferminze (1qm), Platzhalter für 3qm: z.B. Brennnesseln, Ringelblumen, Veilchen, Kapuzinerkresse, Geranie, Meerrettich, Löwenzahn
	I 3	5		1x Mirabelle (ZP)	2x Schwarze Johannisbeere	4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 4qm: z.B. Zwiebeln, Tagetes, Ringelblumen, Senfsamen, Kapuzinerkresse, Klee, Brenneseln
	I 4	24		1x Zwetsche	2x Jostabeere 3x Schwarze Johannisbeere	25x Pfefferminze (5qm), 20x Beinwell (5qm), Platzhalter für 14 qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde
	I 5	22		1x Apfel 1x Quitte (ZP)	6x Schwarze Johannisbeere 3x Apfelbeere	16x Zitronenmelisse (4qm), 20x Pfefferminze (4qm), 8xBeinwell (2qm), Pflanzhalter für 12qm: z.B. Brennnesseln, Ringelblumen, Veilchen, Kapuzinerkresse, Geranie, Meerrettich, Löwenzahn
	I 6	17		1x Quitte 1x Quitte (ZP)	5x Apfelbeere	8x Beinwell (2qm), Pflanzhalter für 15qm: z.B. Phacelia, Ringelblumen, Melde, Brennessel, Löwenzahn, Rhababer
	I 7	7		1x Zwetsche (ZP)	4x Rote Johannisbeere	4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 6qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde
	I 8	19		1x Mirabelle	7x Rote Johannisbeere 1x Apfelbeere	25x Pfefferminze (5qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 12 qm: z.B. Zwiebeln, Tagetes, Ringelblumen, Senfsamen, Kapuzinerkresse, Klee, Brenneseln
	I 9	5		1x Apfel (ZP)	1x Apfelbeere	4x Zitronenmelisse (1qm), 5x Pfefferminze (1qm), 4x Beinwell (1qm), Pflanzhalter für 2qm: z.B. Brennnesseln, Ringelblumen, Veilchen, Kapuzinerkresse, Geranie, Meerrettich, Löwenzahn
	I 10	6		1x Süßkirsche (ZP)	1x Apfelbeere	4x Zitronenmelisse (1qm), 5x Pfefferminze (1qm), 4x Beinwell (1qm),
	I 11	22		1x Apfel 1x Quitte (ZP)	6x Apfelbeere 2x Honigbeere	16x Zitronenmelisse (4qm), 20x Pfefferminze (4qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 12 qm: z.B. Brennnesseln, Ringelblumen, Veilchen, Kapuzinerkresse, Geranie, Meerrettich, Löwenzahn
	I 12	5		1x Zwetsche (ZP)	2x Honigbeere	4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 4qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde
	I 13	30		1x Süßkirsche 1x Apfel (ZP)	3x Apfelbeere 7x Honigbeere	20x Zitronenmelisse (5qm), 25x Pfefferminze (5qm), 12x Beinwell (3qm), Platzhalter für 17qm: z.B. Knoblauch, Ringelblume, Waldmeister, Kapuzinerkresse, Schnittlauch
	I 14	5		1x Mirabelle (ZP)	1x Apfelbeere 2x Schwarze Johannisbeere	4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 4qm: z.B. Zwiebeln, Tagetes, Ringelblumen, Senfsamen, Kapuzinerkresse, Klee, Brenneseln
	I 15	21		1x Apfel	4x Schwarze Johannisbeere 4x Rote Johannisbeere 1x Jostabeere	16x Zitronenmelisse (4qm), 20x Pfefferminze (4qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 11 qm: z.B. Brennnesseln, Ringelblumen, Veilchen, Kapuzinerkresse, Geranie, Meerrettich, Löwenzahn
	I 16	24		1x Zwetsche 1x Mirabelle (ZP)	3x Rote Johannisbeere 2x Jostabeere	25x Pfefferminze (5qm), 12x Beinwell (3qm), Platzhalter für 16 qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde

Bereich	Zone	m ²	Obere Baumschicht	Untere Baumschicht	Strauchschicht	Bodendeckerschicht
J	J1	2		1x Birne (ZP)	1x Rote Johannisbeere	2x Zitronenmelisse (0,5qm), Platzhalter für 1,5qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn
	J2	58		2x Aprikose 2x Aprikose (ZP)	15x Stachelbeere 7x Rote Johannisbeere 1x Weiße Johannisbeere	48x Zitronenmelisse (12qm), 60x Pfefferminze (12qm), 32x Beinwell (8qm), Platzhalter für 26qm: z.B. Ringelblumen, Kapuzinerkresse
	J3	4		1x Birne (ZP)	1x Stachelbeere	4x Zitronenmelisse (1qm), 4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 2qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn
