



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Zwischenbericht



STIFTUNG
MERCATOR
SCHWEIZ



fondation
sur la croix

Projekte Landwirtschaft

Permakulturgärten HAFL

Eckwerte des Projekts

Datum	28. Februar 2023
Zeitraum der Berichterstattung	März 2022 – Februar 2023
Projektnummer (diese finden Sie auf dem Zusageschreiben oder in der Fördervereinbarung)	2020-5661
Durchführende Organisation	Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Inhalt

Eckwerte des Projekts	1
Inhalt	2
Wirkungsanalyse	4
Outcomes – die direkten Wirkungen (Ziele) des Projekts	4
Aktueller Stand.....	7
Feldgarten: Zusammenfassung.....	7
Feldgarten: Flächen.....	8
Feldgarten: Erträge	13
Feldgarten: Produktivität	16
Waldgarten: Zusammenfassung	19
Waldgarten: Entwicklung der Flächen	20
Insektenmonitoring.....	30
Material und Methoden.....	30
Ergebnisse und Diskussion: Laufkäfer	31
Ergebnisse und Diskussion: Bestäuber und Nützlinge	33
Bodenmonitoring	35
Workshops, Führungen und Vernetzung	37
Lehre	38
Semesterarbeiten.....	39
Publikationen	39

Lessons Learned	41
Ausblick und Projektanpassungen	42
<u>Zwischenabrechnung.....</u>	<u>44</u>
<u>Anhänge</u>	<u>45</u>

Wirkungsanalyse

Outcomes – die direkten Wirkungen (Ziele) des Projekts

	*Zielgruppe	*Zielbeschreibung und Zielgrösse = Erhoffter Zustand <i>Welche direkten Wirkungen streben Sie an? In welcher Anzahl? Bis Wann?</i>	*Indikator und Erhebungsmethode <i>Wie können Aussagen zur Zielerreichung gemacht werden?</i>	(Zwischen-)Ergebnis = Ist-Zustand <i>Welche direkten Wirkungen konnten erzielt werden? In welcher Anzahl? In welchem Zeitraum?</i>	Erläuterungen
1	ALLGEMEIN	Projektleitung, Koordination Projekt, Administration		Gelder wurden beantragt, Finanzierung des Projektes gesichert. Zwischenberichte an die Geldgeber (OGG Bern, Stiftungen Sur-la-Croix, Mercator und Visio Permacultura)	Diese Arbeiten werden laufend bei Bedarf abgedeckt.
2	ALLGEMEIN	Pflege und Unterhalt	Die Flächen werden in einem repräsentativen Zustand gehalten, so dass zuverlässige Probenahmen und aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden können.	Feld- und Waldgarten wurde konstant weiter gepflegt und mit weiteren ein- und mehrjährigen Pflanzen, sowie Pilzen ergänzt.	Diese Arbeiten dienen der Etablierung des Systems und werden laufend durchgeführt, um eine repräsentative Probenahme zu gewährleisten
3	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Besucherlenkung und Information vor Ort		Die Schautafeln wurden 2020 im Rahmen der HAFL-Besucherlenkung aufgestellt. Dieses Ziel ist bereits erfüllt. Im Waldgarten wurden zusätzlich zwei Schilder aufgestellt mit einer Infoadresse, sowie Hinweise, dass die Ernten Eigentum der HAFL sind und dass Hunde keinen Zutritt haben.	Allfällige Ergänzungen werden an den Tafeln weiterhin vorgenommen.

4	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Führungen und Workshops	Workshops stossen auf breites Interesse und werden gut besucht. Einige Workshops und Führungen müssen durch die hohe Zahl an Anmeldungen doppelt durchgeführt werden.	Etablierung der PK-Gärten als Orte für Workshops/Führungen. Durchführung von 4 Workshops, mehreren Führungen	Workshops finden aufgrund des geringeren Budgets nicht mehr, wie geplant monatlich statt, sondern in grösseren Abständen während der Sommermonate/Herbstmonate.
5	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Dokumentation von Entstehung und Unterhalt des Projektes.	Verwendung in Lehre und Publikationen.	Fotodokumentationen werden ständig auf dem Projektordner ergänzt. Entwicklung eines Erntekonzeptes/Input-Output-Bilanz für die Flächen. Die Monitorings werden laufend ausgewertet und in Fachgremien diskutiert.	Diese Arbeiten werden laufend bei Bedarf (grössere Veränderungen, Vegetationsphasen, etc.) durchgeführt. Durch geringeres Budget wird dieses Ziel reduziert.
6	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Vernetzung mit anderen Permakulturprojekten, Etablierung HAFL als Permakultur Hub		Fortsetzung der Vernetzung: Zusätzlich vernetzt mit IG Agroforst, Mercator Projekte und Partner, ETH Agroforestry, Jardin Fôret Suisse, Stadt Grün Zürich, Stadt Grün Bern, Waldgarten Grünhölzli, Uni Rhein-Waal.	Vernetzung findet jeweils nach Bedarf und Gelegenheit ganzjährig statt.
7	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Publikationen und Presseartikel		Mehrere Presseartikel, Zeitschriftenartikel und Videos siehe Kapitel Publikationen und Anhang 2-4	Presseartikel werden auf Nachfrage erstellt. Publikationen in Fachzeitschriften werden zum Ende der Aufbauphase (4. Quartal 2023) eingereicht.

					Durch geringeres Budget wird dieses Ziel reduziert
8	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Konferenzen und Tagungen			Konferenzen und Tagungen werden jeweils nach Dringlichkeit besucht. Durch geringeres Budget wird dieses Ziel reduziert: weniger Teilnahmen an Konferenzen, resp. Abrechnung der Teilnahmegebühren über andere Projekte.
9	Teilprojekt Kommunikation, Information Öffentlichkeit, Lehre	1: Unterrichtsmodul Permakultur Inputs in weiteren Modulen je nach Bedarf und Anfragen.		Die Gärten dienen den Modulen als Beispiel- und Übungsfläche. Teilnahmen in Modulen werden als Eigenleistungen der HAFL abgegolten.	Das jährlich im Frühjahrssemester angebotene Wahlmodul Permakultur vermittelt den Teilnehmenden die Grundlagen der Permakultur. Die Permakultur-Gärten dienen dabei als Schaugarten und Lernort, auch für praktische Arbeiten (z.B. Anlegen eines Hügelbeetes, Pflanzung einer Hecke)
10	Teilprojekt 2: Forschung	Bodenmonitoring	Die Erhebungen finden anhand der Methoden, welche im Projektantrag beschrieben sind, statt.	2022 wurden Permakulturflächen auf dem Birchhof mit einem reduzierten Parameter-Satz beprobt. Es wurde viel Zeit in die Auswertung und Beurteilung der Arbeiten investiert.	Das Bodenmonitoring findet jeweils im 2. Quartal statt, die Auswertung der Ergebnisse jeweils im 4. Quartal.

11	Teilprojekt 2: Forschung	Insektenmonitoring	Die Erhebungen finden anhand der Methoden, welche im Projektantrag beschrieben sind, statt.	Das Insektenmonitoring fand zwischen Juni und August 2022 im Rahmen einer Semesterarbeit statt.	Das Insektenmonitoring findet jeweils im 3. Quartal zu 3 verschiedenen Zeitpunkten statt.
12	Teilprojekt 2: Forschung	Betreuung Semesterarbeiten		Drei Semesterarbeiten wurden betreut und abgeschlossen. Eine weitere Semesterarbeit wurde im Bereich Lebensmittelwissenschaften abgeschlossen. Sie wurde in Anlehnung an Produkte aus den Permakultur-Gärten durchgeführt.	Semesterarbeiten finden jeweils nach Bedarf im 2. Quartal (Frühjahrssemester) und 3. Quartal (Herbstsemester) statt.
13	Teilprojekt 2: Forschung	Eingliederung Forschungsprojekte aus dem Schulbetrieb		Ergebnisse aus den Semesterarbeiten (v.a. im Bereich Bodenmonitoring) wurden analysiert und fliessen in die Planung der Weiterführung ein.	Diese Arbeiten nehmen im ersten Projektjahr mehr Zeit ein als in den nachfolgenden. In der Regel finden diese Arbeiten im 1. Quartal des jeweiligen Jahres statt.

Aktueller Stand

Feldgarten: Zusammenfassung

Die Arbeit im Permakultur-Feldgarten (PKFG) stand im Jahr 2022 im Zeichen der Etablierung der im Jahr 2021 nach der Umgestaltung eingebrachten Pflanzen (**Flächen C, E, F, Mandala, Naschhecke**). Auf den **Flächen A** und **D** wurden gemäss der Definition als Repräsentationsflächen der Zone I und Zone II (siehe Zwischenbericht 2021) einjährige Gemüsekulturen (**Fläche A**) und Ackerkulturen (**Fläche D**) angebaut. Das **Mandalabeet** wurde als Beet für mehrjährige Kräuterkulturen und wärmebedürftige Gemüsekulturen weiterentwickelt und das **Hügelbeet** in die Auswertung der Arbeits- und Flächenproduktivität eingebunden (**Error! Reference source not found.**). Zusätzlich wurden im Laufe des Jahres 2022 verschiedene **Kompostmieten** angelegt, um die Komposterde im Frühjahr 2023 auf den Flächen verteilen zu können. Im Frühjahr 2022 wurde im Pyrolyseofen Holzkohle hergestellt, die mittels Beinwell von der Fläche E und dessen Jauche aktiviert wurde. Diese wird im Frühjahr 2023 auf den Flächen A und D ausgebracht werden, um die Bodenstruktur

im Allgemeinen und die Nährstoffversorgung der Gemüse- und Ackerkulturen zu verbessern. Desweiteren wurden zwei Wieselbauten errichtet, um mit Hilfe der Wiesel die Mäusepopulation regulieren zu können.

Mit den geernteten Produkten wurden mit den Richtpreisempfehlungen der BioSuisse für Direktvermarktung die monetären Erträge kalkuliert, um zusammen mit den Erhebungen zur Arbeitszeit, welche mittels der **Webapp WTrack** der Insafety GmbH erhoben wurde, betriebswirtschaftliche Kennzahlen wie **Flächen- und Arbeitsproduktivität** zu berechnen.

Das **Insektenmonitoring** wurde als Semesterarbeit ausgeschrieben und von einem Studenten an der HAFL bearbeitet. An zwei Terminen wurden Laufkäfer gefangen und an drei Terminen die Fluginsekten. Leider wurden die Laufkäfer nach der Auszählung von dem Studenten entsorgt, so dass eine Artbestimmung nicht mehr möglich war. Daher kann das Monitoring der Laufkäfer nur Aussagen über die absoluten Zahlen an den einzelnen Standorten liefern, und nicht wie geplant über die Artenzusammensetzung der Laufkäferpopulationen. Die Fluginsekten wurden nur für den Termin im August ausgezählt. Die Probenrüten der beiden anderen Termine wurden unbeabsichtigt entsorgt und können somit nicht in die Auswertung miteinbezogen werden.

Feldgarten: Flächen

Die **Fläche A** (Error! Reference source not found.) wurde mit 14 einjährigen Gemüsearten bepflanzt (Tabelle 1). Pflanzengesellschaften bestanden aus 1. Palmkohl, Wirz, Buschbohnen, Tomaten und Hanf, 2. Lattich, Rucola, Pastinaken und Brokkoli, 3. Buschbohnen, Tomaten, Gurken, Basilikum, Petersilie, 4. Federkohl, Pflücksalat. Da das während der Bauarbeiten verwendete Bodenmaterial wenig Humus und wenige Nährstoffe enthält, wurde der Boden im Frühjahr 2022 mit 1 m³ Kompost angereichert und mit Strohhacksel und Rasenschnitt gemulcht. Zusätzlich wurde die Fläche 2-mal mit einer 50 l Komposttee-Wasser-Mischung (Mischungsverhältnis 1:10) gewässert, um die den Boden mit Mikroorganismen anzureichern. Allerdings war dies für ein gutes Wachstum der Gemüsearten nicht ausreichend, da das Wasserspeichervermögen des Bodens, bedingt durch den geringen Humusgehalt, sehr gering ist. Unser Ansatz war es, möglichst wenig zu gießen, um den Wasserverbrauch gering zu halten. Allerdings ging diese Strategie in diesem Jahr nicht auf und muss in der Saison 2023 angepasst werden, d.h. das Gemüse muss mehr gegossen werden.



Abbildung 1: Flächen des Permakultur-Feldgartens 2022.

Auf den **Flächen B, C, E, F** (Error! Reference source not found.) wurde hauptsächlich gemäht (**Fläche B**) und gejätet, um den im Jahr 2021 gesetzten Pflanzen (siehe Zwischenbericht 2021) Raum zur Etablierung zu geben. Dies war insbesondere auf der **Fläche C** notwendig, auf der trotz dicker Mulchschicht aus Strohhäcksel im Jahr 2021 ein enormer Druck der Beikräuter herrscht. Etabliert haben sich auf dieser Fläche vor allem Gewürzfenchel (*Foeniculum vulgare var. dulce*), Sonnenhut (*Echinacea purpurea*), Eberraute (*Artemisia alba*), Salbei (*Salvia officinalis*) und der Chinesische Gewürzstrauch (*Elsholtzia stauntonii*). Dagegen konnten sich der Muskateller-Salbei (*Salvia sclarea*) und der Wildspargel (*Asparagus acutifolius*) nicht halten. Auf Grund dieser Erfahrung werden wir in der Saison 2023 weitere Pflanzen auswählen und neu pflanzen.

Auf der **Fläche E** wurde im Herbst erstmals Beinwell geerntet und für die Jauche verwendet, um die im Pyrolyseofen hergestellte Holzkohle zu aktivieren und um die Kompostmieten mit organischem Material zu versorgen. Auf der **Fläche F** wurde ebenfalls hauptsächlich gejätet und vor allem Pilze geerntet.

