

# 1 Holzer'sche Permakultur

## 1.1 Vorwort

*„Ich bin nun über 30 Jahre auf dem Krameterhof und habe gelernt, dass man, wenn man die Natur achtet und ihr dankbar gegenübersteht, die schwierigsten Situationen meistern kann. Dem Schöpfer gehört die Mutter Erde und was sie erfüllt, dürfen wir erfahren.“* Veronika Holzer

Seit unserer Kindheit, die von den Erlebnissen auf den Bergbauernhöfen unserer Eltern geprägt wurde, sind wir mit der Natur verwurzelt. Viele Ideen, die wir heute erfolgreich umsetzen, stammen aus dieser Zeit. Spielerisch lernten wir die Natur zu begreifen. Wie wohl die meisten Bergbauernkinder dieser Generation mussten wir am Hof mithelfen. Da wir kaum gekaufte Spielsachen hatten, waren Erde, Wasser, Pflanzenteile, Wurzelwerk und Steine unser Spielzeug. Der Fantasie waren keine Grenzen gesetzt. Früh folgten die ersten Pflanzungen in Mutters Blumentrögen und bald wurde aus dem Spiel eine Faszination für alles Lebendige und Wachsende in der Natur.

Mit meiner Ausbildung zum Obstbaumwärter begann mein Irrweg in ein Wirtschaften mit Dünger und Spritzmitteln. Bald musste ich feststellen, dass mir dies nur höhere Kosten, mehr Arbeit und von ständiger Pflege abhängige Pflanzen brachte. Nach einigen Misserfolgen kehrte ich also zu meiner gewohnten, von Kindheit an gelernten Arbeitsweise zurück. Seit mehr als 30 Jahren bewirtschaften wir nun schon den Krameterhof im Salzburger Lungau, Bergbauernzone III und IV. Wir haben den Hof von ursprünglich 24 Hektar auf 45 Hektar vergrößert. Große Teile des Betriebes wurden von unproduktiven in produktive Flächen umgewandelt. Deshalb wurde auch der landwirtschaftliche Einheitswert von 1.744 € auf 17.950 € angehoben. Unser Denken und Wirtschaften in den Kreisläufen und Wechselwirkungen der Natur hat sich bestens bewährt.

Erst im Sommer 1995 erfuhren wir, dass unsere unkonventionelle Bewirtschaftungsform auch als Permakultur bezeichnet werden kann. Der Begriff stammt vom australischen Ökologen Bill Mollison. Permakultur bedeutet nachhaltige Kreislaufwirtschaft nach dem Vorbild sich selbst erhaltender natürlicher Ökosysteme.

**Sepp und Veronika Holzer**

## 1.2 Anwendung

Die Philosophie eines Lebens im Einklang mit der Natur, eines Denkens in Kreisläufen und Wechselwirkungen lässt sich in allen Lebensbereichen umsetzen. Permakultur ist mehr als eine naturnahe Form der Land- und Forstwirtschaft. Für uns ist Permakultur eine Grundeinstellung zum Leben selbst. Permakultur bedeutet, mit offenen Augen durch das Leben zu gehen und im Buch Natur lesen zu lernen. Wir möchten mit dieser CD unsere Erfahrungen mit dieser Wirtschaftsweise weitergeben. Permakultur selbst erfolgreich anzuwenden und zu leben bedeutet jedoch, Wissen direkt aus der Natur zu beziehen und ständig zu erweitern. Wir können nur unsere Erfahrung mitteilen, dass Buch Natur hingegen zeigt täglich in unglaublicher Vielfalt wie die Praxis funktioniert!

Für die eigene Permakultur ist es also nötig, die Natur zu beobachten, zu begreifen und nachzuvollziehen. Vertrauen in die Zuverlässigkeit dieser unerschöpflichen und garantiert verlässlichen Informationsquelle ist ebenso wichtig, wie Vertrauen zu sich selbst. Im Laufe unserer Ausbildungen lernen wir zumeist, nur mehr auf Theorien zu vertrauen und begreifen die einfachsten Zusammenhänge nicht mehr, weil wir von unserer natürlichen Umwelt abgekoppelt leben. Wir müssen also lernen, unseren natürlichen Hausverstand wieder zu aktivieren! Holzer'sche Permakultur ist weltweit anwendbar. Unsere Projekte in Nord-, Mittel- und Südamerika gedeihen ebenso, wie die zahlreichen österreichischen. Eine Mindestflächengröße für unsere Wirtschaftsweise gibt es ebenso wenig, wie eine Maximalgröße.

Nach dem Vorbild der Natur können Balkone, Terrassen, Schrebergärten und Großbetriebe gestaltet werden. Jede Permakultur wird von den natürlichen Standortbedingungen (Klima, Höhenlage, Boden, natürliche Ressourcen) und den Ideen und Vorlieben ihrer Bewirtschafter geprägt und ist einzigartig. Die häufigsten Anwendungsformen sind in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasserwirtschaft zu finden. Steigende Anfragen erreichen uns zur Renaturierung von Flächen ehemaliger Intensivlandwirtschaft. Auch in den Bereichen Kunst, Gesundheit und alternative Energieformen hält die Permakultur-Philosophie Einzug.