	J4	6		1x Zwetsche (ZP)	2x Stachelbeere 2x Weiße Johannisbeere	4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 5qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde
	J5	23		1x Birne 1x Zwetsche (ZP)	8x Weiße Johannisbeere 2x Rote Johannisbeere	20x Zitronenmelisse (5qm), 25x Pfefferminze (5qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 11qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn
	J6	13		1x Pfirsich	1x Weiße Johannisbeere 2x Rote Johannisbeere 2x Stachelbeere	10x Pfefferminze (2qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 11qm: z.B. Meerrettich, Kapuzinerkresse, Knoblauch
	J7	28		1x Zwetsche 1x Pfirsich (ZP)	5x Rote Johannisbeere 2x Jostabeere	12x Beinwell (3qm), 15x Pfefferminze (3qm), Platzhalter für 22 qm: z.B. Brennnesseln, Lerchensporn, Scharbockskraut, Kapuzinerkresse, Ringelblumen, Phacelia, Tagetes, Melde
	J8	5		1x Birne (ZP)	1x Stachelbeere	4x Zitronenmelisse (1qm), 4x Beinwell (1qm), Platzhalter für 3qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn
	J9	25		1x Pfirsich 3x Pfirsich (ZP)	6x Stachelbeere 3x Rote Johannisbeere 2x Weiße Johannisbeere	25x Pfefferminze (5qm), 20x Beinwell (5qm), Platzhalter für 15qm: z.B. Meerrettich, Kapuzinerkresse, Knoblauch
	J10	22		1x Birne 1x Aprikose (ZP)	5x Schwarze Johannisbeere 2x Weiße Johannisbeere 1x Stachelbeere	25x Zitronenmelisse (5qm), 12x Beinwell (3qm), Platzhalter für 14qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn
	J11	18		1x Pfirsich 1x Pfirsich (ZP)	5x Weiße Johannisbeere 2x Stachelbeere 2x Schwarze Johannisbeere	15x Pfefferminze (3qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 13qm: z.B. Meerrettich, Kapuzinerkresse, Knoblauch
	J12	17		1x Birne 1x Aprikose (ZP)	2x Stachelbeere 4x Weiße Johannisbeere 2x Schwarze Johannisbeere	12x Zitronenmelisse (3qm), 8x Beinwell (2qm), Platzhalter für 12qm: z.B. Brennnesseln, Gundermann, Taubnessel, Winterling, Schneeglöckchen, Zitronenmelisse, Ringelblumen, Kapuzinerkresse, Tagetes, Geranie, Löwenzahn

Anhang G: Pflanzen-Bestellliste

Bereich	Pflanze	Finale Pflanzung	Zwischenpflanzung
H	Esskastanie	1x 'Ecker 1'	1x 'Großfrüchtige von Lyon' 1x 'Ecker 1'
	Süß-Kirsche	1x 'Große schwarze Knorpelkirsche'	1x 'Büttners Rote Knorpelkirsche' 2x 'Große schwarze Knorpelkirsche'
	Quitte	1x 'Riesenquitte von Lescovac' 1x 'Konstantinopler Apfelquitte'	1x 'Riesenquitte von Lescovac' 1x 'Konstantinopler Apfelquitte'
	Mirabelle	1x 'Mirabelle von Nancy' 1x 'Große grüne Reneklode'	1x 'Mirabelle von Nancy' 1x 'Große grüne Reneklode'
	Honigbeere	~ 33 Sträucher	Puffer: ~ 2
	Apfelbeere	~ 24 Sträucher	Puffer: ~ 1
	Rote Johannisbeere	~ 18 Sträucher	Puffer: ~ 2
	Pfefferminze	~ 165 Pflanzen	Puffer: ~ 15
	Zitronenmelisse	~ 56 Pflanzen	Puffer: ~ 14
	Beinwell	~ 88 Pflanzen	Puffer: ~12
	Platzhalter für restliche Bodenschicht	siehe Vorschläge in der Tabelle der Zonenplanung	
I	Mirabelle	1x 'Mirabelle von Nancy' 1x 'Große grüne Reneklode'	2x 'Mirabelle von Nancy' 1x 'Große grüne Reneklode'
	Zwetsche	1x 'Hauszwetsche' 1x 'Haganta'	1x 'Hauszwetsche' 1x 'Haganta'
	Quitte	1x 'Riesenquitte von Lescovac'	3x 'Riesenquitte von Lescovac' 1x 'Konstantinopler Apfelquitte'
	Süß-Kirsche	1x 'Große schwarze Knorpelkirsche'	1x 'Büttners Rote Knorpelkirsche'
	Apfel	2x Sorte nach Wahl 1x Befruchttersorte nach Wahl	3x Sorte nach Wahl 1x Befruchttersorte nach Wahl

Legende:
Untere Baum-schicht (3-7 m)
Strauch-schicht (1-3 m)
Boden-schicht (< 1 m)
Anmerkung: Bei allen Sorten handelt es sich um Vorschläge, welche variiert werden können, solange ggf. für Befruchttersorten gesorgt ist.