Tabelle 1: Bepflanzung der Fläche A im Jahr 2022

Fläche A

Anzahl	Deutscher Name 'Sorte'	Wissenschaftlicher Name
12	Brokkoli	Brassica oleracea var. italica
3	Basilikum "Genovese"	Ocimum basilicum
div	Buschbohnen 'Borlotto'	Phaseolus vulgaris var. nanus
5	Cherrytomate 'Himbeerfarbige'	Solanum lycopersicum
5	Palmkohl	Brassica oleracea var. palmifolia
5	Federkohl	Brassica oleracea var. sabellica
10	diverse Pflücksalate	Lactuca sativa var. crispa
3	Gurke "Tanja"	Cucumis sativus
1	Hanf "CBD Helene"	Cannabis sativa var. Sativa
12	Lattich "braun"	Lactuca sativa
div	Pastinake "Halblange Turga"	Pastinaca sativa
3	Petersilie	Petroselinum crispum
12	Rucola	Diplotaxis tenuifolia
5	Winterwurz	Brassica oleracea convar. capitata var. sabauda

Auf der **Fläche D** (Error! Reference source not found.), die ein Agroforstsystem in der Zone III symbolisiert, wurden auf der einen Hälfte Dinkelsorten und auf der anderen Kartoffeln angebaut (Tabelle 2). Der Dinkel wurde im Herbst 2021 mit einer Sembdner Handsämaschine H5 nach einer Tiefenlockerung mit einer Doppelgrabegabel ausgesät und leicht mit Rasenschnitt bedeckt. Auf die Verbindungslinie zwischen den Apfelbäumen «Korbinian» und «Schöner von Nordhausen» wurden Artischocke gepflanzt, um eine weitere Nutzung mit mehrjährigen Gemüsearten in einem Agroforstsystem aufzuzeigen. Leider wurden diese von Schnecken gefressen. Der Anbau mehrjähriger Kulturen auf den Verbindungslinien zwischen den Hochstammobstbäumen soll in der Saison 2023 wiederholt werden.

Auf der zweiten Hälfte der **Fläche D** wurden mit Studierenden des Wahlmoduls „Permakultur und Agroforst“ Strohkartoffeln gesetzt. Dazu werden Kartoffeln in Reihen auf den Boden gelegt und mit einer 40 cm dicken Strohschicht bedeckt. Allerdings wurden die Kartoffeln von der Wurzeltöterkrankheit (*Rhizoctonia solani*) befallen, was zu hohen Ertragsausfällen geführt hat. Mögliche Ursachen könnte das Stroh gewesen sein, das zum Mulchen verwendet worden war. Auf der **Fläche D** werden nun für mindestens 3 Jahre keine Kartoffeln mehr angebaut, um eine weite Fruchtfolge zu gewährleisten.

Nach der Ernte von Getreide und Kartoffeln wurde jeweils eine weitere Tiefenlockerung mit einer Doppelgrabegabel durchgeführt und auf dem Getreidefeld eine abfrierende Gründüngungsmischung (UFA Delta) ausgebracht und das Kartoffelfeld mit 100 l Kompost versorgt. Beide Flächen wurden anschliessend dünn (~5 cm) mit Rasenschnitt und Strohhacksel gemulcht.

Tabelle 2: Bepflanzung der Fläche D im Jahr 2022

Fläche D		
Anzahl	Deutscher Name 'Sorte'	Wissenschaftlicher Name
	Oberkulmer Dinkel	Triticum aestivum subsp. spelta
	Wilddinkel dunkel	Triticum aestivum subsp. spelta
8 kg	Kartoffeln «Erika»	Solanum tuberosum
4	Artischocke	Cynara cardunculus

Das **Hügelbeet** wurde im Jahr 2022 zum ersten Mal in die Erhebungen miteinbezogen. Das Hügelbeet wurde 2019 von Studierenden des Wahlmoduls „Permakultur und Agroforst“ erstellt. Allerdings wurde zu wenig Oberbodenmaterial auf dem Hügelbeet verteilt, so dass stellenweise Holz zum Vorschein kam. 2020 - 2022 wurden jeweils 1,5 m³ Kompost auf dem Hügelbeet verteilt, um diese Baufehler auszugleichen. Im Jahr 2022 funktionierte nun der Anbau von Gemüse auf dem Hügelbeet zum ersten Mal, so dass die Ergebnisse nun verwendet werden konnten.

Die Gemüsesetzlinge wurden im April von einer Kindergruppe der Kirchengemeinde Zollikofen gepflanzt, die im Rahmen eine Veranstaltung zum Thema „Schöpfung und Natur“ einen Tag im Feldgarten verbringen konnten.

Bei der Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft wurden sowohl Gemüsearten gewählt, die lange auf dem Beet verbleiben bis zur Ernte (z.B. Kürbis- und Kohlarten), als auch wiederholt geerntet werden können (z.B. Krautstil, Melde) oder nur eine kurze Zeit bis zur Ernte auf dem Beet verbringen (z.B. Radieschen, Salat) (Tabelle 3). Nach der Bepflanzung wurden die Setzlinge mit Strohhacksel gemulcht um die Feuchtigkeit in der oberen Schicht zu halten und dem Unkrautdruck zu verringern. Zusätzlich wurde das Hügelbeet mit einem Zaun umgeben, um die Rehe, die aus dem nahen Wald gerne zum Äsen kommen, abzuhalten.

Auf dem **Mandalabeet** wurde vor allem gejätet und beobachtet, welche Pflanzen sich selbst aussäen und somit vermehren und welche sich an diesem Standort nicht wohlfühlen. Vermehrt hat sich hauptsächlich der Meerkohl (*Crambe maritima*) und der Baumspinat (*Chenopodium giganteum*). Ysop (*Agastache rugosa*), Goldmelisse (*Monarda didyma*) und Wildspargel (*Asparagus acutifolius*) haben dagegen Mühe sich zu halten. Pflanzen wie der Gute Heinrich (*Blitum bonus-henricus*) oder die Taglilien (*Hemerocallis fulva*) bleiben auf dem Beet, vermehren sich aber bis jetzt nicht bis kaum. Ausgesät wurden 2022 Koriander und Gartenkresse, welche allerdings nicht aufgelaufen sind. Als Beikraut keimte hingegen Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), eine Zeigerpflanze für nährstoffreiche und verdichtete Böden.

Tabelle 3: Bepflanzung des Hügelbeetes im Jahr 2022

Hügelbeet

Anzahl	Deutscher Name 'Sorte'	Wissenschaftlicher Name
5	Blumenkohl	Brassica oleracea var. Botrytis
5	Fenchel	Foeniculum vulgare var. azoricum
5	Kalebasse	Lagenaria siceraria
10	Kohlrabi "Blaro"	Brassica oleracea var. gongylodes
20	Krautstiel	Beta vulgaris subsp. vulgaris
5	Kürbis "Patisson"	Cucurbita pepo
5	Kürbis "Red Kuri"	Cucurbita maxima
5	Mangold "Bunt"	Beta vulgaris subsp. vulgaris
div.	Melde	Atriplex hortensis
div.	Radieschen	Raphanus sativus var. sativus
10	Rosenkohl	Brassica oleracea var. gemmifera
25	Salat allgemein	Lactuca sativa
5	Weisskohl	Brassica oleracea convar. capitata var. alba

Die Pflanzen der **Naschhecke** entwickeln sich nur sehr langsam (Liste der Pflanzen im Zwischenbericht 2021). Insbesondere Himbeeren, Brombeeren und Aronia haben Mühe sich zu entwickeln. Über die Ursachen kann hier nur spekuliert werden: die halbschattige Lage, der erst 2020 erfolgte Wiesenumbruch oder die Nähe zu zahlreichen Eichen am Waldrand, deren Laub einen hohen Gerbstoffanteil aufweist, kommen hier in Frage. Ein weiteres Problem könnten Rehe sein, die an den jungen Sträuchern Äsen. Wir hoffen, dass es sich wie bei der **Hecke** verhält, die in den ersten 2 -3 Jahren ebenfalls Mühe hatte, sich zu entwickeln und nun im 5. Standjahr eine dichte Hecke bildet. Auch hier waren die Rehe für die zögerliche Entwicklung verantwortlich, was sich nun durch eine dichte Verzweigung der Sträucher und Bäume mehr als ausgeglichen hat. Insgesamt haben sich die Beerensträucher und das Wildobst sehr gut entwickelt und konnten dieses Jahr erstmals beerntet werden. Die Lücke in der Hecke, die durch die Bauarbeiten entstanden ist, schliesst sich nur sehr zögerlich. Die neu gepflanzten Bäume haben auf Grund der Bodenverdichtung, entstanden durch zahlreiche Überfahrten mit dem Bagger, Probleme anzuwachsen und sich zu etablieren. Wir hoffen, dass sich dieser Effekt durch Bodenlockerungsmassnahmen, wie dem Lockern mit einer Doppelgrabegabel und dem Mulchen der Baumscheiben, im Laufe der Zeit wieder beheben lässt.

Im September 2022 wurden zwei Wieselbauten auf der Fläche C und beim Mandalabeet gebaut. Wiesel gelten als hervorragende Mäusejäger, die, wenn sie einmal angesiedelt sind, der Landwirtschaft bei der Regulation der Mäusepopulation dienlich sein können. Zuerst wurde aus Steinen und Ästen eine überdachte Aufzuchtammer gebaut und mit Stroh ausgelegt. Die Anzuchtammer sollte regensicher sein, um den Jungtieren einen trockenen Ort zu bieten. Anschliessend wurde die Anzuchtammer mit Holz abgedeckt und ein Asthaufen um die Kammer errichtet (**Error! Reference source not found.**). Der Eingang in den Asthaufen und die Anzuchtammer wurde so gestaltet, dass Fressfeinde der Wiesel, wie Hunde oder Katzen keinen Zugang haben. Da viele Spaziergänger freilaufende Hunde mitführen, wurde mit der Abteilung „Bauten und Technik“, die für den Unterhalt des Aussengeländes verantwortlich ist, vereinbar, eine Hinweistafel anzubringen, dass Hunde an der Leine zu führen sind.

Feldgarten: Erträge

Insgesamt betrug das Erntegewicht im Jahr 2022 rund 171.71 kg auf den Flächen A, C, D, F, Hügelbeet, Hecke und Mandala (Tabelle 4). Der höchste Ernteertrag wurde auf dem Hügelbeet mit 130.75 kg erzielt, gefolgt in weitem Abstand von der Fläche D mit 18.5 kg und der Hecke mit 11.23 kg. Auf den Flächen A, C, F, Mandala lagen die Ernteerträge jeweils unter 5 kg und machten insgesamt 6.5 % der Ernteerträge aus.

Die monetären Erträge wurden mit Hilfe der mittleren Werte der Richtpreisempfehlungen der Bio Suisse für Verkäufe ab Hof an Privatpersonen (Kategorie A) kalkuliert (Bioaktuell, 27.5.2022). Der Gesamtertrag belief sich auf 1723.38 CHF, wobei die höchsten Erträge auf dem Hügelbeet mit 886.01 CHF und somit einem Anteil von 51 % am Gesamtertrag erzielt wurden. Es folgten die Flächen F mit 402.20 CHF oder 23 % der Gesamterträge und die Hecke mit 202.71 CHF oder 12 % der Gesamterträge. Auf den weiteren Flächen A, C, D, Mandala wurden insgesamt 232.5 CHF erzielt, was einem Anteil am Gesamterlös von 13 % entspricht.

Mit Blick auf die einzelnen Kulturen stechen vor allem die Kürbisse mit insgesamt 101 kg Erntegewicht bzw. 608.10 CHF Ernteerlös auf dem Hügelbeet hervor. Darauf folgen die Pilze Austernseitling und Stockschwämmchen auf der Fläche F, die getrocknet mit einem Gewicht von 1.2 kg rund 387.20 CHF Erlös erzielen. Diese beiden Produktgruppen (Kürbisse und Pilze) machten im Jahr 2022 somit 58 % der Gesamterlöse aus. Weitere Produkte, die einen Anteil über 3 % der Gesamterlöse erzielen konnten, sind Krautstiel (14.25 kg zu 110.44 CHF), Rosenkohl (4.2 kg zu 55.65 CHF) und Kartoffeln (15 kg zu 52.50 CHF). Diese acht Produkte erzielten somit 70.5 % der Gesamterlöse. Die weiteren 35 Produkte, die geerntet wurden, wiesen ein Erntegewicht von 31.81 kg und einen Erlös von 509.50 CHF auf, was einen Anteil von 29.5 % der Gesamterlöse entspricht.