## 2 Agroforstwirtschaft

### 2.1 Allgemein

*„Seit vielen Jahren warne ich auf Vorträgen, Seminaren und in den Videos des Krameterhofes vor den gefährlichen Folgen der Monokulturwirtschaft wie Muren, Lawinen, Windbruch etc. Mein Antrag auf Renaturierung der Monokultur-Restflächen am Krameterhof wurde vor rund 10 Jahren abgelehnt. Nun hat sich meine Befürchtung bewahrheitet: Im Winter 2002 wurden diese Flächen am Krameterhof und darüber hinaus hunderte Hektar Fichtenwald nur in unserer Gemeinde durch Sturmschaden zerstört. Das Schadensausmaß ist noch lange nicht absehbar, da uns Muren, Lawinen und Käferbefall in den nächsten Monaten und Jahren noch bevorstehen.“* Sepp Holzer

Agroforstwirtschaft ist eine alternative Form der Waldbewirtschaftung. In Kombination mit Bäumen werden landwirtschaftliche Kulturpflanzen angebaut. Auch Tiere können im Waldgarten gehalten werden. Ziel ist eine Steigerung des Gesamtertrages und die Schaffung eines naturnahen Waldökosystems. Die Stabilität des Waldgartens erhöht sich mit der Diversität (Vielfalt) der darin lebenden Tier- und Pflanzenarten. Die mögliche Produktpalette der Agroforstwirtschaft ist ebenso vielfältig, wie die Bewirtschaftungsmöglichkeiten: Holz, Früchte, Heilkräuter, Getreide, Pilze und vieles mehr können produziert, vermarktet und natürlich auch veredelt werden. Zudem wird Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten geschaffen, die durch die zunehmenden Monokulturen immer weiter verdrängt werden.

Die hohe Diversität der Fauna und Flora verringert das Risiko von Ernteaussfällen durch Schädlingsbefall, Naturkatastrophen und Marktpreisschwankungen. Wie in der Natur gilt auch im Waldgarten: Je vielfältiger das System, desto stabiler und ertragreicher ist es! Ein Wirtschaften nach den Prinzipien von Permakultur und Agroforstwirtschaft könnte viele Probleme nachhaltig lösen und stellt eine Chance zur Selbstversorgung mit hochwertigen Lebensmitteln dar. Vor allem der Bevölkerung sogenannter Entwicklungsländer könnte diese Wirtschaftsform die Chance auf ein Leben ohne Hunger bieten. Gerade in diesen Ländern wird unter Ausbeutung natürlicher Ressourcen auf Kosten der armen Bevölkerungsschichten durch Großkonzerne und Lobbyisten mit der Not der Menschen ein gutes Geschäft gemacht. Zahlreiche Projekte der Holzer'schen Permakultur wirken dieser Entwicklung entgegen.

## 2.2 Der essbare Wald

Agroforstwirtschaft basiert in der Holzer'schen Permakultur auf dem Prinzip der natürlichen Vielfalt. Unsere essbaren Wälder werden natürlichen Mischwäldern nachempfunden. Wälder weisen hinsichtlich ihrer Baumartenzusammensetzung, abhängig von Boden, Klima und Höhenlage Unterschiede auf. Diese unterschiedlichen Waldtypen stellen die Basis für die Anlage einer Agroforstwirtschaft dar.

Am Krameterhof, auf silikatischem Muttergestein und 1500m Seehöhe ist beispielsweise ein Fichtenwald typisch. Im Gegensatz zu Fichtenmonokulturen ist dieser jedoch sehr artenreich. Neben dem namensgebenden Hauptbaum kommen Lärche (*Larix decidua*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), Weißtanne (*Abies alba*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Bergulme (*Ulmus glabra*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) vor. Auch der Bewuchs in der Kraut- und Strauchschicht ist vielfältiger als im angelegten Fichtenforst: Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Astmoos (*Pleurozium schreberi*), zahlreiche Farne, Moose und Pilze sind dort zu finden. Die Vielfalt der natürlich vorkommenden Laubholzarten wurde Jahrzehnte lang durch falsch betriebene Forstwirtschaft zurückgedrängt. Die Laubholzarten wurden durch sogenanntes „Schwenden“, „Ringeln“ (Abschälen der Rinde) und Bestreichen mit chemischen Präparaten (Lignopur D, Dicopur Spezial) bewusst vernichtet, um das Wachstum von Fichten zu fördern. Agroforstwirtschaft hingegen bedeutet naturnahe Waldwirtschaft!

Die unterschiedlichen Stockwerke des Waldgartens werden von verschiedenen Pflanzengemeinschaften gebildet. Obstbäume können zum Beispiel die Kronenschicht bilden, verschiedene Beerensträucher die Strauchschicht. Kräuter, Gemüse und Wurzelgemüse wachsen in der Krautschicht. Zusätzlich können sich Kletterpflanzen wie etwa Wein und Kiwi an den Bäumen hochranken. Durch diesen vertikalen Aufbau wird nicht nur die Produktivität der Fläche erhöht, es wird auch für jede Pflanze der geeignete Lebensraum geschaffen. Kulturpflanzen, die unterschiedliche Schichten des Waldgartens besiedeln, übernehmen auch deren grundlegende Funktion. So bringt eine leichte Überschildung durch Obstbäume den notwendigen Schutz vor Wind und Austrocknung für bodennahe Kulturen. Bei der Anlage von Waldgärten ist es besonders wichtig, die Licht-, Wasser- und Nährstoffansprüche der Pflanzen zu kennen. Das gesamte System muss so aufgebaut sein, dass sich die unterschiedlichen Pflanzen nicht gegenseitig stören, sondern fördern. Dadurch wird eine erfolgreiche Agroforstwirtschaft sogar in klimatisch ungünstigen Lagen möglich. Am Krameterhof werden die unterschiedlichsten Obstbäume bis in eine Seehöhe von 1500m kultiviert, was viele Vorteile mit sich bringt. Kirschen gedeihen beispielsweise von 1000m –1500m Seehöhe. Aufgrund der Temperaturunterschiede in den unterschiedlichen Höhenlagen erhöht sich die Erntedauer, der Erntedruck sinkt. Durch die Pflanzung von unterschiedlich reifenden Sorten (frühe Sorten in tieferen Lagen, späte in höheren) wird dieser Effekt verstärkt, sodass die Kirschernte nun von Juni bis Oktober möglich ist. Dies wiederum liefert einen entscheidenden wirtschaftlichen Vorteil, da frische Kirschen bei uns sonst nur bis Juli erhältlich sind.