I	Schwarze Johannisbeere	~ 22 Sträucher	Puffer: ~ 8
	Apfelbeere	~ 21 Sträucher	Puffer: ~ 4
	Rote Johannisbeere	~ 18 Sträucher	Puffer: ~ 2
	Jostabeere	~ 5 Sträucher	
	Honigbeere	~ 19 Sträucher	
	Pfefferminze	~ 190 Pflanzen	Puffer: ~ 10
	Zitronenmelisse	~80 Pflanzen	Puffer: ~ 10
	Beinwell	~ 120 Pflanzen	
	Platzhalter für restliche Bodenschicht	siehe Vorschläge in der Tabelle der Zonenplanung	
	J	Aprikose	1x 'Ungarische Beste' 1x 'Orangered'
Pfirsich		2x 'Kernechter vom Vorgebirge' 1x 'South Haven'	3x 'Kernechter vom Vorgebirge' 2x 'South Haven'
Birne		2x 'Conference' 1x 'Gute Luise'	2x 'Conference' 1x 'Gute Luise'
Zwetsche		1x 'Hauszwetsche'	1x 'Hauszwetsche' 1x 'Haganta'
Stachelbeere		~ 32 Sträucher	Puffer: ~ 8
Weißer Johannisbeere		~ 25 Sträucher	Puffer: ~ 5
Schwarze Johannisbeere		~ 9 Sträucher	Puffer: ~ 6
Rote Johannisbeere		~ 20 Sträucher	
Jostabeere		~ 2 Sträucher	Puffer: ~ 3
Pfefferminze		~ 150 Pflanzen	Puffer: ~ 10
Zitronenmelisse		~ 115 Pflanzen	Puffer: ~ 15
Beinwell		~ 120 Pflanzen	
Platzhalter für restliche Bodenschicht		siehe Vorschläge in der Tabelle der Zonenplanung	

Anhang H1: Ökonomische Parametertabelle (Tabelle mit höherer Bildauflösung s. digitaler Anhang)

Blaube Pflanze	Wuchshöhe	Pflanze		Produktivität							Lebenszyklus	Mögliche Produkte	Kompatibilität mit der Produktausrichtung	Umsatz			Ertragsaufwand	Pflegeaufwand	Verarbeitungsaufwand					
		Deutscher Name	Botanischer Name	ggf. Sortenvorschlag	Ertrag allgemein	Ertrag / ausgewachsene Pflanze/Jahr (kg)	Produktivität Jahr 1 (kg)	Produktivität Jahr 5 (kg)	Produktivität Jahr 10 (kg)	Ertrag / m ² /Jahr (kg)				Alter	Produktionszeitraum	Erntezeit				Preis für verarbeitetes Produkt (€/kg/1l)	Jahr 1 (K)	Jahr 5 (K)	Jahr 10 (K)	
Zirkon Bäume (7-10 Meter)	Bäume (7-10 Meter)	Eberesche (B)	<i>Castanea sativa</i>	Castanea sativa 'Ecker 2'	ertragreich ¹	20-50 ²	0	< 20	> 20 ²	~ 1,4	500 ²	10-150 ²	Ende September - Mitte November ¹	mehrfähig	geröstete / frische Maronen / Marmelade, Gelee, Kompott, Saft, Tee, Chutney, Likör -> Heilpflanze, heimisches Superfood; Verdauungsbeschwerden	gut	Frühe Maronen ~ 15 ¹ Späte Maronen ~ 28 ¹	0-300 (80-560)	> 300 > 560	mittel	gering	mittel (+ Lagerung gut)		
		Eberesche (B)	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbus aucuparia 'Edulis'	ertragreich ¹⁰	20-40 ¹⁰	0-2,3 ¹⁰	20-40 ¹⁰	~ 1,1	80-100 ¹⁰	veredelt: 5 ¹⁰ > 3/5 ¹⁰ Alle zwei-vier Jahre Vollmast	80-100 ¹⁰	August - Oktober ¹⁰	mehrfähig	Frühe Maronen ~ 15 ¹ Späte Maronen ~ 28 ¹	0-300 (80-560)	> 300 > 560	mittel - hoch (in den Höhen ernten + kleine Frucht -> in Dolden ernten)	gering ¹	gering	gering - mittel (muss zunächst von Säulen befreit und eingetrocknet werden)			
		Waldnuß (B)	<i>Juglans regia</i>	z.B. 'Mars'	ertragreich ¹	30-100 ¹¹	0	20	70	0,8	< 100 ¹¹		< 100 ¹¹	September - Oktober ¹¹	mehrfähig	frisch, Kuchen, Kekse, geröstet, Öl	mittel	Waldnuß ~ 43 ¹¹ (8kg Nüsse für 1l)	0	120	550	gering	gering	gering
40% Bäume (7-10 Meter)	Bäume (7-10 Meter)	Birne (B)	<i>Pyrus communis</i>	Conference'	sehr ertragreich ¹¹	Halbstamm: 40-55 ¹⁷	0	0-40 ¹⁷		Halbstamm: ~ 7,3	70-100 ¹⁸	> 6-7 (20-40 Vollmast) ¹⁸	September - Oktober ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Kuchen, Kompott, Marmelade, Gelee, Saft	gut	Birnengelee ~ 17 ¹⁸ (2kg Birnen für 1kg)	0	0	85	gering - mittel (in den Höhen aufwändig)	gering	mittel (jährlicher Schnitt) ¹	
		Apfel (B)	<i>Malus</i>	z.B. 'Holsteiner Cox', 'Roskoop'	ertragreich ¹²	Halbstamm: 40-50 ¹⁷	0-40	45	50 ¹⁸	> 4 ¹⁸	Halbstamm: ~ 5,5	50 ¹⁸	> 4 ¹⁸	September - Oktober ¹	mehrfähig	Saft, Apfelsauce, Kompott, Kuchen, roh, Blätter in Tee, Trockenobst	gut	Apfelsaft ~ 4 ¹⁸ (2-3 kg für 1l)	0	16	70	gering - mittel (in den Höhen aufwändig)	gering	mittel (jährlicher Schnitt) ¹
		Waldzitrone (B)	<i>Prunus</i>	Große Schwarze Knospelzitrone	ertragreich ²	20 ¹⁹	0-20	20	1,2	80-100 ¹⁹	> 2/3 ¹⁹	80-100 ¹⁹	> 2/3 ¹⁹	Juli	mehrfähig	roh, Kompott, Marmelade, Gelee, Kuchen	gut	Kirschmarmelade ~ 17 ¹⁹ (0,75 kg für 1kg)	0-450	450	gering	gering	gering	