Abbildung 2: Wieselbau im Feldgarten, errichtet im September 2022 (Quelle: Christian Lichtenberg)

Tabelle 4: Erträge in kg und CHF im Permakultur-Feldgarten im Jahr 2022

Flächen / Produkte	Ertrag [Kg]	Bio-Preis [CHF/kg]	Verkaufspreis [CHF]	Bemerkung
Fläche A	3.9		43.28	
Broccoli	1.52	7.75	11.78	
Cherrytomate "Ampeltomate Himbeerfarbig"	0.87	16	13.92	
Pastinake "Halblange Turga"	1.26	8	10.08	
Rucola	0.25	30	7.50	
Fläche C	2.08		65.81	
Gewürzfenchel	0.2	6.5	1.30	
Katzenminze	0.05	140	7.00	getrocknet
Rhabarber	1.49	8.5	12.67	
Schnittlauch	0.02	2	0.04	
Zitronenmelisse	0.32	140	44.80	
Fläche D	18.47		73.80	
Dinkel Oberkulmer	1.5	5.95	8.93	
Kartoffeln	15	3.5	52.50	
Kefe "Norli"	0.07	15.25	1.07	
Wilddinkel Dunkel	1.9	5.95	11.31	
Fläche F	4.15		402.20	
Austernseitling	0.61	320	195.20	getrocknet
Stockschwämmchen	0.6	320	192.00	getrocknet
Taglilie	0.1	150	15.00	
Hügelbeet	130.75		886.01	
Blumenkohl	0.1	7.5	0.75	
Fenchel	0.2	6.5	1.30	
Kalebasse	37.6	6	225.60	
Kohlrabi "Blaro"	1.6	13	20.80	
Krautstiel	14.25	7.75	110.44	

Fortsetzung Tabelle 4

Flächen / Produkte	Ertrag [Kg]	Bio-Preis [CFH/kg]	Verkaufspreis [CHF]	Bemerkung
Kürbis "Patison"	9.7	6	58.20	
Kürbis "Red Kuri"	54.05	6	324.30	
Mangold "Bunt"	1	7.75	7.75	
Melde	2.35	15	35.25	
Radieschen	0.5	15	7.50	
Rosenkohl	4.2	13.25	55.65	
Salat allgemein	0.1	15	1.50	
Weisskohl	5.1	7.25	36.98	
Hecke	11.23		202.71	
Cassis	0.5	24	12.00	
Holunder	0.68	17	11.56	Konfitüre
Johannisbeere	2.6	18	46.80	
Mispel	2.85	17	48.45	Konfitüre
Pflaume	0.3	70	21.00	getrocknet
Sanddorn	0.5	17	8.50	Konfitüre
Stachelbeere	1.33	20	26.60	
Süssdolde	0.02	200	4.00	getrocknet
Vogelbeere	1.4	17	23.80	Konfitüre
Mandala	1.13		49.58	
Baumspinat	0.3	15	4.50	
Currykraut	0.03	140	4.20	getrocknet
Guter Heinrich	0.05	15	0.75	
Meerkohl	0.5	5.25	2.63	
Taglilie	0.25	150	37.50	
Gesamtergebnis	171.71		1723.38	

Feldgarten: Produktivität

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 171 Stunden im Permakultur-Feldgarten gearbeitet (Tabelle 5). Nicht berücksichtigt in dieser Darstellung ist die Arbeitszeit für Besprechungen und Organisatorisches. Die Arbeitsspitzen lagen in den Monaten Juli, August und September mit 27, 33, 23 Arbeitsstunden. Während der anderen Monate lagen die Arbeitsstunden jeweils zwischen 12 und 15 Stunden pro Monat.

Tabelle 5: Im Permakultur-Feldgarten geleistete Stunden im Jahr 2022

Monat	Arbeitszeit [Std.]
Jan	0
Mär	15
Apr	13
Mai	13
Jun	12
Jul	27
Aug	33
Sep	23
Okt	15
Nov	20
Gesamtergebnis	171

Aufgeschlüsselt nach spezifischen Tätigkeiten (Abbildung 3) zeigt sich, dass rund ein Drittel der Arbeitszeit mit 56 Stunden dem Jäten zugerechnet werden konnte. Mit 29 Stunden (17 % der Gesamtarbeitszeit) folgt das Ernten der Feldfrüchte. Weiter folgen das Mulchen und das Pflanzen mit jeweils 14 Stunden, was 8 % der Gesamtarbeitszeit entspricht. Am wenigsten Arbeitszeit beanspruchte die Aussaat, da die meisten im Feldgarten angebauten Gemüsearten als Setzlinge ausgebracht worden sind und der externe Mulch, da darauf geachtet wird möglichst nur Mulch zu verwenden, der auf der eigenen Parzelle gewonnen werden kann. Der externe Mulch war 2022 Strohhäcksel, der auf der Fläche D für den Kartoffelanbau verwendet worden war. Auch die Bodenbearbeitung nimmt im Vergleich mit anderen Tätigkeiten nur eine geringe Zeitspanne mit 5 Stunden ein, da nur die Flächen A und D mit der Doppelgrabegabel bearbeitet werden. Die anderen Flächen werden entweder mit internem Mulchmaterial (angetrockneter Rasenschnitt) gemulcht (Flächen A und C, Mandala, Naschhecke) oder gemäht (Fläche B). Die Flächen E und F wurden nur gejätet, da auf diesen Flächen noch Stroh vom Jahr 2021 liegt, welches dort nach den Bauarbeiten abgelegt worden war, um den Boden feucht zu halten, die Mikroorganismen im Boden zu fördern und die aufkommenden Beikräuter im Griff zu behalten.

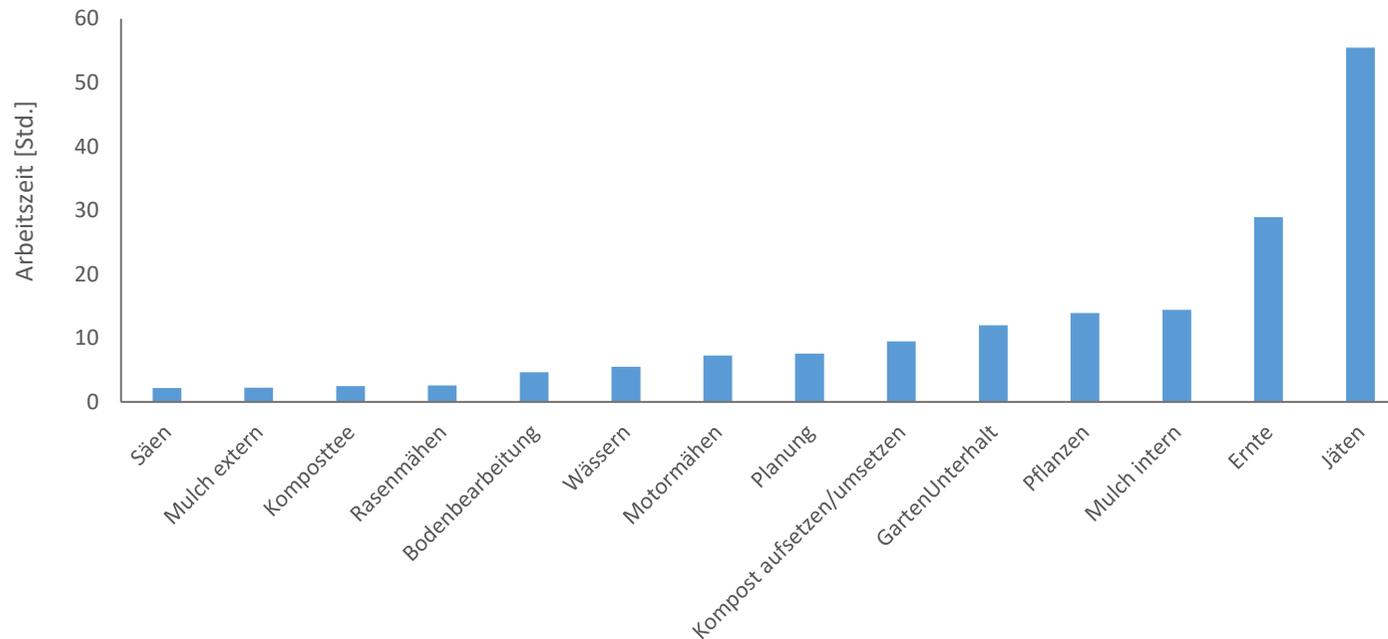


Abbildung 3: Arbeitszeit spezifischer Tätigkeiten im Permakultur-Feldgarten 2022

Die Flächen- und Arbeitsproduktivität der einzelnen Flächen sind in Tabelle 6 dargestellt. Aufgrund der hohen Ernteerträge auf dem Hügelbeet (130.75 kg) und der hohen monetären Erlöse für Pilze (402.20 CHF für 4 kg Frischgewicht) weisen das Hügelbeet und die Fläche F die höchsten Kennwerte für die Flächenproduktivität auf. So konnten auf dem Hügelbeet 3.11 kg/m² bzw. 21.1 CHF/m² und auf der Fläche F 20.1 CHF/m² erzielt werden. Die Flächen A und D hingegen weisen die geringste Flächenproduktivität auf. Das Gemüse auf der Fläche A hatte, wie bereits geschrieben, grosse Mühe mit der andauernden Trockenheit im letzten Jahr, was verstärkt wurde durch den geringen Humus- und Nährstoffgehalte. Hier hätte ein regelmässiges Wässern sicher geholfen, war aber aus arbeitsorganisatorischen Gründen nicht möglich. Hier werden wir in der nächsten Saison eine Lösung finden müssen, um den Ertrag zu erhöhen. Bei der Fläche D liegt es wahrscheinlich an der grossen Fläche (130 m²), dem Anbau von Getreide, das z.B. im Gegensatz zu Kürbissen ein geringes Erntegewicht hat und an der schlechten Kartoffelernte auf Grund der Wurzeltöterkrankheit, die den Kartoffelertrag stark herabgesetzt haben dürfte. Hier sollten die Produktivitätskennzahlen je nach Auswahl der folgenden Kulturen erheblich zu steigern sein.

Die Arbeitsproduktivität ist auf Grund der hohen Erlöse für Speisepilze auf der Fläche F am höchsten. Hier konnte mit einer Arbeitszeit von 2 Stunden ein Stundenlohn von 201.1 CHF erwirtschaftet werden. Dies weist darauf hin, dass mit einer Produktion von Speisepilzen als Wirtschaftszweig das Ausfallrisiko anderer Produkte kompensiert werden kann und die Wertschöpfung deutlich gesteigert werden kann. Das Hügelbeet weist auch bei der Arbeitsproduktivität hohe Werte auf mit 3.7 kg/Stunde und 25.3 CHF/Stunde, was an der

hohen Produktion von Kürbis und Krautstil und den damit erzielbaren Marktpreisen liegt (Tabelle 4). Die Hecke mit Wildobst und Kulturbeeren weist ebenfalls eine hohe Arbeitsproduktivität von 16.9 CHF/Stunde auf. Hier ist es jedoch entscheidend, dass die geernteten Produkte getrocknet oder zu Konfitüre verarbeitet verkauft werden, um eine hohe Wertschöpfung zu erzielen. Die weiteren Flächen sind im Gegensatz zum Hügelbeet, der Speisepilzproduktion und den verarbeiteten Wildobst und Beeren wenig produktiv und bewegen sich zwischen 5.7 CHF/Stunde (Fläche D) und 1.8 CHF/Stunde (Fläche A).

Insgesamt konnten im Jahr 2022 auf einer bearbeiteten Fläche von 583 m² 171 kg Feldfrüchte geerntet, zu einem Preis von 1723.4 CHF verkauft werden. Dies ergibt eine gesamte Flächenproduktivität von 3 CHF/m² und eine Arbeitsproduktivität bzw. einem Stundenlohn von 10.1 CHF/Stunde.

Tabelle 6: Flächen- und Arbeitsproduktivität im Permakultur-Feldgarten im Jahr 2022

Name	PK-Zone	Nutzung	Fläche [m ²]	Ertrag [kg]	Erlös [CHF]	Arbeitszeit [Std.]	Flächenproduktivität [kg/m ²]	Flächenproduktivität [CHF/m ²]	Arbeitsproduktivität [kg/Std.]	Arbeitsproduktivität [CHF/Std.]
Fläche A	Zone 1	Gemüse	56	3.9	43.28	24	0.07	0.8	0.2	1.8
Fläche B	Zone 3	Extensivwiese	40	-	-	2	-	-	-	-
Fläche C	Zone 2	Kräuter, perennierende Gemüse	Stauden, 54	2.08	65.81	12	0.039	1	0.17	5.5
Fläche D	Zone 3	Silvoarables System	130	18.47	73.8	13	0.14	0.6	1.4	5.7
Fläche E	Zone 2/3	Mulchproduktion	40	-	-	2	-	-	-	-
Fläche F	Zone 4	Speisepilze	20	4.15	402.2	2	0.21	20.1	2.1	201.1
Hecke		Wildobst	110	11.23	202.71	12	0.10	1.8	0.9	16.9
Hügelbeet	Zone 1	Gemüse	42	130.75	886.01	35	3.11	21.1	3.7	25.3
Mandala	Zone 1/2	mehrwähriges Gemüse, Kräuter	35	1.13	49.58	23	0.03	1.4	0.0	2.2
Naschhecke	Zone 1/2	Beerenobst	56	-	-	7	-	-	-	-
Feldgarten		Wiese mähen, Kompost auf- und umsetzen, allgemeiner Unterhalt				38	-	-	-	-
Gesamt			583	171.71	1723.39	171	0.29	3.0	1.0	10.1

Waldgarten: Zusammenfassung

Die Arbeit im Permakultur-Waldgarten (PKWG) stand im Jahr 2022 im Zeichen der Dynamisierung des Systemes, initiiert Anfang März durch einen eintägigen Workshop mit der international renomierten Agroforstexpertin, Noemie Stadler-Kaulich, zum Thema Dynamischer Agroforst.

Weitere gut besuchte Workshops, wie etwa ein Pilzworkshop im Herbst (siehe Publikation infoHAFL) und mehrere Führungen folgten und eine verstärkte Einbettung des Waldgartens als **Lern- und Experimentiergarten** an der Hochschule konnte erreicht werden.

Studierende, sowie Mitarbeitende besuchten den Waldgarten regelmässig und beteiligten sich vereinzelt an den Arbeiten, sei es bei der Ernte, oder beim Rückschnitt der Brombeeren. Mehrere studentische Arbeiten bezogen sich auf den Waldgarten und dieser konnte als Anschauungsbeispiel in die Lehre dreier Module sowie weiterer Veranstaltungen integriert werden. Auch ausserhalb der HAFL konnte der Waldgarten vorgestellt werden, z.Bsp. am ETH Agroforestry Research Workshop.

Eine zunehmende Nutzung erfolgte auch als **Schaugarten**. Fast täglich gab es Passanten die den Waldgarten besuchten. Zusammen mit dem Gemeinderat von Zollikofen konnte ein gut besuchter Anlass «Permakultur Entdeckungsreise» durchgeführt werden.

Der Waldgarten erhielt auch Aufmerksamkeit in Presseberichten und sozialen Medien. So wurde eine Doku-Serie auf Youtube in der der Waldgarten vorkam, über 10'000 Male angeklickt.