Bei Waldspaziergängen sollten die Augen immer offen gehalten werden, um herauszufinden, welche Pflanzen miteinander gut gedeihen und wo sie am besten wachsen. Es gibt eine Reihe von Förderpflanzen, die durch ihre spezifischen Eigenschaften anderen Pflanzen zu besserem Wuchs verhelfen. Leguminosen (Schmetterlingsblütler) sind beispielsweise in der Lage, mithilfe von Knöllchenbakterien Luftstickstoff zu binden und im Boden anderen Pflanzen zugänglich zu machen. Ein richtiges Zusammenspiel von verschiedenen Förder- und Nutzpflanzen, sowie das Belassen von Grünmasse auf der Fläche ermöglicht ein Auskommen ohne Düngung, da sich natürliche Stoffkreisläufe entwickeln können. Neben den Pflanzengemeinschaften ist es von großem Vorteil, zumindest zeitweise Tiere im Waldgarten zu halten. Im Kapitel „Tiere“ sind die positiven Effekte auf die Kulturen durch richtige Tierhaltung angeführt.

Die anfallenden Arbeiten für die Bewirtschafter des Waldgartens beschränken sich in der Regel auf Anlage, Ernte und Regulierung. Der Mensch darf die Natur in solchen Systemen nicht bekämpfen, sondern muss behutsam lenken. Es gibt weder Unkräuter noch Schädlinge, da jedes Lebewesen in diesem Kreislauf seine Bedeutung hat. Einer der größten Vorteile von Mischkulturen ist wohl die Tatsache, dass einem beim Experimentieren keine Grenzen gesetzt sind, da ein Fehler oder Misserfolg nie einen totalen Ausfall bedeuten kann. Ein solcher Wald ist mehr als nur Produktionsstätte gesunder Lebensmittel, er ist auch ein Erholungsraum, in dem man die Vielfalt der Natur spüren und sich an ihr erfreuen kann!

## 3 Landschaftsgestaltung

### 3.1 Allgemein

Unsere Form der Landschaftsgestaltung passt sich den natürlichen Bedingungen des Geländes an. Zuerst gilt es herauszufinden, welche Ziele man mit der Permakultur verfolgt. Spezielle Vorlieben und auch Kindheitsträume sollten hier verwirklicht werden, denn dort liegen meist auch die besonderen Fähigkeiten der Bewirtschafter. Dann sollte der Umkreis des Betriebes betrachtet werden: Wo liegen Marktnischen, wo gibt es starken Konkurrenzdruck, wo liegen die Einzugsgebiete, ist eine Nutzung als Ausflugsziel oder Ernteland erwünscht und möglich?

In einer ersten Begehung der Flächen, die für die Anlage einer Permakultur umgestaltet werden sollen, werden die verschiedenen Lebensräume kartiert. Schutzwürdige Bereiche wie etwa Feuchtwiesen, Mischwälder, Hecken, Tümpel und Trockenbiotope werden in einem Lageplan des Gebietes vermerkt und in die Umgestaltung schonend einbezogen. In der ersten Besichtigung der Fläche achten wir besonders auf wasseranzeigende Pflanzen, die auf Quellen im Gebiet hindeuten könnten. Nach Möglichkeit werden bereits in der ersten Bauphase Quellen gefasst und der Bewirtschaftung zugänglich gemacht. Die Art und Weise der Umgestaltung ist von verschiedenen Faktoren abhängig: Geologische Verhältnisse, Bodenverhältnisse, Höhenlage, Hangneigung, Klima, Vegetation, Flächengröße und die bisherige Bewirtschaftung des Grundstückes spielen dabei eine große Rolle. Je nach Größe der Flächen sind für die Umgestaltung verschiedene Vorgangsweisen sinnvoll. Kleine Flächen können händisch bearbeitet werden, für größere Flächen empfehlen wir zur Umgestaltung den einmaligen Einsatz von Gerätschaften wie etwa Baggern.

Größtenteils handelt es sich bei den Umgestaltungen, die wir bisher im landwirtschaftlichen Bereich durchgeführt haben, um Renaturierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen. Für die Intensivlandwirtschaft wurden große Gebiete maschinengerecht umgestaltet und einseitig genutzt. Diese Flächen weisen stark verdichtete und ausgelaugte Böden auf. Der Wasserhaushalt ist gestört, was sich bei Hanglagen besonders stark in Form von Bodenerosion und Humusabtragung zeigt. Langjährige einseitige Bewirtschaftungsmethoden führen zum Verlust von Kleinbiotopen und Kleinklimazonen. Eine Verarmung der Flora und Fauna ist die Folge. Angepasst an die zuvor erwähnten Faktoren werden ökonomisch sinnvolle und ökologisch vertretbare Rekultivierungsmaßnahmen vorgeschlagen.