		Zwetsche (B)	<i>Prunus domestica</i>	Hauszwetsche'	ertragreich ¹	8 ²⁰	0-8	8	1,2	30-150 ²⁰	> 5 ²⁰	30-150 ²⁰	> 5 ²⁰	September - Oktober ¹¹	mehrfähig	Marmelade, Kuchen, Gelee, Kompott, Likör, Suppe	gut	Zwetschenmarmelade ~ 15-20 ²⁰ (0,8 kg für 1kg)	0-150-200	150-200	mittel (in den Höhen ernten)	gering	mittel (regelmäßiger Schnitt)	
		Apfelkugel (B)	<i>Prunus armeniaca</i>	Ungarisch Beste'	ertragreich ¹ (dafür muss es im Sommer warm sein)	20-40 ²¹	0-20	20-40 ²¹	~ 3	10-25 ²¹	> 4 ²¹ ab 5/7 Vollertrag ²¹	10-25 ²¹	> 4 ²¹ ab 5/7 Vollertrag ²¹	Juli - August ¹	mehrfähig	Kompott, Fruchtaufstrich, Kuchen, Gelee	gut	Aprikosenmarmelade ~ 25 ²¹ (1,5 kg für 1kg)	0-330	330-660	mittel (in den Höhen ernten)	gering	mittel (Schnitt + Winterschutz)	
		Mirabelle (B)	<i>Prunus</i>	Mirabelle von Nancy'	sehr ertragreich ¹	20-30 ²²	0-20	20-30 ²²	~ 2,5	30-120 ²²	> 5 ²²	30-120 ²²	> 5 ²²	August ¹	mehrfähig	Kompott, Fruchtaufstrich, Kuchen, Gelee, Schnaps, Likör, Chutney, Trockenobst	gut	Mirabellen Chutney ~ 35 ²² (1kg für 1kg)	0-700	700-1050	mittel (in den Höhen ernten)	gering ¹	gering	
		Wirsing (B)	<i>Prunus persica</i>	Kernercher vom Vorgebirge	ertragreich ¹		0			25-40 ²³	> 2 ²³	25-40 ²³	> 2 ²³	Mitte September ¹	mehrfähig	Kuchen, Fruchtaufstrich, Gelee, Saft, Kompott, eingemacht, roh	gut	Pflauchfruchtaufstrich ~ 15-20 ²³ (1kg für 1kg)			gering	gering	gering - mittel (Winterschutz in jungen Jahren)	
		Quitten (B)	<i>Cydonia</i>	Revenquite von Lenkova'	ertragreich ¹	50 ²⁴	0-50	50	7,7	50 ²⁴	> 5 ²⁴	50 ²⁴	> 5 ²⁴	Anfang - Mitte Oktober ¹	mehrfähig	Gelee, Fruchtaufstrich, Likör, Kuchen, Fruchtaufstrich, Gelee, roh	gut	Quittenlikör ~ 45 ²⁴ (500g für 1kg)	0-4500	4500	mittel (in den Höhen ernten)	gering	gering	
		Feige (B)	<i>Ficus carica</i>	Brown Turkey'	ertragreich ¹ (dafür muss der Standort gut passen)		0-50	50	7,7	50 ²⁴	> 5 ²⁴	50 ²⁴	> 5 ²⁴	Mitte August - Ende September ¹	mehrfähig	Gelee, roh	gut	Feigengelee ~ 15-20 ²⁴ (1kg für 1kg)			gering - mittel (Höhen)	gering	mittel - hoch (Frostschutz)	
		Wacholder (GS)	<i>Juniperus communis</i>							< 600 ⁸	1	< 600 ⁸	1	September - Oktober	mehrfähig	Beeren als Gewürz, Likör, Räucherbündel (Beeren und Zweige), Tee -> Heilpflanze	gut	Wacholderlikör ~ 60 ²⁵ (40g Beeren für 1l)			mittel	gering	gering - mittel (Schnitt)	
		Hausnuß (GS)	<i>Corylus avellana</i>	z.B. 'Hollische Revenuss'	ertragreich ²	8 ¹⁶	0-8	8	1,2	< 100 ¹⁶	> 3/6 ¹⁶	< 100 ¹⁶	> 3/6 ¹⁶	Mitte September - Oktober ¹	mehrfähig	roh, Öl, geröstet, Mehl, Kuchen, Müsli, Kekse, Kätzchen sind super gesund (Polen) -> z.B.: Süßsauer einsetzt, gut	mittel	Hausnußöl ~ 85 ¹⁶ (2 kg für 1l)	0	85	380	gering (nur schnell sehr verträglich)	gering	mittel (Radikale Verjüngungsschnitte gut verträglich)
		Fliederbeere/Schwarzer Holunder (S/B)	<i>Sambucus nigra</i>	Hachsbirg'	ertragreicher als andere Fliederbeeren ¹					< 100 ¹⁷	> 1/2 ¹⁷	< 100 ¹⁷	> 1/2 ¹⁷	Mitte September - Oktober ¹	mehrfähig	Saft, Tee aus Früchten und Blättern, Suppe, Fruchtaufstrich, Gelee -> alte Heilpflanze (schwelltreibend, viel Vitamin C)	gut	Fliederbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁷ (500g Beeren für 1kg)			gering - mittel (jährlicher starker Schnitt, Wundverschluss, aber Hoch)	gering	mittel (große Dolden, Wundverschluss)	
		Sanddorn (S)	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Likör'	ertragreich ⁴	bis zu 15 ¹¹	0-15	15	2,3	30-50 ¹¹	3,23 ¹¹	30-50 ¹¹	3,23 ¹¹	Mitte September - November ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Saft, Gelee, sehr hoher Vitamin C Gehalt -> Naturapotheke, Superfood	gut	Sanddornsaft ~ 12 ¹¹ (4 kg für 1l)	0-45	45	gering - mittel (kleine Frucht)	gering	gering	
		Olweide (GS)	<i>Elaeagnus</i>	Korallen - Olweide 'umbellata'	ertragreich ⁷									Juli - August ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Likör, Gelee, Dekoration	gut	Olweidemarmelade ~ 15-20 ¹² (500g Beeren für 1kg)			gering - mittel (kleine Frucht)	gering	gering	