Gleichzeitig nahm der Waldgarten auch als **Produktionsgarten** an Bedeutung zu und dessen Erzeugnisse und Potential vom Mensabetrieb erkannt und genutzt wurde. Hier gab es im vergangenen Jahr Bestrebungen die Zusammenarbeit der Permakulturgärten mit der Mensa der Mensa zu institutionalisieren. Bei der Ernte war die Mithilfe von Lynn Royer und Christian Lichtenberg eine Entlastung.

Diese drei Ausrichtungen des Waldgartens galt es miteinander in Einklang zu bringen und gegenseitig abzuwägen. Aus diesen Abwägungen heraus, wurde im Waldgarten was die Fragestellung «Produktivität» im Projekt betrifft, ein qualitatives Vorgehen gewählt, das weiter unten besprochen ist.

Die Eingangs erwähnte Dynamisierung, bedeute nicht nur eine Verjüngung des Waldgartens, sondern brachte auch 4m³ verfügbarer Biomasse in Form von Häckselmaterial (Hartriegel, Haseln, Eschen, Ahorn, Saalweide, Brombeeren) und Licht mit sich. Dieses Jahr wurde bewusst kein organisches Material von ausserhalb angenommen und dem Waldgarten zugeführt, sondern ausschliesslich mit organischem Material aus dem Waldgarten gearbeitet.

Schlussendlich war das Waldgartenjahr auch durch eine starke Trockenheit gekennzeichnet, was Auswirkungen auf den Waldgarten hatte, da aus Prinzip (no irrigation) nicht gegossen wurde. Auch hier galt es Abzuwägen zwischen einem gewünschten erhöhten Lichteinfall für wärmebedürfte Pflanzen und mehr Mulch, versus Beschattung und Schutz vor zu starker Besonnung.

Das als Citizen Science bezeichnete Pilzmonitoring konnte durch den Zollikofner Pilzkontrolleur, René Merki, fortgesetzt werden. Die im vergangenen Projektjahr neu hinzugekommen Pilze sind im Anhang 5 zu finden. Die Zwischenergebnisse von René Merki konnten in den wie bereits schon erwähnten Pilzworkshop miteinbezogen werden, wo er neben Partik Mürner und Fabian Schneider als Dozierender gewonnen werden konnte.

Für die regelmässige Unterstützung bei der Ernte und anderer Arbeiten im Waldgarten sei hier die Mitarbeitende, Lynn Royer, sowie die Studierenden, Jawad Reddani und Christian Lichtenberg verdankt. Monika Freiburghaus (Studierende), sowie Melanie Feurer (Mitarbeitende) waren weiter an der Produkteentwicklung (Beinwellsalbe und Auszug, sowie Vogelbeerenkonfiture) beteiligt.

Waldgarten: Entwicklung der Flächen

Inspiziert durch den Workshop Dynamische Agroforstwirtschaft mit Noemi Stadler-Kaulich, aber auch dank eines besuchten Schneitelkurses anlässlich der Jahrestagung der IG Agroforst – Laubheubäume und Futterhecken in Theorie und Praxis mit Michael Machatschek, sowie den Besuch des Kurses Nahrhafte Landschaft - Gehölzfutter in der Nutztierfütterung organisiert durch INFORAMA Bio-Schule, Schwand (ebenfalls mit Michael Machatschek), erhielt der Gehölzschnitt diese Jahr im Waldgarten ein viel stärkeres Gewicht als in den Jahren zuvor. Dies nicht, um den den geschnittenen Gehölze als Futter Tieren zu verfüttern, sondern um als Dünger dem System wieder zur Verfügung zu stellen und um eine allgemeine Wüchsigkeit des Systems zu erlangen. Die auf Schichtmulchbeeten aufgetragene Biomasse dürfte aber nur beschränkt zu mehr Bodenfeuchte geführt haben, da es gleichzeitig eben auch viel mehr Lichteinfall gab.

Die in den Workshops umgesetzten Arbeiten zusammen mit einer erhöhten Mitwirkung von Studierenden und Mitarbeitenden ermöglichte es, die Nutzung des Waldgartens zu intensivieren und weitere Flächen und Schichten innerhalb des Waldgartens in Betrieb zu nehmen.

So konnte unter der bislang wenig genutzten Fläche unter dem Nussbaum, der Hartriegel gerodet werden und für das Anlegen von Kartoffeln unter Mulch genutzt werden. Zusammen mit Studierenden des Wahlmoduls „Permakultur und Agroforst“ wurden 90 Kartoffeln gesetzt. Dazu wurden die Kartoffeln in Reihen auf den Boden gelegt und mit einer 40 cm dicken Häckselschicht aus dem Agroforst-Workshop bedeckt.

Weitere Kartoffeln wurden an 2 weiteren Standorten auf der bislang wenig genutzten Südseite der Hecke ausgebracht.

Die Ernte der Kartoffeln unter dem Nussbaum war nicht zufriedenstellend. Einhergehend mit Erfahrungen von vorherigen Jahren, wurden die Kartoffeln an ernteschwachen Standorten im Boden belassen, um zu schauen, ob sie sich im nächsten Jahr besser entwickeln würden. Die Etablierung von mehrjährigen Kartoffeln im Waldgarten hat sich hingegen an anderen Standorten im Waldgarten bewährt. So konnten an einigen Standorten bereits im vierten Jahr Kartoffeln geerntet werden, allerdings in bescheidenen Mengen, was auch teilweise auf die im Waldgarten gegenwärtigen Mäuse rückzuführen gewesen sein dürfte. Wichtig scheint hier zu erwähnen, dass es sich jeweils um kleinere Flächen von wenigen Quadratmeter handelt und dass immer ein Teil der Kartoffeln wieder als Saatgut im Boden gelassen wird. Ebenso wichtig ist es, für einen ausreichenden Lichteinfall und genügend aufliegendes Mulchmaterial zu sorgen. Mengenmässig hat der mehrjährige Anbau von Kartoffeln unter Mulch eher das Potential für die Selbstversorgung als für die Vermarktung. Weiter konnten zwischen den Wildkirschen in der Reihe der Werthölzer die wilden Brombeeren und Himbeeren «in Kultur» genommen werden.

Bei den Brombeeren wurden die stärksten Triebe gefördert und aufgebunden. Dagegen wurden Konkurrenztriebe bzw. letztjährigen Fruchtriebe gezieht gestutzt. Bei den wilden Himbeeren wurden die stärksten Triebe durch eine Ausdünnung der schwächeren Triebe gefördert.

Auf der bereits erwähnten Südseite der Hecke konnte durch das Anlegen von kleinen Mulchschichtbeeten mehrjähriges wärme- und lichtbedürftige Stauden gepflanzt werden. Allerdings sollte dies vorzugsweise im Herbst und nicht im Frühjahr geschehen. Für viele Stauden stellte sich der Frühling als zu trocken heraus, als dass sie sich hätten etablieren können.

Im Grossen Schichtmulchbeet in der Mitte des Waldgarten konnte mit Ergänzungspflanzungen die Diversität und Anzahl an Stauden erhöht werden.

Von den ausgebrachten Samen einjähriger Kräuter und Gemüsepflanzen (Koriander, Kapuzinerkresse, Erbsen, Dill, Kürbis und Zucchini) zeigten sich nur die Kapuzinerkresse. Durch den Umstand, dass aus Prinzip nicht gegossen wurde, hatten es die einjährigen Pflanzen in diesem Projektjahr sehr schwer.

Als Experiment wurde auf Anraten von Michael Machatschek einige Kartoffelknollen und Kürbissamen in vermodernde Baumstrünke gesteckt. Tatsächlich keimten einige Pflanzen. Aus unbekanntem Gründen entwickelten sich die Pflanzen jedoch nicht weiter.

In der Reihe der Werthölzer war es durch die Trockenheit ein schwieriges Jahr für die Wildkirschen und ein Baum ging ein. Allgemein schien die Hitze den Ahornen wenig auszumachen, ebensowenig wie der Edelkastanie oder auch dem Nussbaum.



Abbildung 4: Keimende Kürbispflanze in Baumstrunk.

In der Hecke wurden während des Pilzworkshops an windgeschützten und schattigen Plätzen weitere Ecken mit Zuchtpilzen ergänzt.

Tabelle 7: Bepflanzung Waldgarten im Jahr 2022

Bei der Bepflanzung lag das Schwergewicht der neu eingebrachten Pflanzen beim mehrjährigem Gemüse bzw. den essbaren Stauden.

Fläche Waldgarten

Anzahl	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
1	Ewiger Spinat	Rumex Patentia
1	Meerfenchel	Critmum maritimum
2	Ewiger Kohl	Brassica Species
2	Waldrebe	Clematis vitalba
2	Gewöhnliche Erdkastanie	Bunium bulbocastanum
1	Taglilie	Hemerolis fulva
1	Taglilie	Hemerolis fulva (Kwanso Plena)
2	Engelwurz	Angelica sylvestris
2	Pfefferfenchel	Foeniculum vulgare ssp. Piperitum
2	Grosse Klette	Arcticum lapum (heimisch)
2	Ährige Rapunzel	Pheuteuma spicatum (heimisch)
2	Spornblume	Centrathus coccineus «Albus»
3	Rucola	Brassica oleracea
2	Allium Chrsitophii	Sternkugel Lauch
1	Gewöhnliche Erdkastanie	Bunium bulbocastanum
1	St. Jakobs Zwiebel Winterheckenzwiebel	Allium
2	Leimkraut	Silene vulgaris
1	Scharfer Lauch	Allium optiqum
1	Schnittselerie	Apium graveolens var Secalinum
2	Moschusmalve	Malva moschata
2	Frühlingsplatterbse	Latyrus vernus
2	Nesselblättrige Glockenblume	Campanula trachelium
1	Bärlauch	Allium ursinum
2	Giersch	Aegopodium podagraria

4	Stielmangold	Beta Vulgaris (Charlotte + Yellow Bright)
2	Echter Wermuth	Artemisia absintum
2	Baldrian	Valeriana officinalis
2	Wilde Mondviole	Lunaria redivia
2	Echte Betonie	Stachys officinalis
2	Teemalve	Maltva sylvestris mauritania
2	Bergbohnenkraut	Satureja montana
2	Lichtwurzel	Dioscorea batatas
3	Lupinen	Lupinus polyphynus
2	Kalifornischer Mohn	Eschscholzia californica
2	Echter Honigklee	Meliothus officinalis
2	Trichterwinde	Ipomea hederacea
2	Kugeldiestel	Echinops ritro
30	Kartoffeln Jelly	Solanum tuberosum
30	Kartoffeln Agria	Solanum tuberosum
30	Kartoffeln Sarp Una	Solanum tuberosum
1	Samtfussrübling	Flammulina velutipes
1	Taubenblauer Seitling	Pleurotus columbinus
1	Austernseitling	Pleurotus ostreatus

Der Taubenblaue Seitling war von besonderem Interesse, da mitunter im Waldgarten das Ziel war, das Erntefenster möglichst lange durchs Jahr zu halten. Dies wird ersichtlich, wenn man die nachfolgende Erntetabelle (Tabelle 8) betrachtet.

Tabelle 8: Ernten Waldgarten

7. Februar	250 g	Brennnesselspitzen (Mensa), Barbarakraut, Scharbockskraut, Knoblauchrauke
18. Februar	50 g	Brennnesseln, Anis Ysop, Scharbockskraut, Brombeerenknospen.
2. März	50 g	Pfefferminze
2. März	20g	Zitronenmelisse
8. März	140g	Brennnesseln
21. März	330g	Bärlauch (Mensa) ausserhalb
23. März	1000g	Bärlauch (Mensa 1 h) ausserhalb
31. März	1000g	Bärlauch (Mensa) ausserhalb
31. März	500 g	Giersch. (Mensa, ausserhalb)
5. April	115 g	Himbeerblätter (Lynn)
12. April	220 g	Brennnesselspitzen (Lynn)
21. April	200 g	Hopfenspitzen
21. April	100 g	Gemeiner Holzahn
22. April	100 g	Knoblauchrauke
26. April	336 g	Apfelminze (Lynn)
27. April	322 g	Grüne Minze (Lynn)
27. April	143 g	Apfelminze (Lynn)
27. April	8 g	Gemeiner Holzahn (Lynn)
27. April	102 g	Gundermann (Lynn)
27. April	70 g	Brombeeren Blätter (Lynn)
27. April	147 g	Brennnesseln (Lynn)
4. Mai	2 Stk.	Schwarzdornsetzlinge
4. Mai	30 g	Spargeln
4. Mai	1 Portion	Wildgemüse
6. Mai	1000 g	Brennnesseln (Mensa)
17. Mai	499 g	Herzgespann (Lynn)
23. Mai	500g	Brennnesseln
23. Mai	100 g	Anis-Ysop
23. Mai	50g	Acker Minze
30. Mai	35 g	Waldbeeren (Lynn)
30. Mai	225 g	Holunderblüten (Lynn)
30. Mai	158 g	Minze (Lynn)
30. Mai	126 g	Apfelminze (Lynn)