### 3.2 Boden

Ein gesunder Boden ist die Basis einer erfolgreichen Bewirtschaftung. Durch den Einfluss verschiedener Faktoren kann der Boden sehr unterschiedlich beschaffen sein. Klima, Muttergestein, Vegetation, Bodenlebewesen (*Edaphon*) und der Mensch tragen zur Entstehung unterschiedlicher Bodentypen bei. Das Klima beeinflusst die Geschwindigkeit und Art der Verwitterungsprozesse. Das Muttergestein enthält Mineralien, die Pflanzen zum Leben brauchen, bestimmt die Körnung und damit die Lockerheit und Wasserkapazität des Bodens. Die angesiedelten Lebewesen werden von Bodentieren und Mikroorganismen zersetzt und tragen zur Humusbildung bei. So werden wichtig Nährstoffe aufgeschlossen und stehen den Pflanzen wieder zur Verfügung. Darüber hinaus durchmischen und durchlüften Bodenlebewesen den Boden und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Bodenfruchtbarkeit. Jeder Bodentyp weist ein spezielles Bodengefüge und Porenvolumen auf. Das Bodengefüge bestimmt die Bodenstruktur. Die Bodenporen sind für die „Atmung“ (Gasaustausch) und den Wasserhaushalt des Bodens wichtig. Zudem stellen die Bodenporen den Lebensraum der Bodenlebewesen dar. Menschliche Eingriffe in das Ökosystem Boden können dessen Funktionen als Lebensraum für eine große Anzahl von Tieren und Pflanzen, als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und als Filter und Puffer für Schadstoffe beeinträchtigen.

### 3.3 Terrassenkultur

Die Anlage von Terrassen zur Kultivierung von Getreide, Gemüse, Kaffee, Tee, Kräutern und Wein ist eine sehr alte, seit Jahrtausenden in Asien, Südamerika und Afrika angewandte Methode des Ackerbaus. Die Menschen erkannten schon vor langer Zeit die Vorteile der Terrassenwirtschaft. Durch die Abtreppe des Geländes wird in Hanglagen der Bodenerosion entgegengewirkt. Wertvoller Humus wird nicht abgeschwemmt, sondern am Hang gehalten. Terrassen speichern und halten Feuchtigkeit, Niederschlags- und Schmelzwasser steht den Pflanzen länger zur Verfügung. Terrassen stellen einen Gewinn an kultivierbarer Fläche dar und sind leichter und angenehmer zu bewirtschaften als steile Hänge. Das Kleinklima der Anbauflächen kann durch Terrassenwirtschaft um vieles verbessert werden. Die richtige Ausrichtung der Terrassen führt zu besserer Wärmespeicherung. Unterschiedliche Kleinklimazonen stellen geeignete Lebensräume für die Entwicklung einer vielfältigen Fauna und Flora dar, was eine vielseitige Nutzung der Anlage ermöglicht.

#### 3.3.1 Anlage

Im Optimalfall werden die Terrassen in Süd-Ost-Ausrichtung angelegt. Dies ermöglicht eine optimale Sonneneinstrahlung auf die Kulturen. Zusätzlich muss auf die Hauptwindrichtung im Tagesverlauf geachtet werden. Die Terrassen sollten quer zur Windrichtung ausgerichtet sein. Es dürfen keine Windkanäle geschaffen werden, da sich dies negativ auf Bodenwärme und Bodenfeuchtigkeit auswirken würde. Als zusätzliche Windbremsen können Schutzwälle und Hecken angelegt werden. Hangneigung, Feuchtigkeitshaushalt und die Bonität des Bodens sind ausschlaggebend für die Neigung und Größe der Terrassen. In niederschlagsarmen Gebieten legen wir die Terrassen wenn möglich leicht bergseits geneigt an, um die Wasserspeicherwirkung zu erhöhen.

Die Breite der Terrassen ist neben den Bodenverhältnissen in erster Linie vom Böschungswinkel abhängig: Je steiler das Gelände, desto geringer ist die mögliche Terrassenbreite. Je flacher die Böschung, desto breiter kann eine Terrasse gestaltet werden. Standardwerte dafür können nicht angeführt werden, da abgesehen vom Böschungswinkel noch Bodentyp und Klima in die Ermittlung der optimalen Breite und Länge der Terrasse einfließen und diese Faktoren variabel sind. Besondere Vorsicht ist grundsätzlich bei lehmigen feinerdigen Böden und in Steilhanglagen geboten, da dort die Erosionsgefahr am größten ist. In Steilhängen legen wir daher nur sehr schmale, wegähnliche Terrassen an, je nachdem, was das Gelände zulässt. Um die Sicherheit und Stabilität der Terrassen auch bei Starkniederschlägen zu gewährleisten, muss auf Folgendes geachtet werden: Wasser darf nicht kanalisiert werden, da sonst Schäden vorprogrammiert sind. Bei entsprechend breiten Terrassen können Furten angelegt werden, damit größere Wassermengen, als von der Terrasse aufgenommen werden können, schadlos abfließen. Bergseits der Terrassen legen wir Humusrückhaltebecken an. Dies sind schmale Gräben und Tümpel, die Wasser, Humus und organisches Material auffangen können. Das dort anfallende Material kann für Neuanlagen verwendet werden.