		Kornelkirsche (S)	<i>Cornus mas</i>		ertragreich ¹⁰	20-40 ¹⁹	0-20	20-40	~ 3,2	100 ¹⁹	> 5 ¹⁹	100 ¹⁹	> 5 ¹⁹	September ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Gelee, Saft -> Heilpflanze, Superfood: Sehr viel Vitamin C und Antioxidanten	gut	Kornelkirschenmarmelade ~ 15-20 ¹⁹ (1kg für 1kg)	0-200-400	400-800	gering - mittel (Höhen)	gering	gering (Schnitt)	
Himbeere (S)	<i>Rubus idaeus</i>	Himbe-Top'	sehr ertragreich ¹	3 ¹⁸	0-3	3	2,4	10 ¹⁸	~ 2,4	10 ¹⁸	~ 2,4	Mitte August - Oktober ¹	mehrfähig	roh, Marmelade, Kuchen, Gelee, Blätter für Tee	gut	Himbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁸ (1,2 kg für 1kg)	0-38-50	38-50	gering - mittel (kleine Frucht)	gering	mittel (Schnitt)			
Rote Johannisbeere (S)	<i>Rubus rubrum</i>	Rotan'	sehr ertragreich ¹	10 ¹⁸	0-10	10	8	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	Mitte Juli ¹	mehrfähig	roh, Kuchen, Saft, Grütze, Fruchtaufstrich, Gelee	gut	Johannisbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁸ (1,2 kg für 1kg)	0-125-160	125-160	gering - mittel (kleine Frucht)	gering	mittel (Schnitt)			
Weißer Johannisbeere (S)	<i>Rubus rubrum</i>	Weißer Langtraubiger'	sehr ertragreich ¹	14 ¹	0-14	14	4	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	Anfang - Mitte Juli ⁷	mehrfähig	roh, Kuchen, Fruchtaufstrich, Fruchtaufstrich, Roh, Saft, Kuchen, Gelee, hoher Vitamin C Gehalt -> Naturapotheke	gut	Johannisbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁸ (1,2 kg für 1kg)	0-45-60	45-60	gering - mittel (kleine Frucht)	gering	mittel (Schnitt)			
Schwarze Johannisbeere (S)	<i>Rubus nigrum</i>	Titania'	ertragreich ¹	bis zu 5 ¹	0-5	5	4	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	~ 15 ¹⁷	2-15 ¹⁷	Mitte Juli - August ¹	mehrfähig	roh, Fruchtaufstrich, Kuchen, Gelee, Kompott	gut	Johannisbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁸ (1,2 kg für 1kg)	0-60-80	60-80	gering - mittel (kleine Frucht)	gering	mittel (Schnitt)			
Stachelbeere (S)	<i>Rubus uva-crispa</i>	Hinnonmäki rot'	ertragreich ¹									Mitte Juli - August ¹	mehrfähig	roh, Fruchtaufstrich, Kuchen, Gelee, Kompott	gut	Stachelbeermarmelade ~ 15-20 ¹⁸ (1,2 kg für 1kg)			gering	niedrig - mittel (Schnitt)	gering			
Japanische Tee Hortensie (S)	<i>Hydrangea serrata</i>	Damacha'	ertragreich									Blüte Juli - August Blätter: Mai ¹⁰	mehrfähig	fermentierte und getrocknete Blätter als Tee, Süßholzwurzel (Blätter und Blühen)	gut				gering	gering	mittel			
Szechuanpfeffer (S)	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Szechuan-Pfeffer'	mäßig bis ertragreich ¹¹									September - Oktober ¹	mehrfähig	Schalen der Früchte wie Pfeffer als Gewürz, Blätter mit ätherischem Aroma - verwenden wie Lorbeerblätter (ätherisches Aroma) (chinesische Würz- und Heilpflanze)	gut (Ergänzung für Gewürzmischungen)	Reinprodukt ~ 150 ¹⁰			mittel (kleine Früchte)	gering	gering - mittel (Kern entfernen, den ersten Jahren - rüben)			
Zitronenverbene (S)	<i>Aloysia</i>	<i>Aloysia triphylla</i>	ertragreich									regelmäßig abe Juli am meisten Aroma ¹	mehrfähig	Blätter als Tee, Würzwecke, Heilpflanze	gut	Zitronenverbene Tee ~ 170 ¹¹			gering	gering	hoch (überwintern nicht auf der Fläche)			
Heidelbeere (S)	<i>Vaccinium corymbosum</i>	z.B. 'Buecrog'	ertragreich ¹									Ende Juli - Anfang September ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Gelee, Kuchen	gut	Heidelbeermarmelade ~ 15-20 ¹² (1,2 kg für 1kg)			gering	gering	gering			
Apfelbeere (S)	<i>Aronia purpurea</i>	Nero'	sehr ertragreich ¹¹									September - Oktober ¹¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Gelee, Saft, Kompott, Kuchen, getrocknet, hoher Vitamin C Gehalt, gegen Darm- und Hautkrankungen, Harweginfektionen -> Naturapotheke, Superfood	gut	Apfelbeermarmelade ~ 15-20 ¹² (1,2 kg für 1kg)			mittel (kleine Frucht)	gering	gering (Schnitt)			