31. Mai	77 g	Minze (Lynn)
31. Mai	175g	Herzgespann (Lynn)
1. Juni	40g	Walderdbeeren
1. Juni	100g	Pimpinüsse
7. Juni	1000g	Pimpinüsse (mit Hülle)
7. Juni	30g	Herzgespann
7. Juni	30g	Anis Ysop
7. Juni	25g	Felsenbirne
7. Juni	200 g	Minze (Lynn)
7. Juni	150g	Zitronenmelisse (Lynn)
10. Juni	100g	Walderdbeeren
14. Juni	100 g	Walderdbeeren
14. Juni	100 g	Himbeeren
14. Juni	1500g	Felsenbirnen (ausserhalb)
14. Juni	170g	Apfelminze (Lynn)
21. Juni	500g	Himbeeren
23. Juni	89g	Minze (Lynn)
23. Juni	130g	Apfelminze (Lynn)
29. Juni	500g	Himbeeren
29. Juni	100g	Bergjohannisbeeren
7. Juli	400g	Himbeeren
7. Juli	50 g	Brombeeren
7. Juli	50g	Stackelbeeren
7. Juli	100g	Herzgespann
7. Juli	50g	Baumspinat
7. Juli	100 g	Anis-Ysop
12. Juli	150g	Himbeeren
12. Juli	50g	Brombeeren
12. Juli	50g	Schnittlauch
12. Juli	50g	Brennnesselsamen
13. Juli	150g	Brennnesselsamen
13. Juli	100 g	Brombeeren
13. Juli	300g	Pflaumen
13. Juli	100 g	Anis-Yisop
13. Juli	100g	Herzgespann
13. Juli	50g	Austernseitlinge
19. Juli	910 g	Brombeeren

19. Juli	500 g	Pflaumen
19. Juli	180g	Lilienblüten
21.Juli	150g	Mangold
21. Juli	15800g	Brombeeren
3. August	500g	Brombeeren
9. August	265g	Brombeeren
9.August	50g	Brennnesselsamen
9. August	660 g	Vogelbeeren
11.August	1500g	Vogelbeeren
11. August	50g	Schnittlauch
11. August	50g	Brombeerenn
17. August	460 g	Holunderbeeren
18. August	100 g	Baumspinat
19. August	1130 g	Lungenseitlinge
23. August	279 g	Brennnesselsamen
23. August	389 g	Holunderbeeren
30. August	185 g	Brennnesselsamen
30. August	50 g	Pimpernüsse
8. September	1560 g	Stockschwämme.
21. September	300 g	Brennnesseln
21. September	200 g	Brennnesselsamen
20. Oktober	1000g	Stockschwämme
20. Oktober	500 g	Nameko
20. Oktober	50 g	Schirmlinge
8. November	1000g	Kartoffeln
8. November	3000g	Kartoffeln
10. November	250g	Brennnesseln
10. November	250g	Mispeln
16. November	60g	Oca
16. November	20 g	Stachy
16. November	500g	Kartoffeln
18. November	354g	Mispeln (Monika Freiburghaus)
24. November	250g	Brennnesseln
24. November	250g	Pfefferminze
24. November	100g	Lungenkraut
24. November	500g	Mispeln

Einige Überlegungen zur obigen Erntetabelle.

Bei den obigen Zahlen wurde bei weitem nicht alle möglichen Produkte geerntet. Neben der Schonung gewisser Pflanzen spielte dabei vor allem die fehlenden Erntekapazitäten eine Rolle. Auch gab es von einigen Pflanzen grössere Mengen (Baumspinat oder Kapuzinerkresse), es fehlte jedoch der Anreiz diese zu Ernten.

Auffällig ist ein sehr langes Erntefenster an frischen Produkten, wenn auch mengenmässig für eine externe Verwendung bei vielen Erzeugnissen vernachlässigbar und eher für die Selbstversorgung geeignet. Mengenmässig zeigten sich einzig Kräuter wie Pfefferminze, Apfelminze oder auch die Brennnessel als relevante Erzeugnisse, die über Monate hinweg frisch geerntet werden konnten (oder hätten zusätzlich geerntet werden können) und von der Mensa für verschiedene Gerichte oder auch Saucen verwendet werden konnten.

Diese Pflanzen bedürfen wenig Pflege, bzw. besteht die Pflege in deren Ernte. In diesem Zusammenhang scheint es auch interessant zu sehen, dass auch in der wissenschaftlichen Literatur auf das Potential der untergenutzten essbaren Wildpflanzen verwiesen wird (Mohan et al 2020). So ist z.Bsp. die Brennnessel ist ein zuverlässiges über ein langes Zeitfenster beerntbares Wildgemüse deren unterschiedliche Teile (Frische Triebe, Samen usw.) verwertet werden, schmackhaft in unterschiedlicher Zubereitung und auch vom Nährwert und gesundheitlichen Aspekt gesund ist.

Die Ernte der Pimpernisse in nicht ausgereiftem Zustand (grün geerntet) hat sich dieses Jahr meiner Ansicht nach bewährt. Wichtig ist der Zeitpunkt der Ernte, damit die Konsistenz der Schale stimmig ist. Die Hülse wurde nicht verwertet, obwohl sich diese nach Aussage von Matthias Brück ebenfalls verwerten liesse. Bei der Pimpernuss ist auch der gesundheitliche Aspekt interessant.

Geschmack: Viele Erzeugnisse aus dem Waldgarten boten in Bezug auf Geschmack einen zusätzlichen Wert. So zeigten sich insbesondere die Brombeeren, Himbeeren und Walderdbeeren als sehr schmackhaft im Vergleich zu den Kultursorten.

Bei den Wildformen der Stachelhimbeeren und Johannisbeeren sind die Kulturformen hingegen zu bevorzugen.

Die Pilzernten waren punktuell beachtlich und hätten auch einen interessanten Marktwert. Da die Mensa jedoch nur kontrollierte Pilze annimmt, wäre der Aufwand dafür noch zu hoch gewesen

Pilze bringen viel waren aber nicht lieferbar an die Mensa da zu kompliziert wegen Pilzkontrolle.

Erstmals wurden einige Pflaumen und Vogelbeeren aus der niederen Baumschicht geerntet.



Abbildung 5: Weinbergsschnecken im Waldgarten. Gern gesehene Nützlinge.



Abbildung 6: Blindschleiche im Waldgarten.



Abbildung 7: Eidechse und Weinbergsschnecke.



Abbildung 10: Tigerschnecke im Waldgarten



Abbildung 9: Zauneidechse im Waldgarten.



Abbildung 8: Während dem Referieren...

Insektenmonitoring

Material und Methoden

Das Insektenmonitoring 2022 wurde von Marius Fischer im Rahmen einer Semesterarbeit durchgeführt. Die Fluginsekten wurden an drei Terminen (21.06.2022, 15.07.2022 und 08.08.2022) auf 7 Kescherstrecken mit jeweils 50 Schlägen und die Laufkäfer an zwei Terminen (27.06.2022, 08.08.2022) an 11 Standorten mit Barberfallen gefangen. Unglücklicherweise wurden die Fänge der Fluginsekten unsachgemäss gelagert und unzureichend beschriftet, so dass die meisten Fänge vom Putzpersonal entsorgt worden sind. Es wurden nur die Fänge vom 08.08.2022 vollständig ausgezählt, vom Fang am 21.06.2022 wurden nur die Kescherstrecken K1 und K2 ausgezählt, die Auszählung der Fänge vom 15.07.2022 fehlt hingegen komplett. Im Ergebnisteil wird daher nur der Fang am 08.08.2022 ausgewertet.

Auch bei der Bestimmung der Laufkäfer kam es zu einer gravierenden Missverhalten. Anstatt die Laufkäfer zur Artbestimmung aufzubewahren, wurden sie vom verantwortlichen Studenten nach der Auszählung entsorgt. Daher konnten die Laufkäfer nicht auf Art bestimmt werden, weshalb nur die Auszählung präsentiert werden, die allerdings wenig aussagekräftig ist, da Informationen über die Zusammensetzung der Population fehlen.

Laufkäfer

Die Beprobungen mit den Barberfallen wird während der Hauptaktivität der Laufkäfer in den Monaten Juni und August durchgeführt. Zum Aufstellen einer Barberfalle werden Plastikbecher am gewünschten Standort im Boden versenkt, sodass der Becherrand möglichst bündig mit der Bodenoberfläche ist (ein überragender Rand könnte ein Hindernis für die Käfer sein). Der Becher wird nun mit ein bis zwei Dezilitern Koservierungsflüssigkeit gefüllt (2 Teile Propylenglykol und 1 Teil Wasser). Zum Schluss wird die Falle mit einem kleinen Dach versehen, damit die Falle bei Regen nicht überläuft. Die Barberfallen werden jeweils nach 14 Tagen geleert, der Inhalt anschliessend im Labor sortiert. Dabei werden die Anzahl Individuen der Laufkäfer gezählt. Die Laufkäfer werden anschliessend von einem Spezialisten bis auf Artniveau bestimmt.

Bestäuberinsekten und Nützlinge

Bei jeder Beprobung werden 50 Kescherschläge bei «Flugwetter» für Insekten gemacht. Dabei ist zu beachten, dass der Schatten nicht in Gehrichtung fällt, da die Insekten sonst ausweichen würden. Die Windgeschwindigkeit sollte ausserdem unter 15kmh liegen und die Temperatur nicht über 30°C. Nach dem letzten Schlag wird das Netz sofort verschlossen und in einer Kühlbox aufbewahrt, damit die Aktivität der Insekten gedrosselt wird. Bei der Ankunft im Labor werden die Insekten eingefroren und fortlaufend sortiert. Dabei werden unterschiedliche Arthropoden-Gruppen erfasst, die sich in ihrer Bedeutung als Bestäuber und Nützlingen, d.h. natürliche Feinde von Schädlingen unterscheiden. Eingeteilt wird in folgende taxonomische Gruppen: Honigbienen, Hummeln, übrige Wildbienen, Raubwanzen, Schwebfliegen, Schlupfwespen, Marienkäfer, Weichkäfer, Kurzflügler, Florfliegen, Raubfliegen, Spinnen, Ameisen und übrige Zweiflügler. Die restlichen Arthropoden wie etwa Schmetterlinge oder Wespen werden nicht besonders kategorisiert. Die Individuen werden gruppenweise ausgezählt und anschliessend im Gefrierschrank gelagert.

Standorte des Insektenmonitoring

Drei Standorte der Barberfallen befanden sich im Feldgarten (PK HAFL B1-B3) und zwei der Fallen in den Hecken (PK-HAFL B4 und B5). Als Vergleichsflächen dienten die Standorte PK HAFL B6 auf einer angrenzenden Fruchtfolgefläche, auf der 2022 Sommergetreide konventionell angebaut wurden, sowie einer Extensivwiese (PK HAFL B7), die sich auf dem Gelände der BFH-HAFL befindet (**Error! Reference source not found.**). Die Barberfallen PK HAFL B9 und B10 befinden sich jeweils im Waldgarten, die Barberfallen PK HAFL B8 und

B11 dienen als Vergleichsflächen und repräsentieren zwei unterschiedliche Habitate, nämlich Waldrand mit angrenzender Extensivwiese (B8), respektive Waldrand mit Krautsaum und angrenzender Ackerfläche (B11) (**Error! Reference source not found.**).

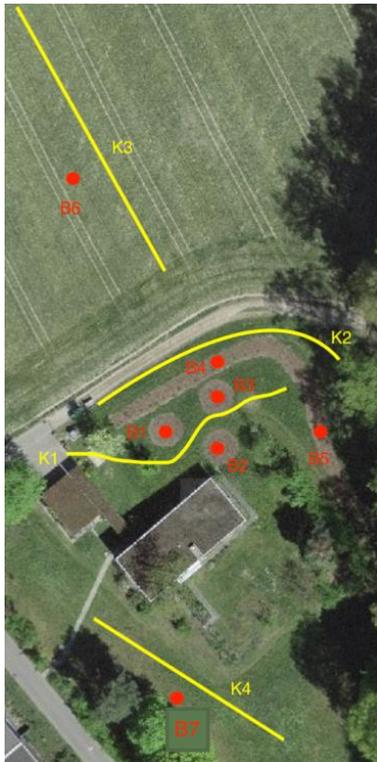


Abbildung 12: Standorte der Kescherstrecken (K) und Barberfallen (B) im Feldgarten (Quelle: Swisstopo).

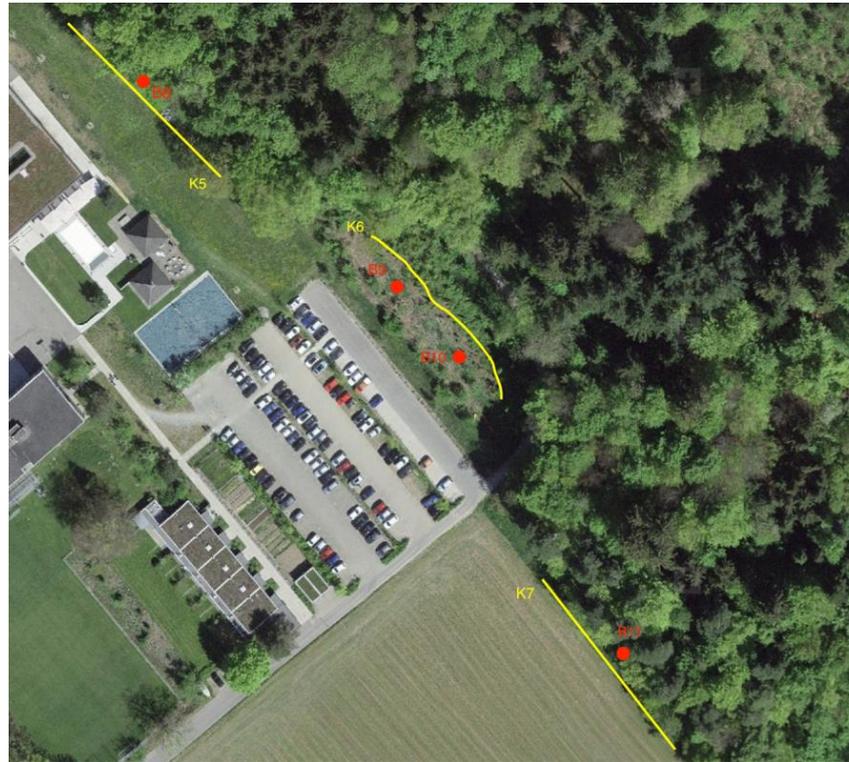


Abbildung 11: Standorte der Kescherstrecken (K) und Barberfallen (B) im Waldgarten (Quelle: Swisstopo).