Einen großen Beitrag zur Hangsicherung leistet die geeignete Bepflanzung. Pflanzen mit unterschiedlichen Wurzelsystemen, die verschiedene Bodentiefen durchwurzeln, sind dabei von großem Wert. Talseitig bringen wir zur Hangsicherung tiefwurzelnende Pflanzen, Bäume oder Sträucher in die Böschungen ein. Es sollten keine großen zusammenhängenden Flächen in einer Vegetationsperiode umgestaltet werden, da dies die Gefahr von Rutschungen verstärkt. Daher gehen wir bei großflächigen Umgestaltungen schrittweise vor. Im ersten Jahr werden im unteren, mittleren und oberen Bereich Terrassen angelegt und bepflanzt. Im zweiten Jahr können weitere Terrassen dazwischen angelegt werden, wenn die Sicherheit der ersten gewährleistet ist. In Hanglagen sollte mit der Anlage der ersten Terrasse am tiefsten Punkt begonnen werden. Man arbeitet sich dann nach oben vor. Wenn während der Arbeiten Material abrutscht, dienen die unteren Terrassen als Auffangbecken. Das Material kann dort eingearbeitet werden. Zur zusätzlichen Hangsicherung und Wärmespeicherung können Steine auf den Terrassen platziert werden.

### **3.4 Hügelbeete**

Die Anlage von Hügelbeeten bringt erhebliche Vorteile gegenüber der herkömmlichen Ackerwirtschaft in Flachbeeten: Kleinklimazonen werden geschaffen und die Wasserspeicherkraft des Bodens erhöht. Ost- und westseitige Hügelböschungen können entsprechend der Sonneneinstrahlung (Vormittags- bzw. Nachmittagssonne) bepflanzt werden. Durch ihre Struktur erwärmen sich Hügelbeete rasch, was besonders in kühlen Regionen und in Höhenlagen von Vorteil ist, da die mögliche Vegetationszeit verlängert werden kann. Unseren Erfahrungen zufolge wird das Gefrieren der oberen Bodenschichten durch richtig bepflanzte Hügelbeete im Winter um mehrere Wochen verzögert. Die Bedingungen für Keimung und Wachstum der Pflanzen werden verbessert, die Produktivität der Flächen steigt.

### **3.4.1 Anlage**

Die Erde, die zum Aufschütten der Hügel gebraucht wird, entnehmen wir der Grundfläche der Hügelbeete. Die Beete sollten nicht parallel zum Hang ausgerichtet sein, da sich bei Niederschlag das höchstgelegene Beet mit Wasser ansaugen könnte, während die tiefer gelegenen Beete weniger Wasser bekommen würden. Eine gleichmäßige Wasserversorgung aller Beete sollte gewährleistet sein. Optimal ist eine Nord-Süd-Ausrichtung der Längsachsen der Beete. Dies schafft die besten Bedingungen für Sonneneinstrahlung und Pflanzenwachstum. Im Inneren der Hügelbeete befindet sich meist organisches Material, wie Holz, Laub und Stroh. Falls an Ort und Stelle nicht genügend organisches Material zur Verfügung steht, können die Beete auch ausschließlich aus Erde aufgebaut werden. Wenn organisches Material vorhanden ist, wird Grobmaterial (z.B. Baumstämme und Wurzelwerk) in Längsrichtung gelagert. Anschließend wird Muttererde, nach Belieben auch mit feinerem organischem Material versetzt, aufgeschüttet. Es folgt die Humusschicht des Mutterbodens, die im ersten Arbeitsschritt vorsichtig abgezogen wurde. Die Höhe der Beete richtet sich nach den Anforderungen der Bewirtschafter. Wir legen die Beete meist mit einer Neigung von 45° und einer Höhe von etwa 130cm an. Dies ermöglicht Menschen mit durchschnittlicher Körpergröße (150 – 170cm) ein müheloses Beernten. Ein steilerer Winkel als 45° ist sinnvoll, wenn mit lehmigem Material gearbeitet wird oder wenn die Beete ausschließlich aus Erde aufgebaut sind. Durch Mischsaat und Bepflanzung werden die Hügel stabilisiert. Die Steilheit der Beete verhindert ein rasches Zusammensacken der Erdschichten und ein Verdichten des Bodens. Sind die Hügelbeete fertig angelegt, versehen wir sie mit einer ausgewogenen Mischung verschiedener Regenwurmarten aus unserer Zucht (vgl. Kapitel Regenwurmzucht). Die Würmer werden dazu mit etwas Erde in einem Kübel transportiert und gleichmäßig über die Anlage verteilt. Dies sollte bei feuchter Witterung und abends erfolgen, da Regenwürmer auf große Trockenheit und UV-Strahlung empfindlich reagieren.

Lärm-, Sicht-, Wind- und Emissionsschutz kann durch sogenannte Hochbeete (höher als 1,5m) gewährleistet werden. Die Neigung sollte auch hier mindestens 45° betragen. Hochbeete können mit oder ohne organischem Material im Inneren aufgebaut werden, auch die mögliche Höhe ist flexibel. Bei einer Höhe von 3m legen wir am Hochbeet zusätzlich eine schmale Terrasse an, um die Ernte zu erleichtern. Auch hier erfolgt die Hangsicherung mit Hilfe ausgewogener Pflanzengemeinschaften.