Weinrose (S)	<i>Rosa rubiginosa</i>	Schottische Zaunrose'	ertragreich ⁷									September ¹	mehrfähig	Hagebutten für Tee oder Wildrosenöl, Duft nach Apfel und Wein	mittel	Wildrosenöl (aus Hagebutten) ~ 120 ¹²			mittel-hoch (keine Früchte + sehr gering)	mittel (Schnitt)	gering			
Jostabeere (S)	<i>Ribes x nidgrolaria</i>	Jostine'	niedrig - mittel ¹¹									> 1 (bei Herbstpflanzung) ¹	Mitte Juli - August ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Gelee, Kuchen	gut	Jostabeermarmelade ~ 15-20 ¹² (1,2 kg für 1kg)			gering - mittel (allerdings kleine Frucht)	gering	gering		
Japanische Weinbeere (S)	<i>Rubus phoenicifolius</i>		ertragreich ¹⁰									Juli - August ¹	mehrfähig	Fruchtaufstrich, Gelee, Gebäck	gut	Fruchtaufstrich aus der Japanischen Weinbeere ~ 15-20 ¹² (1,2 kg für 1kg)			gering - mittel (Wurzelschutz)	gering	gering			
Honigbeere (S)	<i>Ribes divaricatum</i>	Schwarze Honigbeere'	ertragreich ¹¹	7 ¹¹	0-7 ¹¹	7 ¹¹	7	~ 7 ¹¹	> 2 ¹¹	~ 7 ¹¹	> 2 ¹¹	Ab Mitte Juli ¹¹	mehrfähig	roh, Fruchtaufstrich, Kuchen, Gelee, Kompott	gut	Fruchtaufstrich aus der Honigbeere ~ 15-20 ¹² (1,2 kg für 1kg)	0-85-120	85-120	gering	gering	gering			
Meerrettich (Stauden)	<i>Armoracia rusticana</i>											Nach weilen der Blätter im Herbst - Winter ¹⁰	mehrfähig	Gewürzmischungen, Blätter und Wurzel geeignet	Wurzmittel (Systemfördernd)				gering	gering	gering			
Schwarzwurzel (Stauden)	<i>Symphytum</i>	<i>Symphytum officinale</i>										20 ¹⁴	1-20 ¹⁴	regelmäßig	mehrfähig	Heilpflanze für Salben und Tinktur, gut zum Mulchen oder um Jauche herzustellen, in kleinen Mengen junge Blätter für Salate und ältere wie Spinat zu verwenden	mittel bis gut (keine Pflanze zum externen Vermarkten, aber systemhaltend)			gering	gering	gering		
Ringelblume	<i>Calendula</i>	<i>Calendula officinalis</i>										1 ⁸	1 Juni - November ¹¹	einjährig	Naturapotheke -> Salbe und Tee, Blüte essbar	gut	Calendula Heilsalbe ~ 280 ¹¹			gering	mittel, da einjährig	gering		
Zitronenmelisse	<i>Melissa</i>	<i>Melissa officinalis</i>			0,4	0,4	1,4	30 ¹³	1,30 ¹³	1,4	30 ¹³	1,30 ¹³	Ende Juni - Ende September ¹¹	mehrfähig	Blätter und Stängel für Früchten oder getrockneten Tee, frische Würzwecke, beruhigende Wirkung -> Heilpflanze	gut	Zitronenmelissen Sirup ~ 15 ¹³ (75 g für 1l)			gering	gering	gering		
Peppermint	<i>Mentha</i>	<i>Mentha x piperita</i> (z.B. Henningway Minze, Marokkanische Minze, Erdbeermintze, Mitcham Minze)										1,25 ¹⁴	Mai - Oktober ¹¹	mehrfähig	Blätter als Tee, für Würzwecke, gegen Magen-Darmbeschwerden, krampflösend, schmerzlindernd -> Heilpflanze, Cocktails, Likör Blühen und Blätter essbar -> senfartiger Geschmack, für Salate, Kräutermischungen, Samenkeimlinge in Essig als Kapernersatz	gut	Minttee ~ 150 ¹⁴			gering	gering	gering		
Kapuzinerkresse	<i>Tropaeolum majus</i>	bedeckende Sorte										1 ¹⁶	1 Juni - Oktober ¹²	einjährig	Heilpflanze -> Erkältungspflanze, Hustenlöser, Tee, Gewürzpflanze für Kräutermischungen, zum Räuchern geeignet	mittel - gut (Systemhaltend / -verbessernd)	Kapuzinerkresse Sirup ~ 95 ¹²			gering	mittel, da einjährig	gering		
Thymian	<i>Thymus vulgaris</i>	z.B. 'Deutscher Winter'										> 1	Mai - Oktober ¹	mehrfähig	Heilpflanze -> Kräutermischungen, zum Räuchern geeignet	gut	Getrockneter Thymian ~ 138 ¹²			gering	gering	gering		
Knoblauch (Stauden)	<i>Allium tuberosum</i>	z.B. '(chinesischer) Schnittknoblauch'											Mai - Oktober ¹⁸	Sortenabhängig	Gewürzmischungen	mittel - gut (Systemhaltend / -verbessernd)			gering	gering	gering			
Studentenblume	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes patula</i>										1 ¹¹	einjährig	Gewürzmischungen, Heilpflanze -> antibakterielle Wirkung, enthält ätherische Öle, Vitamin C und Mineralstoffe, schleimlösend	mittel bis gut (keine Pflanze zum externen Vermarkten, aber systemhaltend / -fördernd)			gering	mittel, da einjährig	gering				
Schnittlauch (K)	<i>Allium schoenoprasum</i>	forescate'											Mai - Oktober ¹⁶	mehrfähig	Gewürzwecke	gut - mittel	Wald							

Quellenverweise der Parametertabellen