Ergebnisse und Diskussion: Laufkäfer

Im Folgenden werden die Gesamtzahlen der Jahre 2020-2022 betrachtet, da die Fänge 2022, wie oben beschrieben, nicht bis auf Artniveau bestimmt werden konnten. Insgesamt wurden im Jahr 2022 insgesamt 261 Laufkäfer gefangen, wovon gegen 2020 119 Laufkäfer und im Jahr 2021 273 Laufkäfer gefangen werden konnten.

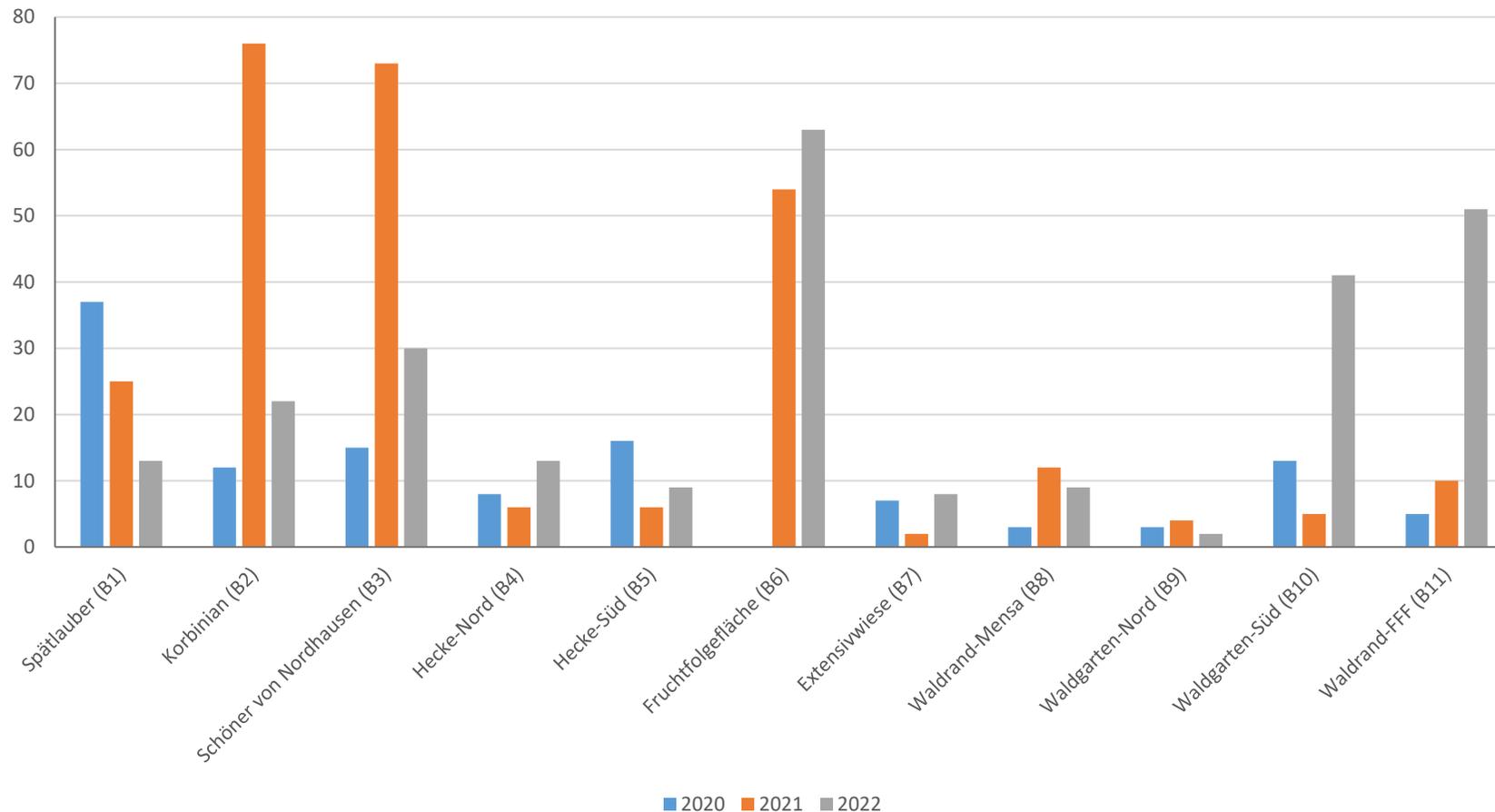


Abbildung 13: Gesamtanzahl der Laufkäfer an 11 Standorten (B1-B11) im Feldgarten und Waldgarten der Jahre 2020-2022.

Die Anzahl der Laufkäfer verblieb in den Jahren 2021 und 2022 also auf einem ähnlichen Niveau und war signifikant höher als im Jahr 2020. Allerdings lässt sich an den einzelnen Standorten kein Trend ableiten (Abbildung 13). An den drei Standorten im Feldgarten (B1-B3) sank die Gesamtanzahl im Vergleich zum vorherigen Jahr um 29 % (B2) bis zu 50 % (B1), wohingegen die Gesamtanzahl in der angrenzenden Hecke um bis das Doppelte (B4) gestiegen ist. Einen massiven Anstieg der Laufkäferzahlen verzeichneten die Standorte B10 und B11, wohingegen die beiden anderen Standorte am Waldrand (B8) und im Waldgarten-Nord (B9) einen Rückgang zu verzeichnen haben. Die Gründe für eine Zunahme der Laufkäferzahlen an einigen Standorten und die Abnahme an anderen Standorten können hier nicht benannt werden. Wir denken, dass nur eine Untersuchung der Laufkäferpopulation über einen längeren Zeitraum Aufschluss über die Dynamik der Laufkäfergesellschaften an den einzelnen Standorten geben kann. Zum Feldgarten jedoch

(Standorte B1-B3) kann gesagt werden, dass es sicherlich eine ganze Zeit dauern kann, bis sich dort wieder eine stabile Laufkäferpopulation gebildet hat, auf Grund der massiven Veränderungen durch die Bauarbeiten im Winter 2021.

Ergebnisse und Diskussion: Bestäuber und Nützlinge

Bei den Kescherfängen am 08.08.2022 an 7 Standorten (K1-K7) wurden insgesamt 312 Insekten gefangen, wovon 167 Bestäuber und Nützlinge waren, was einem Anteil von 54 % entspricht. Im Vergleich dazu wurden am 14.08.2021 insgesamt 596 Insekten gezählt, wovon 231 oder 39 % Bestäuber und Nützlinge waren.

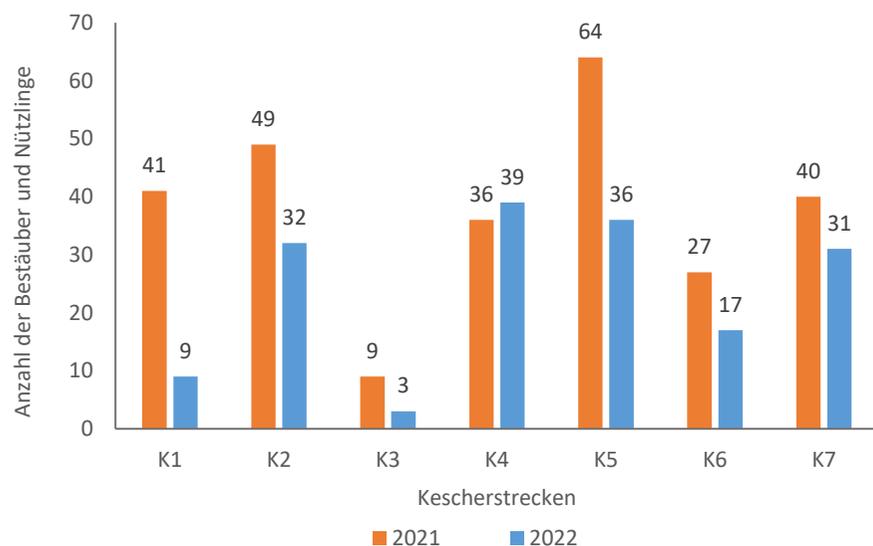


Abbildung 14: Vergleich der Anzahl Bestäuber und Nützlinge der Kescherfänge im August 2021 und 2022. Kescherstrecken K1 = Feldgarten, K2 = Hecke im Feldgarten, K3 = Fruchtfolgefläche, K4 = Extensivwiese, K5 = Waldrand-Extensivwiese, K6 = Waldgarten, K7 = Waldrand-Ackerfläche.

Auffällig ist hier, dass zum einen die Gesamtanzahl gefangener Insekten im August 2021 ~3.5-mal höher war als im August 2022, zum anderen der Anteil der Bestäuber und Nützlinge im August 2022, trotz insgesamt niedriger Insektenzahlen, mit 54 % rund 16 Prozentpunkte höher lag als im August 2021. Die Gründe hierfür können vielfältig sein, so hängt die Populationsentwicklung stark von Temperatur, Feuchtigkeit oder dem Nahrungsangebot ab. Da der August 2022 sehr warm und trocken war, könnte die geringe Anzahl Insekten damit zusammenhängen. Dies können wir aber erst sicher sagen, sobald eine längere Zeitreihe zur Auswertung vorliegt.

Obwohl die Gesamtzahl der Bestäuber und Nützlingen im August 2022 deutlich geringer war als im August 2021, ist die Verteilung der Bestäuber und Nützlinge über die Standorte K1-K7 gesehen relativ stabil geblieben (Abbildung 14). Die meisten Bestäuber und Nützlinge wurden entlang der 5-jährigen Hecke im Permakultur-Feldgarten (K2), auf der

Extensivwiese (K4) und den Waldrändern (K5 und K7), die wenigsten auf der Fruchtfolgefläche (K3) und im Feldgarten selbst (K1) gezählt. Es zeigt sich hier, dass diejenigen Flächen, welche am wenigsten durch anthropogene Eingriffe gestört werden, die meiste Anzahl an Bestäubern und Nützlingen aufweisen. Der Feldgarten (K1), der im Winter 2021 durch grosse Erdbewegungen umgestaltet wurde, die Fruchtfolgefläche (K3), die jede Saison mit schweren Maschinen befahren und bearbeitet wird und der Waldgarten (K6), dessen natürliche Sukzession durch die Umgestaltung zu einem Waldgarten gestört wurde, weisen eine geringere Anzahl Insekten auf als diejenigen Standorte auf der Extensivwiese (K3) und den Waldrändern (K5, K7).

Bodenmonitoring

Im Jahr 2022 wurde der letzte der drei Bodenmonitoring-Betriebe besucht. Auf dem Birchhof wird schon seit Jahrzehnten demeter Gemüse produziert und seit jeher mit schonenden Anbauformen experimentiert. Seit 2013 wurde eine zusätzliche Fläche neu und Schritt für Schritt zu einem Permakulturgarten umgestaltet. Vor dem Start des Projektes «Permakulturgärten HAFL» konnten im Rahmen von zwei Semesterarbeiten schon einige Messungen von Bodeneigenschaften auf dem Birchhof durchgeführt werden. Allerdings änderten sich die Flächen noch und die Messbedingungen waren nicht immer optimal, sodass die damals erhobenen Daten nur zum Teil mit den neuen verglichen werden können. Eine sorgfältige Auswertung und Gegenüberstellung ist für 2023 geplant.

Im Jahr 2022 wurden die Flächen auf dem Birchhof neu in Augenschein genommen, Zusätzliche Messpunkte gesucht und eine Auswahl an Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Anhang 1 «Bericht Bodenmonitoring 2023» genauer beschrieben.

Die Messungen auf dem Birchhof 2022 haben ergeben, dass auf Permakulturflächen die Humus- und Nährstoffgehalte des Bodens nach einigen Jahren signifikant ansteigen. Die letztjährigen Messungen im HAFL-Waldgarten (2021) haben diese Schlussfolgerung ebenfalls nahegelegt, auch wenn hier aufgrund von kürzerer Bewirtschaftungsdauer und zu kleiner Datenmenge keine abschliessenden Aussagen gemacht werden können. Auch die biologische Aktivität scheint diesem Trend zu folgen.

Der grosse Eintrag von organischer Substanz durch das intensive Mulchen auf Permakulturflächen legt diese Ergebnisse nahe. Dennoch ist es ein guter Hinweis, dass Erhöhungen des Humusgehaltes wirklich erzielt werden können und der Mulch nicht komplett mineralisiert wird. Es bleibt interessant zu beobachten, wie sich die Effekte in Zukunft weiterentwickeln, ob sie abgebremst werden oder sich noch verstärken.

In der Landwirtschaft wird momentan intensiv nach Techniken gesucht, um Humusgehalte zu erhöhen. Auf Ackerflächen ist es schwierig, effektive Techniken zu finden die schon nach wenigen Jahren eine messbare Wirkung zeigen (Martinez et al. 2016, Fliessbach et al. 2007). Die Permakultur-Techniken sind grösstenteils zwar nicht eins zu eins auf Ackerflächen zu übertragen, können aber einen Hinweis auf wirkungsvolle Hebel geben.

Die biologische Aktivität ist vermutlich durch die höheren Humus- und Nährstoffgehalte ebenfalls positiv beeinflusst, was nicht erstaunt. Ausserdem legt die Beobachtung der Mulchschichten nahe, dass sich hier ein guter Lebensraum für Bodenorganismen findet: Es ist gleichmässig feucht, die Temperaturen werden abgepuffert, der Boden ist an der Oberfläche sehr locker und es besteht ein reiches Nahrungsangebot. Die ausbleibende Bodenbewegung mit Maschinen und die diversen Pflanzengemeinschaften haben vermutlich ebenfalls einen positiven Effekt, dies legen zumindest andere Studien nahe (Kowalchuk et al. 2002, Lange et al. 2015).



Abbildung 15: Erhebungen für das Bodenmonitoring auf den Permakulturflächen des Birchhofs im Mai 2022. An jedem Messpunkt wurden 16 Bait Lamina Stäbchen ausgebracht und mit Stäben und Absperrband markiert, sodass sie während zwei Wochen unbeschädigt und wiederauffindbar blieben.