Je nach Bewirtschaftung kann es erforderlich sein, dass durch Ernte, Witterung und Beweidung abgeflachte oder vergraste Beete ausgebessert oder erneuert werden müssen. Dies kann je nach Größe der Anlage händisch oder mit geeignetem Gerät durchgeführt werden.

### 3.5 Aquakultur

Unsere Wasserlandschaften mit Teichen, Feuchtbiotopen und Wassergärten sind eines der besten Beispiele für sich selbst erhaltende Systeme. Sie sind natürlichen Gewässern nachempfunden und funktionieren nach dem Vorbild der Natur. Sie sind nicht nur Produktionsstätten wertvoller Wasserpflanzen, Krebs- und Fischarten, sondern funktionierende, vom Menschen angelegte Ökosysteme. Wassergärten haben jedoch noch andere wichtige Funktionen in der Permakultur. Durch die Anlage von Wassergärten werden Kleinklimazonen geschaffen, die eine üppige Vegetation ermöglichen. Teichanlagen verbessern den Wasserhaushalt der Permakultur. Größere Wasserflächen können Temperaturunterschiede auf den angrenzenden Hängen durch Reflektion und Abstrahlung ausgleichen. Wasserlandschaften sind Lebensraum für zahlreiche Wassertiere und Amphibien, die wiederum wichtige Aufgaben im Ökosystem übernehmen: Erdkröten beispielsweise regulieren die Insektenpopulation und fressen sogar die Spanische Wegschnecke (*Arion lusitanicus*). Im Wasser stellen die Jungtiere eine natürliche Futterquelle für unsere Fische dar. Wasser bedeutet Leben, es spielt also eine zentrale Rolle in der Holzer'schen Permakultur.

Bei der Anlage von Wassergärten ist die Natur die einzig verlässliche Vorlage. Bevor man sich dazu entschließt einen Teich anzulegen, sollte man ein natürliches Gewässer mit offenen Augen betrachten. Ein Wassergarten kann nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn er sich zu einem funktionierenden Ökosystem entwickelt. Zuerst begutachten wir die Fläche, auf der ein Teich entstehen soll. Wichtig sind Bodenverhältnisse, Topographie (Lage im Gelände) und ein etwaiges Wasservorkommen. Je dichter und wasserundurchlässiger der Boden ist, desto einfacher ist die Anlage, wie etwa auf Böden mit natürlichen Lehm- und Tonschichten. Die Topographie ist für die Sicherheit der Teiche von Bedeutung. Rutschungen und Teichbrüche müssen durch fachgerechte Anlage ausgeschlossen werden. Es ist nötig, sich über die Bodenverhältnisse ein genaues Bild zu verschaffen. Es gilt herauszufinden, wo sich bereits Feuchtstellen befinden und ob es abgerutschte Bereiche im Gelände gibt. Für die Anlage ist ein natürliches Wasservorkommen an Ort und Stelle vorteilhaft. Es kann aber auch Wasser zugeleitet werden. Stehen weder Quellen noch Grundwasser zur Verfügung, kann versucht werden, Oberflächenwasser am Fuße eines Hanges aufzufangen und für den Wassergarten zu nutzen. Dazu sollten die Terrassen am Hang leicht zueinander geneigt angelegt werden. Durch ihre dichte Vegetation können sie Niederschlagswasser gut speichern. Da vom Hang zusätzlich Wasser einsickert, wirkt die Anlage wie ein Schwamm. So ist es möglich, darunter liegende Wassergärten kontinuierlich mit Sickerwässern zu versorgen. Solche Wassergärten eignen sich für die Zucht von Wasserpflanzen.

Die Ausformung einer Teichanlage sollte so natürlich wie möglich geschehen. Wichtig ist ein gut strukturierter Aufbau aus Flach- und Tiefzonen. Erst dieser Aufbau ermöglicht ein funktionierendes Ökosystem, da unterschiedliche Pflanzen und Tiere auch unterschiedliche Lebensräume benötigen. Tiefzonen schaffen Überwinterungsmöglichkeiten für Fische und verhindern ein Zuwachsen durch Wasserpflanzen. Flachzonen ermöglichen hingegen die natürliche Fortpflanzung verschiedener Fischarten. Natürlich muss die Ausformung auch auf die geologischen Gegebenheiten abgestimmt werden.