Quellen :

- 1 Baumschule Horstmann (2022). Online verfügbar unter <https://www.baumschule-horstmann.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 2 Baumschule Eggert (2022). Online verfügbar unter <https://www.eggert-baumschulen.de/de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 3 HaGaFe GmbH (2022). Floragard. Online verfügbar unter <https://www.floragard.de/de-de>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 4 greenist GmbH (2022). Online verfügbar unter <https://www.greenist.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 5 bioaufvorrat GmbH (2022). Online verfügbar unter <https://bioaufvorrat.de/>, zuletzt aktualisiert am 21.01.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 6 Kräuterei - Manufaktur für Grünes & Süßes aus Oldenburg (2021). Online verfügbar unter <https://krauterei-oldenburg.de/>, zuletzt aktualisiert am 07.08.2021, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 7 Johs. von Ehren Garten GmbH & Co. KG (2022). Online verfügbar unter <https://garten-von-ehren.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 8 Burda Senator Verlag GmbH (2022). In: Mein schöner Garten. Online verfügbar unter <https://www.mein-schoener-garten.de/>, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 9 Baumschule Lorenz von Ehren GmbH & Co. KG (2020): Pflanzenkatalog 2018. Online verfügbar unter https://flipbook.lve-baumschule.de/LvE_Flipbook/DE/html5/index.html?pn=467, zuletzt aktualisiert am 28.05.2020, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 10 Stefan Frenz (2022): Pflanzen-Steckbriefe. Online verfügbar unter <https://www.pflanzen-steckbriefe.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 11 Bioland Hof Jeebel (2022). Online verfügbar unter <https://biogartenversand.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 12 Permakultur Konkret (2022). Online verfügbar unter <https://permakultur-konkret.ch/>, zuletzt aktualisiert am 11.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 13 Nils Hagelstein (2022): Gartenjournal. Online verfügbar unter <https://www.gartenjournal.net/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 14 Pflanzmich GmbH (2022). Pflanzmich.de. Online verfügbar unter <https://www.pflanzmich.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 15 Gartenlexikon (2022). Hg. v. Advanco GmbH. Online verfügbar unter <https://www.gartenlexikon.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 16 Fartice (2022). Online verfügbar unter <https://fartice.com/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 17 ackerbaum GmbH & Co. KG (2022). Online verfügbar unter <https://www.ackerbaum.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 18 Baumportal (2022). Online verfügbar unter <https://www.baumportal.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 19 Bohr Gärtner von Eden (2022). Online verfügbar unter <https://www.eden-bohr.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 20 Dr. Christian Kubb (2021): Biologie-Schule.de. Online verfügbar unter <https://www.biologie-schule.de/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 21 Plan Your Patch (2022). Online verfügbar unter <https://planyourpatch.com/>, zuletzt aktualisiert am 15.02.2022, zuletzt geprüft am 15.02.2022.
- 22 Salinero, C.; Aguin, O.; Sainz, M. J. (2003): Fruit yield and characteristics of three cultivars of mirabelle plum (*Prunus institia* var. *syriaca*) in northwest Spain.
- 23 Valerian Luft (2022): Mirabellen.info. Online verfügbar unter <https://www.mirabellen.info/index.php>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 24 Botanik Guide (2022). Online verfügbar unter <https://botanikguide.de/>, zuletzt aktualisiert am 02.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 25 The Pennsylvania State University (2022). Online verfügbar unter <https://extension.psu.edu/>.
- 26 draughonmiller (2022). Online verfügbar unter <https://de.draughonmiller.com/>.