Auf den pH konnten bisher noch keine signifikanten Effekte durch Permakultur gemessen werden. Es waren aber Anzeichen für eine leichte Erhöhung des pH's auf den Permakulturflächen sichtbar. Um die beteiligten Prozesse besser zu verstehen, soll im kommenden Jahr eine Literaturstudie zum Effekt des Abbaus von Mulch und Pflanzenmaterial durchgeführt werden. Auch im Hinblick auf agronomische Empfehlungen für die Bewirtschaftung, da sich eine pH-Änderung langfristig auf die Nährstoffverfügbarkeit und -auswaschung auswirken könnte. Ebenfalls soll im kommenden Jahr die Bodenoberfläche noch besser und strukturierter beobachtet werden.

Grundsätzlich liessen die Messungen und Resultate auch dieses Jahr wieder wichtige Überlegungen zu ihrer Nützlichkeit im Monitoring zu. So ist die Spatenprobe zwar ein gutes Instrument zur Sichtbarmachung der Bodenstruktur, ist aber zu wenig detailliert, um Unterschiede zeigen zu können. Hier soll die Beobachtung verbessert werden. Die starken Korrelationen unter Humus- und Nährstoffgehalten legen nahe, dass sich hier gute Kosteneinsparungsmöglichkeiten böten. Im kommenden Jahr 2023 sollen auf der Horbermatt nochmals alle Parameter erhoben werden, damit die Daten die gleiche Struktur haben wie bei der Messung des Ausgangszustandes im Jahr 2020. Für die Zukunft liessen sich hier aber möglicherweise Einsparungen vornehmen.

Workshops, Führungen und Vernetzung

Im Unterschied zu 2021 zeigte sich bei den Führungen und Workshops in Bezug auf Covid bereits eine gewisse Entspannung, so dass es vermehrt zu Führungen kam. Diese waren gut besucht und mussten teilweise wiederholt werden. Die drei angebotenen Workshops waren bis auf die letzten Plätze ausgebucht und es gab eine Warteliste.

- Vortrag (online), «Dynamischer Agroforst», in Zusammenarbeit mit ETH Zürich, Permakultur Landwirtschaft, Verein Permakultur Schweiz und EssWaldLand mit Noemie Stadler-Kaulich, BFH-HAFL, 2. März 2022. Der Vortrag kann unter <https://www.youtube.com/watch?v=YVgC2hhhaUE&t=79s> abgerufen werden.
- Workshop, «Dynamischer Agroforst» in Zusammenarbeit mit ETH Zürich, Permakultur Landwirtschaft, Verein Permakultur Schweiz und EssWaldLand mit Noemie Stadler-Kaulich, BFH-HAFL, 3. März, 2022.
- Führung, 7. Hochschulforum, „**Wertschätzung und Wertschöpfung für die Region**“, BFH-HAFL. Für die etwa 150 Besucher der verschiedenen Hochschulen aus dem deutschsprachigen Ausland wurden mehrere Führungen durch den Waldgarten angeboten, 12. Mai 2022.
- Führung für die neue Leitung der Mensa Jeremie Omara, mit anschliessendem Fotoshooting (siehe HAFL Magazin Kapitel Publikationen).
- Führung im Waldgarten für die Gruppe «Nachhaltigkeit an der HAFL», 7. Juli 2022.
- Permakultur-Entdeckungsreise, Zielpublikum war die Bevölkerung von Zollikofen. Der Anlass wurde zusammen mit dem Gemeinderat von Zollikofen organisiert. 19. August 2022.
- Führung im Feld- und Waldgarten für die Berner Bioterra Gruppe, 23. August 2022.
- Führung im Waldgarten für die Berner Bioterra Gruppe, 24. August 2022.
- Führung im Waldgarten für eine Waldgartengruppe aus dem Seeland, 26. August 2022.
- Workshop, HAFL Tag, 2 Workshops für HAFL Mitarbeitende «Der Waldgarten - wo altes und neues Wissen zusammenfinden», 7. September 2022.
- Pilzworkshop. Im Rahmen der Tage der Agrarökologie fand im Oktober in Zusammenarbeit mit dem Verein Agrarökology Works!, dem Verein Permakultur Schweiz, dem Netzwerk Esswaldland ein gutbesuchter Pilzworkshop statt. Veranstaltung ausgebucht. Bericht im HAFL Magazin (Anhang 2), 20. Oktober 2022.
- Vernetzung, Austausch (online) mit der Forschergruppe „Agroforst und Biodiversität“, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen 15. Juni 2022.

- Beratung Waldgarten Grünhölzli, Zürich (Altstetten).
- Jahrestagung IG Agroforst, 26. April 2022, Amlikon-Bisseg.
- Naturkongress, „Biodiversität braucht Fläche – ein Balanceakt“, Teilnahme am Workshop Agroforstlandschaften: Die Lebensräume von morgen? 23. August. 2022, Bern.
- Mercator:Partner:Innen Treffen 31. August 2022, Zürich.
- ZHAW, Aufbauende Landwirtschaft Netzwerktreffen, 20. September 2022, Wädenswil.
- Teilnahme am Agroforestry Research Workshop, 24. Oktober 2022, ETH Zürich, Zürich.
- Austausch mit der Gruppe Bodenkunde und Pflanzenernährung der Hochschule Rhein-Waal zu ähnlichen Zielen und Herangehensweisen beim Aufbau von Permakulturflächen als Anschauungs- und Studienobjekt.

Lehre

- Der Feldgarten als Teil eines Postenlaufs für Studierende im 1. Semester (alle Studienrichtungen) am ersten Tag des Studiums, Die Lehr- und Schaugärten «Permakultur-Feld-und Waldgarten» wurden den Studierenden vorgestellt, 13. September.2022.
- Wahlmodul Permakultur: Das Modul findet jährlich statt und ist für Bachelorstudierende aller Fachrichtungen offen. Es nutzt die Permakulturgärten für Rundgänge und praktische Arbeiten. 2022 wurden Strohkartoffeln angebaut, das heisst Kartoffeln wurden, ohne zu graben auf den Boden gelegt und mit Stroh abgedeckt. Des weiteren wurden diverse Beerensträucher in der Naschhecke ersetzt beziehungsweise ergänzt.
- Exkursionstag im Mastermodul «Biodiversity»: Innerhalb des «Masters in Life Sciences» wurde im Modul «Biodiversity» ein Exkursionstag durchgeführt, an dem der Waldgarten, das Bodenmonitoring, sowie grundlegende Ideen der Permakultur vorgestellt wurden.
- Mastermodul «Biological Cycles»: Das Modul ist Bestandteil des Masterstudiengangs «Circular Innovation and Sustainability» an der BFH-HAFL. Dieser fördert interdisziplinär technisches und ökologisches Verständnis von Produktionskreisläufen und den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.
- Coaching für Stefanie Manas, Modul AF-23 «Optimization of Production Systems», Thema «Forest Garden».

Semesterarbeiten

Abgeschlossene Semesterarbeiten:

-Michael Köpff, 2022: Was wächst in Permakultursystemen? Anbau, Eignung, agronomische Rahmenbedingungen und Akzeptanz, Semesterarbeit von Brennessel (*Urtica Dioica*); Giersch (*Aegopodium podagraria*); Anis-Ysop (*Agastache foeniculum*); Rhabarber (*Rheum Rhabarbarum*). Semesterarbeit, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL.

-Monika Freiburghaus, 2022: Was wächst in Permakultursystemen? Anbau, Eignung, agronomische Rahmenbedingungen und Akzeptanz von Mispel (*Mespilus germanicus L.*), Maulbeere (*Morus alba L.*), Kornelkirsche (*Cornus mas L.*) und Pimpernuss (*Staphylea pinnata L.*). 1. Semesterarbeit, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL.

- Yves Champoud, 2022: Foodpairing für besondere Zutaten. Semesterarbeit, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL. Betreuung durch den Bereich Lebensmittelwissenschaften.

-Marcel Albert 2002: Entwurf eines silvopastoralen Systems: Planung nach dem PK-6-D-Gestaltungs-Prozess auf dem Hof «Dichtigen», 2. Semesterarbeit, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL.

Laufende Arbeiten/Co-Betreuung:

-Paul Wieduwilt, Waldgärten in der Schweiz (Arbeitstitel), Masterarbeit, Universität Zürich.

Publikationen

Printmedien Artikel

-- Pilzworkshop an der BFH-HAFL, *infoHAFL: Das fundierte Magazin zur Land-, Wald- und Lebensmittelwissenschaft*, Dezember 2022, 14-17 (Anhang 2)

- Waldgärten – Vorteile für Bevölkerung und Biodiversität, *Gärten: Das Magazin für Professionelle Gestaltung*, 03, 2022, 40-42 (Anhang 3)

- Pionierarbeit für Permakultur, *Permakultur Magazin* 2022, 30 (Anhang 4)

- *Beobachter* (in Bearbeitung)

- *Freiraum Gestalter: Magazin für Planung, Bau und Ausstattung* (in Bearbeitung)

Printmedien als Fotokulisse

11
Fokus | Focus

Und er möchte die HAFI-Forschung einbeziehen und die Start-ups, die daraus entstehen. «Mein Ziel ist es, die sprichwörtlichen Früchte unserer Forschung zu ernten.» Produkte, die an der HAFI entstehen, sollen in unserer Küche verarbeitet und in der Mensa verkauft werden. Dies könnte den Urhebern der Produkte auch als Sprungbrett zum Markt dienen, sagt er. Die Premiere machte Luya Foods, das erste offizielle Spin-off der BFH-HAFI (siehe S. 4). «Ein wunderbares Produkt, das man in vielerlei Gerichte einbauen kann.»

Die HAFI Mensa expandiert

Nicht nur in der Küche soll die Kaizen-Philosophie gelebt werden. «Unsere Köche sollen auf Fragen von Gästen Antwort geben können, sie sollen Bescheid wissen über ihr Handwerk.» Um dem Team eine stärkere Identität zu geben, organisierte Omara neue Uniformen mit BFH-Logo. «Die Aussage soll sein: Hey, seht her, wir arbeiten für einen tollen Betrieb!»

Omaras Engagement ist ansteckend, und so wurde auch ein anderer Standort der Berner Fachhochschule auf ihn aufmerksam: Das Departement Wirtschaft, das im Berner Marzliquartier angesiedelt ist, fragte ihn an, ob er auch ihre Mensa betreiben würde. «Die Verantwortlichen sind unter anderem mit dem vegetarischen Angebot nicht glücklich, wollen moderner werden und hinsichtlich Nachhaltigkeit einen Schritt vorwärts machen», sagt Omara. «Es würde die gleichen Menüs und das gleiche Angebot für Anlässe und Apéros wie an der BFH-HAFI geben, mit vielen Produkten, die in Zollikofen hergestellt werden. Das Team würde erweitert und soll rotieren. Wir alle freuen uns auf diese Aufgabe, aber der definitive Entscheid ist noch ausstehend.»

Text: Christoph Kummer

Par ailleurs, il souhaite impliquer la recherche de l'école et les startups qui en sont issues. « Mon objectif est littéralement de récolter les fruits de nos recherches. » Les produits créés à la HAFI devraient être utilisés dans notre cuisine et vendus à la cafétéria. Les créateurs de ces produits pourraient ainsi bénéficier d'un tremplin pour accéder au marché, confie-t-il. Il a inauguré ce concept avec Luya Foods, première spin-off officielle de la BFH-HAFI (voir p. 4). « Un produit merveilleux que l'on peut intégrer dans de nombreux plats. »

La cafétéria de la HAFI essaime

La philosophie du Kaizen ne doit pas être confinée à la cuisine. « Nos cuisiniers doivent pouvoir répondre aux questions des hôtes, ils doivent connaître leur métier. » Pour donner à son équipe une identité plus forte, J. Omara l'a habillée de nouveaux uniformes avec le logo de la BFH. « Le message doit être : hé, regardez, nous travaillons pour une entreprise géniale ! »

L'engagement de J. Omara est contagieux et a attiré l'attention d'un autre site de la BFH. Le département Gestion, situé dans le quartier du Marzli à Berne, lui a demandé s'il pouvait également gérer leur cafétéria. « Les responsables sont notamment insatisfaits de l'offre végétarienne, ils veulent se moderniser et progresser en termes de durabilité », explique J. Omara. « Leur cafétéria proposerait les mêmes menus et la même carte pour les événements et les apéritifs qu'à la BFH-HAFI, avec de nombreux produits fabriqués à Zollikofen. L'équipe serait élargie et tournerait entre les deux sites. Nous nous réjouissons tous de relever ce défi, mais la décision finale n'a pas encore été prise. »

Texte: Christoph Kummer



Guter Zuhörer: Jeremiah Omara holt sich gerne Feedback von Mitarbeitenden und Kunden ein.
Une oreille attentive: Jeremiah Omara écoute volontiers les feedbacks de son équipe et des client·e·s.

HAUPTSTADT

Neuer Berner Journalismus



Evelyn Markoni und Matthias Meier erforschen, wie eine nachhaltige Ernährung in der Stadt Bern aussehen könnte. (Bild: Christine Strub)

Stadtlandwirtschaft

Mehr Pflanzen, weniger Tiere

Wissenschaftler*innen und Bürger*innen denken gerade fleissig über ein nachhaltiges Ernährungssystem nach. Doch bis ihre Ideen auf den Tellern ankommen, dauert es noch eine Weile.

Von Flavia von Gunten, 26. August 2022

1 Beitrag Teilen

- Früchte der Forschung ernten, *infoHAFI: Das fundierte Magazin zur Land-, Wald- und Lebensmittelwissenschaft*, Christoph Kummer, Juli 2022.
- Mehr Pflanzen, weniger Tiere, *Hauptstadt – neuer Berner Journalismus*, Flavia von Gunten, 26. August 2022.