### 3.5.1 Anlage

Zuerst wird die geplante Teichform roh ausgehoben. Größe und Art der geeigneten Maschine hängt vom Gelände und der Größe des Teiches ab. Kleine Feuchtbiotope können händisch angelegt werden, für größere Anlagen empfehlen wir Baggereinsatz. Für die Anlage des Teichdammes ist es wichtig, Grob- und Feinteile des Erdmaterials zu trennen. Dazu wird der Aushub zu steilen Häufen aufgeschüttet. Der grobe Anteil rollt dadurch seitwärts ab, die Feinteile bleiben in der Mitte. Der Teichdamm wird schichtweise in 30 bis 50cm starken Schichten mit Feinmaterial aufgebaut und gestampft. Bei größeren Anlagen werden die Schichten mit Hilfe des Baggers durch Niederfahren verdichtet. Das Grobmaterial wird später außen für die Böschungs- und Dammsicherung verwendet. Es kann auch für die Gestaltung von Kleinbiotopen im Teich genutzt werden. Nach der Formgebung wird die Teichsohle abgedichtet. Dazu wird in den Teichrohbau Wasser eingeleitet, sodass der Bagger etwa 30 bis 40 cm tief im Wasser steht. Danach wird der Unterboden mit einem schmalen Baggerlöffel einen halben bis einen Meter tief durchgerüttelt. Die Tiefe hängt von den gegebenen geologischen Verhältnissen ab. Der Bagger sticht dabei in die Erde und rüttelt den Löffel, wodurch die Feinteile absinken und den Teichboden verdichten. Die Wirkung ist in etwa dieselbe, wie beim Rütteln von Beton. Nachdem der Teich fertig gerüttelt ist, werden die Uferbereiche fertiggestellt. Dazu verwenden wir Steine und Wurzelstöcke. Aus dem Wasser ragende Steine erwärmen sich bei Sonneneinstrahlung sehr schnell, wodurch sich die Wassertemperatur erhöht. Im Winter verringert sich dadurch die Zeit der geschlossenen Eisdecke und somit das Risiko eines Sauerstoffmangels für Fische. Vor allem Wassergärten, in denen wärmeliebende Fischarten und Wasserpflanzen gezüchtet werden, profitieren von diesem Effekt. So ist es uns möglich, im „Sibirien Österreichs“ sogar japanische Buntkarpfen (Koi) zu halten.

Unsere Methode des Teichbaues ist konträr zur herkömmlichen Vorgangsweise. In der konventionellen Methode wird die Teichsohle mit Folie abgedichtet, die leicht beschädigt werden kann. Auch ist der Einsatz von Folie mit hohem Arbeits- und Kostenaufwand verbunden. In einem Naturteich sollte unserer Überzeugung nach keine Folie eingebracht werden, da sie die Bildung eines natürlichen Gewässerbodens verhindert.

## 4 Pflanzen

### 4.1 Allgemein

Mischkultur und hohe Artenvielfalt sind die Grundprinzipien unserer Pflanzenzucht. Durch die Vielseitigkeit werden große Ausfälle einzelner Arten verhindert. Saatgut gewinnen wir aus unserer Permakultur. Wichtig ist es, Samen entsprechend dem Ablauf der Natur zu behandeln. Man sollte nicht versuchen, etwas besser als die Natur zu machen, da es sonst zu Misserfolgen kommen kann. Es ist wichtig, dem Samen und den Pflanzen etwas abzuverlangen, die Pflanzen zu stressen. So entwickeln sie die beste Widerstandskraft und passen sich auch rauen Bedingungen gut an. Wir verwenden nur Pflanzen als Saatgut, die besonders stark und gesund erscheinen. Pflanzen, die auf dem schlechtesten Boden noch den gesündesten Eindruck machen, Frost gut überstehen und auf extremen Standorten noch gute Erträge bringen, sind für die Saatgutgewinnung geeignet. Dies ist konträr zur Lehrmeinung, die besagt, dass die größten Pflanzen vom besten Boden das beste Saatgut liefern. Unseren Erfahrungen zufolge ist das Gegenteil richtig! Indem wir die stärksten Pflanzen vom schlechtesten Boden für Saatgut verwenden, ist es möglich, Pflanzen abzuhärten und einjährige Pflanzen winterfest zu machen. Eine minimale Auswahl übersteht den Winter und diese wird weiter kultiviert!

Bei der Auswahl von Pflanzen jeglicher Art (Gemüse, Getreide, Obst) sollte man darauf achten, nur robuste alte Kultursorten zu verwenden. Diese sind meist weniger anspruchsvoll in ihren Nährstoffansprüchen und verfügen über hochwertige Inhaltsstoffe. Sie liefern auch auf exponierten Lagen und mageren Böden gute Erträge. Hochgezüchtete Pflanzen und Hybridsaatgut sind hingegen anspruchsvoll in Pflege und Nährstoffversorgung und können nicht von den Bewirtschaftern weitergezüchtet werden. Angezüchtete Sterilität der Pflanzen führt zur Abhängigkeit von teurem, im Handel erhältlichem Saatgut. Der Kosten- und Energieaufwand für die Zucht dieser Pflanzen ist hoch, die Produkte sind meist qualitativ minderwertige Massenware.

## 4.2 Alpenpflanzen

Mit der Zucht von Pflanzen aus alpiner Region (z.B. Enziansorten) haben wir im Laufe der Jahre viele Erfahrungen gesammelt. Am Beispiel des Gelben Enzian (*Gentiana lutea*) lässt sich gut beschreiben, wie Saatgut zum Keimen angeregt werden kann. Der Gelbe Enzian keimt erst nach Frosteinwirkung aus, er ist ein sogenannter Frost- und Lichtkeimer. Enziansamen reifen in einer Höhenlage von etwa 1800m im September. Die reifen Samen fallen ab und sind mehrmals abwechselnd Frost und Sonne ausgesetzt, bis Schnee fällt. Im Winter ruht der Same unter der Schneedecke. Im Frühjahr vollzieht sich derselbe Vorgang wie im Herbst: Frost, Tauwetter, Feuchtigkeit und Trockenheit wirken auf den Samen bis in die ersten Sommermonate ein, erst im Juli keimt er in dieser Höhenlage. Die winzigen Keimlinge sind im ersten Jahr kaum zu sehen. Die jungen Pflanzen sind dann im Herbst und Winter denselben Bedingungen ausgesetzt, wie bereits der Same im Vorjahr. Nur ein Teil der Samen entwickelt sich schließlich zu neuen Enzianpflanzen. Dieser Ablauf verdeutlicht, dass man Samen nicht „verhätscheln“ soll und vor allem nicht versuchen darf, die Natur zu verbessern.