- 27 Gartenzeile GmbH (2022). In: *Gartenzeile*. Online verfügbar unter <https://www.gartenzeile.de/>, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 28 tehexpertolux (2020). Online verfügbar unter <https://de.tehexpertolux.com/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 29 Plantura GmbH (2022). In: *Plantura Magazin*. Online verfügbar unter <https://www.plantura.garden/>, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 30 Gustav Schlüter GmbH (2022). Online verfügbar unter <https://www.garten-schlueter.de/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 31 Daniel Rühlemann Kräuter und Duftpflanzen (2022). Online verfügbar unter <https://www.kraeuter-und-duftpflanzen.de/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 32 Anja Walessa (2022): Gärtnerei Gartenrot. Online verfügbar unter <https://www.gartenrot.com/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 33 Langheineken, J.; Weinrich, S. C. (2016): Schwester Christas Mischkultur. Im Einklang mit der Natur gärtnerin. 1st ed. Stuttgart: Ulmer.
- 34 smartular Verlag (2022). Online verfügbar unter <https://www.smartular.net/>, zuletzt aktualisiert am 01.01.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 35 Yoga Vidya e.V. (2019). Online verfügbar unter <https://wiki.yoga-vidya.de/Zitronenmelisse>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 36 Bingenheimer Saatgut AG (2022). Online verfügbar unter <https://www.bingenheimersaatgut.de/de>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 37 Deaflora (2022). Online verfügbar unter <https://deaflora.de/Shop/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 38 Uwe Wohlgezogen (2013). Online verfügbar unter <https://www.nutzpflanzen-gartenpflanzen.de/>, zuletzt aktualisiert am 16.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 39 Dennis Fiedler (2016). Online verfügbar unter <https://www.garten-held.com/>, zuletzt aktualisiert am 08.06.2021, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 40 Plantopedia (2022). Hg. v. Advanco GmbH. Online verfügbar unter <https://www.plantopedia.de/>, zuletzt aktualisiert am 27.01.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 41 Mencke Gartencenter GmbH (2022). 2020. Online verfügbar unter <https://www.mencke.de/>, zuletzt aktualisiert am 14.01.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.
- 42 Hof an den Teichen (2021): Hierarchischer Warengruppenbericht.
- 43 Ölmühle Solling (2022): Walnussöl nativ. Online verfügbar unter <https://www.oelmuehle-solling.de/walnussoel.html>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 44 Herzapfelhof (2022): Apfel-Birnen-Gelee | Der Herzapfelhof im Alten Land. Online verfügbar unter <https://www.herzapfelhof.de/Motto/oxid/Apfel-Birnen-Gelee.html>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 45 Herzapfelhof (2022b): Bio-Saft | Der Herzapfelhof im Alten Land. Online verfügbar unter <https://www.herzapfelhof.de/Bio-Oeko/Bio-Saft/>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 46 Hohenfelsener Hof (2022): Bio-Marmelade und Bio-Konfitüre von Hohenfelsener Landprodukte. Online verfügbar unter <https://feinesvonhohenfels.de/c/marmelade-and-konfituere>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 47 Iabio (2022): Wacholderlikör | www.1abio.net. Online verfügbar unter <https://www.1abio.net/product-page/wacholderlik%C3%86r>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 48 Ölmühle Godenstedt (2022): Hochwertiges Bio-Haselnussöl kaufen: Gesund & Lecker. Online verfügbar unter <https://www.oelmuehle-godenstedt.de/produkt/bio-haselnussoel/>, zuletzt aktualisiert am 01.03.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 49 Kräuterhaus Sanct Bernhard (2022): Bio-Sanddorn-Vitalsaft. Interface Medien GmbH - www.interface-medien.de. Online verfügbar unter <https://www.kraeuterhaus.de> zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 50 Gewürze der Welt (2022): Bio Szechuanpfeffer. Online verfügbar unter <https://www.gewuerze-der-welt.net/gewuerze/pfeffer/bio-szechuanpfeffer>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 51 Teekenner GmbH (2022): Zitronenverbene Tee BIO | Ernte 2021. Online verfügbar unter <https://www.teekenner.de/kraeuter/zitronenverbene/>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 52 Stübener Kräutergarten (2022): Wildrosen Öl, Bio kaltgepresst 100 ml | kaufen. Online verfügbar unter <https://www.hinterauer.info/shop/Wildrosenoeel-Hagebutte-Kernoel-Bio-roetlich-100ml>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 53 shop-apotheke (2022): Calendula Wundsalbe. Online verfügbar unter <https://www.shop-apotheke.com/homeopathie/3933092/calendula-wundsalbe.htm>, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 54 Scheffer, W. (2022): Fercher Waldmeister-Sirup. Online verfügbar unter https://www.oelix.de/feinkost/fruchtsirupe/756/fercher-waldmeister-sirup?number=16124F02&Partner=msbing&pk_campaign=msbing&msclid=90f5ee8ea29c175b2d2e8ce79f1cbd20, zuletzt aktualisiert am 27.04.2022, zuletzt geprüft am 27.04.2022.
- 55 Karssen, M.; Gorter, F.; Engel, M. (G.A.): food from the Forest. Four Food Forest themes and their substantiation. Online verfügbar unter <https://voedseluithetbos.nl/en/business-plans/>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2022, zuletzt geprüft am 25.02.2022.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich,

Lia Kristin Rumpf, geb. 17.10.1998, Matrikelnummer 3037232,

dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Alle Stellen der Arbeit, die wortwörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, habe ich als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt.

Lüneburg, den 24. Mai 2022

Lia Kristin Rumpf