Online

Dokumentations-Serie Youtube, hier konnte von den Erfahrungen aus verschiedenen Waldgärten und unter anderem auch aus dem Waldgarten der HAFL berichtet werden:

- Les racines de la souverainité:

Teaser: <https://www.youtube.com/watch?v=J8SFkwSHCuM&t=31s>

Waldgarten: <https://www.youtube.com/watch?v=m1aorTgFesY&t=294s>

Lessons Learned

Tobias Messmer:

Die grösste Herausforderung war die Sicherstellung der Etablierung der neu angelegten Flächen im Jahr 2021. Das Jäten war dabei eine zeitintensive Tätigkeit. Weiter war die Bestätigung wichtig, dass Gemüse auf einem humusarmen Standort regelmässig gewässert werden muss, um gute Erträge liefern zu können. Wir versuchten 2022 mit Mulch die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens zu verbessern, was aber zu unbefriedigenden Ergebnissen geführt hatte. Es wurde deutlich, dass, in besonders in der Initialphase, auf eine Bewässerung von Gemüse nicht verzichtet werden kann. Es ist anspruchsvoll, auf der Experimentierfläche sowohl die wissenschaftliche Arbeit und die Repräsentativität der Fläche zu gewährleisten. Hier müssen bei beiden Aspekten gewisse Kompromisse eingegangen werden.

Semesterarbeiten von Studierenden müssen besser betreut werden. Durch mangelhafte Kommunikation konnte die Semesterarbeit zum Insektenmonitoring nicht abgeschlossen werden, da Insekten entsorgt wurden, die zur Bestimmung auf Artniveau hätten aufbewahrt werden sollen. Hier muss die Betreuung der Studierenden verbessert werden.

Liv Kellermann:

Im Jahr 2022 stand die intensive Auseinandersetzung mit den erhobenen Daten, ihrer sinnvollen Auswertung und Schlussfolgerungen aus der Auswertung im Vordergrund. Diese Schlussfolgerungen bezogen sich viel auf die Fragen, welche Parameter genug robust sind, um Erkenntnisse zu liefern und genug detailliert, um interessante Fragestellungen und Aussagen zu unterstützen. Ein grosses Problem hierbei waren die kleinen Datenmengen pro Messeinheit. Da sich alle Versuchsbetriebe und -flächen unterscheiden, müssen sie separat ausgewertet werden. Und da die bodenkundlichen Messungen so aufwändig und kostspielig sind, kann pro Versuchsfläche nur an wenigen Punkten gemessen werden. Das macht die statistisch robuste Aussagekraft der Daten fragwürdig. Durch diese Auseinandersetzung kann für kommende Bodenmonitorings eine gut begründete, kleinere Auswahl an Messparametern vorgeschlagen werden und so evtl. die Zahl an Wiederholungen erhöht werden. Ausserdem können an konkreten Beispielen aus den Daten die Fragestellungen geschärft werden und somit neue, geeignetere Methoden gefunden werden.

Die Beobachtungen auf dem Betrieb Birchhof im vergangenen Jahr waren sehr interessant. Das Permakultursystem dort wird schon seit mehreren Jahren bewirtschaftet und befindet sich in einem schönen Entwicklungsstadium. Die Mulchschicht wird auf dem Birchhof als sehr dicke Schicht angelegt und zeigt verschiedene Stadien des Abbaus. Ihr schützender und Feuchtigkeitsspeichernder Effekt war schon bei der Probenahme deutlich sichtbar. Auch in den Messungen zeigen sich erste Effekte auf Humus- und Nährstoffgehalte und mögliche Reaktionen von pH, biologischer Aktivität usw. im Boden. Die Daten benötigen noch immer eine sehr sorgfältige und differenzierte Interpretation, geben aber enorm wertvolle Informationen über die Weiterführung des Bodenmonitorings. Der Vergleich mit anderen Projekten, in denen Bodeneigenschaften gemessen werden, erweist sich ebenfalls als sehr hilfreich und soll im kommenden Jahr noch intensiviert werden.

Daniel Lis:

Waldgärten können von ihrer Ausrichtung, Intensität der Nutzung, Einbettung in soziale Systeme, Standort- und Klimabedingungen, usw. stark variieren. Diese Erkenntnis hat sich nicht nur durch die Arbeit im vergangenen Jahr im Waldgarten an der HAFL bestätigt, sondern auch durch zahlreiche Exkursionen und im Austausch mit anderen Waldgärten im Rahmen des Netzwerkes EssWaldLand (siehe Zwischenbericht 2021).

Ohne Zweifel hängt diese Diversität an Waldgärten auch mit der Person zusammen, in deren Verantwortung die Waldgärten liegen. Allein, auf der Ebene der verschiedenen Stufen des Waldgartens können die Schwergewichte ganz unterschiedlich gesetzt werden. Durch die Einschränkung an holzigen Pflanzenarten und Sorten im Bereich der Beeren und Fruchtbäume wurde Schwergewicht im Waldgarten an der HAFL auf mehrjähriges Gemüse und zunehmend Pilze gelegt. Die zentralen Elemente der Werthölzer im Waldgarten versprechen erst in ein paar Jahrzehnten einen Ertrag und die Produktivität muss in der Zwischenzeit anderweitig gesucht werden.

Der Waldgarten an der HAFL ist sicherlich im Vergleich mit anderen Waldgärten in der Schweiz aussergewöhnlich, als dass sich dieser im Waldareal befindet. Darüber hinaus ist der Waldgarten an der HAFL stark durch seine Anbindung an die Hochschule und dessen Ausrichtung dadurch als Lern- und Experimentier- und Schaugarten geprägt und hat sich auf diesen Gebieten als sehr produktiv gezeigt, sei es in der Generierung von Einnahmen oder Wissen.

Als Produktionsgarten wurde das Potential noch lange nicht ausgeschöpft. Die Entwicklung in diesem Jahr hat durch die Experimentierfreudigkeit des Mensabetriebs und darüber hinaus durch die strategische Ausrichtung der BFH zum Thema Nachhaltigkeit das Potential erkennen lassen und die Anpassungen, die nötig wären, um eine Erhöhung der Produktion zu ermöglichen. Hier ginge es vor allem darum – und ganz im Sinne der Permakultur – Arbeitsplätze für zusätzliche Erntehelfer zu schaffen. Die Erweiterung des Kreises an involvierten Personen war im vergangenen Jahr eine sehr erfreuliche Entwicklung und sollte weiter ausgebaut werden. Wichtig scheint dabei, dass die involvierten Personen einen persönlichen Ertrag in welcher Form auch immer erwirtschaften können.

Ausblick und Projektanpassungen

Das Projekt „Permakulturgärten HAFL“ erreicht im 2023 sein letztes Projektjahr. Ein Teil der Finanzierung ist mit Ende 2022 schon ausgelaufen. Die Arbeiten werden zum Teil weiterhin den saisonalen Rhythmus behalten, den sie schon in den letzten Jahren hatten, und zu einem grossen Teil abschliessende Arbeiten sein. Da sich die HAFL auch weiterhin im Themenbereich Permakultur/Agroforst betätigen möchte besteht ein grosses Interesse am Fortbestand der Gärten. Daher kann die Finanzierung ihres Unterhalts mit Projektende komplett an die Abteilung Agronomie abgegeben werden. In den vergangenen Jahren haben sich die Gärten zu einer stabilen Basis für Beobachtung und Erprobung entwickelt. Das Interesse von verschiedenen Forschungsteams der HAFL an den Gärten ist daher vorhanden und erste Gespräche zu weiterführenden Projekten wurden gestartet. Der Fokus soll dabei noch stärker auf Monitorings und das Verstehen der Prozesse und Interaktionen im System gelegt werden.

Durch eine Umstrukturierung innerhalb der Abteilung Agronomie soll die Betreuung des Waldgartens besser in die bestehende Teamstruktur eingebunden werden und wurde daher an Tobias Messmer abgegeben. Daniel Lis verlässt die HAFL auf Ende Februar, wird sich aber für den Schlussbericht dieses Projektes im Februar 2024 noch einbringen. Das Projekt wird wie geplant zu Ende geführt.

Im Bereich Bodenmonitoring steht die zweite Erhebung auf dem Partnerbetrieb Horbermatt an. Dort wurden im Jahr 2020 Messungen verschiedener Bodeneigenschaften im Ausgangszustand – also vor Anlage der Permakulturflächen – durchgeführt. In der Zwischenzeit wurden die Permakulturflächen angelegt und die Bewirtschafter Melanie und Philipp Ramser sammeln erste Erfahrungen im Aufbau und der Nutzung der Flächen. Die Messungen der Bodeneigenschaften sollen im kommenden Projektjahr wiederholt und mit dem Ausgangszustand verglichen werden. Ausserdem sollen alle erhobenen Daten aus dem Projekt noch genauer analysiert und in einen grösseren Kontext gestellt werden. So sollen allgemeine Zusammenhänge erkannt und Schlüsse für weitere Monitoring-Projekte gezogen werden. Speziell die Auswertungen für die Bodenstruktur waren bisher noch eher oberflächlich und allgemein. Hier sollen die Möglichkeiten der Daten noch besser ausgeschöpft und in einen agronomischen Kontext gesetzt werden. Da die Probenahme auf dem Betrieb Horbermatt und auch die abschliessenden Auswertungen sehr umfangreich sein werden, wird eine weitere, bodenkundlich ausgebildete Person (Franziska Büeler) das

Projektteam in diesem Bereich unterstützen. Daher wurde im vergangenen Jahr das Budget nicht komplett ausgeschöpft und gibt nun etwas Spielraum für einen guten Projektabschluss. Des Weiteren sollen die Erkenntnisse aus dem Bodenmonitoring für 1 – 2 Publikationen aufgearbeitet werden. Die genaue Thematik und somit der geeignetste Ort für eine Veröffentlichung muss noch entschieden werden.

Auf den HAFL-Flächen hat sich bestätigt, dass ein in Planung befindlicher Teil des Waldgartens nun doch nicht angelegt wird. Auf diesem Teil wurden aber schon Messungen des Ausgangszustandes (vor Anlage der Fläche) durchgeführt. Diese Messungen sind somit für das aktuell laufende Projekt nutzlos, die Daten werden nicht weiter verwendet. Als Kontrollfläche eignet sich die Fläche nicht, da sie z.T. künstlich beim Bau des Parkplatzes angelegt wurde und sich von den Bodeneigenschaften ausserdem zu stark vom Waldgarten unterscheidet.

Allerdings sind die Planungen für ein Folgeprojekt und eine Verstärkung der wissenschaftlichen Monitorings auf Permakulturflächen schon mit viel Elan angelaufen. Die Erfahrungen aus dem Projekt „Permakulturgärten HAFL“ sind dabei extrem wertvoll. Wir hoffen, im Zuge dieser Planungen auch die HAFL Permakulturgärten vergrössern zu können und die „nutzlosen“ Messpunkte wieder ins Monitoring integrieren zu können. Über die Überlegungen zu den Folgeprojekten wird im kommenden Zwischenbericht ausführlicher Auskunft gegeben.

Zwischenabrechnung

Tabelle 9: Zwischenabrechnung Projekt Permakulturgärten HAFL für das Jahr 2022.

Einnahmen	
Stiftungsbeitrag Sur-la-Croix 2022	CHF 16'667.00
Stiftungsbeitrag OGG 2022	CHF 33'357.00
Stiftungsbeitrag Mercator 2022	CHF 16'700.00
Einnahmen Workshops	CHF 2'365.00
Total Einnahmen	CHF 69'089.00
Ausgaben	
Lohnkosten 2022	CHF 84'066.47
Sachkosten Boden	CHF 3'206.00
Sachkosten Waldgarten	CHF 289.30
Sachkosten Feldgarten	CHF 300.80
Sachkosten Insekten	-
Experten Workshops	CHF 1'259.00
Unterricht & Semesterarbeiten	CHF 31'850.00
Total Ausgaben	CHF 110'971.57
Davon Eigenleistung	CHF 66'837.00
Projektstand Anfang 2022	CHF -3'325.45
Projektstand Anfang 2023	CHF 11'628.98

Tabelle 1: Aufschlüsselung der Lohnkosten im Projekt Permakulturgärten HAFL für das Jahr 2022.

Projektmitarbeiter*in	Stundenansatz	Anzahl Stunden im Jahr 2022	Betrag
Tobias Messmer	125	255	CHF 31'875.00
Daniel Lis	125	275	CHF 34'375.00
Liv Kellermann	125	118	CHF 14'750.00
Franziska Büeler	63	21	CHF 1'323.00
HiWi Boden	25	18	CHF 436.00
Input Team Boden	125	10.46	CHF 1'307.47
Total			CHF 84'066.47

Bemerkungen zur Zwischenabrechnung: Im Jahr 2022 wurde bei den Stunden allgemein und besonders für das Bodenmonitoring gespart, um für die vollständige Erhebung auf dem Betrieb Horbermatt sowie für die Gesamtauswertung im Jahr 2023 noch genügend Budget zur Verfügung zu haben. Da im kommenden und letzten Projektjahr nicht mehr das volle Budget zur Verfügung steht (nur noch Beiträge von OGG und Mercator) wurde versucht, in allen Bereichen möglichst haushälterisch zu wirtschaften. So konnte das leichte Defizit des Vorjahres ausgeglichen und mit einem Plus ins Jahr 2023 gestartet werden.

Anhänge

Anhang 1: Bericht Bodenmonitoring 2022

Anhang 2: Pilzworkshop im Magazin InfoHAFL. Dezember 2022, 14-17.

Anhang 3: Waldgärten – Vorteile für Bevölkerung und Biodiversität. Gärten: Das Magazin für Professionelle Gestaltung.- 03, 2022, 40-42

Anhang 4: Pionierarbeit für Permakultur. Permakultur Magazin.-2022, 30.

Anhang 5: Liste zusätzlich gefundener Pilze, 2022