Wir mussten viele Misserfolge hinnehmen, bis wir erkannten, dass Enziansamen entsprechend seiner Natur eben nur bei extremen klimatischen Bedingungen keimt. Wenn man im Winter oder Herbst vergessen hat, Frostkeimer auszusäen, so kann man das im Frühjahr nachholen, wenn noch mehrere Frostnächte folgen. Ist dies nicht möglich, können Ersatzmaßnahmen durchgeführt werden, um den natürlichen Ablauf nachzuahmen. Der Samen kann in einem wassergefüllten Plastiksack bei -10° bis -15° Celsius mehrere Wochen in der Gefriertruhe eingefroren werden, bevor man ihn zur Aussaat bringt. Verschiedenste Pflanzen brauchen unbedingt mehrmals Frost, um auszukeimen und sich zu entwickeln. Wichtig bei den Samen von Alpenpflanzen ist es, aus dem Nahbereich der Pflanzenwurzeln Erde mitzunehmen. Dort befinden sich häufig Symbiosepilze, die für das Wachstum der Pflanzen nötig sind. Wenn man Samen von Alpenpflanzen auf ihren natürlichen Standorten (Höhenlagen, Almen) aussät, um die Population zu verbessern, ist es natürlich nicht notwendig, auch Erde beizumischen. Dies ist nur nötig, wenn Alpenpflanzen in tieferen Lagen ausgesät werden, wo sie nicht natürlich vorkommen und diese Pilze daher auch nicht vorhanden sein können. Wir mischen Erde in einem Kübel mit Samen, geben etwas Wasser dazu und lassen diese Mischung mehrmals gefrieren und auftauen. Wenn offene Bodenstellen (verwundeter Boden) vorliegen, kann die Mischung direkt dort ausgesät werden, da dies die Keimung begünstigt. Nach der Aussaat wird das Saatgut völlig sich selbst überlassen.

Weder Beregnung noch Düngung ist sinnvoll. Die Samen dürfen nicht mit Erde abgedeckt werden, da sie sonst überlagern oder verrotten können. Auch in der Natur fallen die Samen einfach auf die Vegetationsdecke und sind dort der freien Witterung ausgesetzt. Lichteinwirkung ist für das Auskeimen von Enziansamen wichtig! Wenn Alpenpflanzen, die natürlich auf einer Seehöhe von 1800m vorkommen, in tieferen Lagen ausgesät werden, ist es auch nötig, den Höhenunterschied und die unterschiedliche Vegetationszeit auszugleichen. Daher beginnen wir mit der Aussaat in 1000m Seehöhe etwa um fünf Wochen später, als der Samen auf seinem natürlichen Standort abfällt.

#### 4.3 Pflanzengemeinschaft

Am Krameterhof werden zahlreiche Obstsorten bis hin zu Südfrüchten gepflanzt. Was für die Kultivierung geeignet ist, zeigt uns die Natur. Wenn wir Experimente mit neuen Pflanzen durchführen, machen wir dies stets in kleinem Rahmen. Stellt sich der gewünschte Erfolg ein, kann die Zucht vergrößert werden. So fanden wir zum Beispiel heraus, dass sogar Maroni (*Castanea sativa*) ohne Frostschäden auf einer Höhe von 1400m noch gedeihen und fruchten kann. Bei der Gemüsekultur ist darauf zu achten, dass die Pflanzengemeinschaften entsprechend ihrem Nährstoffbedarf zusammengestellt werden. Stark Stickstoff zehrende Pflanzen wie Mais und Sonnenblumen sollten in Gemeinschaft mit Leguminosen gesät und gepflanzt werden. Leguminosen verfügen über Wurzelknöllchen mit symbiotischen Bakterien, die in der Lage sind, Luftstickstoff zu binden. Erbsen, Bohnen und Wicken gehören zur Gruppe der Stickstoff liefernden Leguminosen. Die Pflanzen fördern sich gegenseitig: Mais und Sonnenblumen bekommen Stickstoff und dienen den Leguminosen als Kletterhilfe. Diese Pflanzengemeinschaft konnten wir zu unserer Überraschung auch bei den Indigenos im brasilianischem Regenwald feststellen!

Zur Verbesserung der Bodendeckung pflanzen wir Radieschen und Salatsorten. Auch Kartoffeln und Knollenfrüchte liefern eine gute Bodendeckung. Da auch sie Stickstoffzehrer sind, säen wir Weißklee (*Trifolium repens*) dazwischen. Kleesorten sind ebenfalls Leguminosen, Weißklee verdrängt zusätzlich auch unerwünschte Beikräuter durch Bodenabdeckung. Saatgut kann von den Bewirtschaftern, wie bereits beschrieben, selbst gewonnen werden. Da nicht alle Früchte der Permakultur geerntet werden, können sich genügend Pflanzen über natürliche Abläufe selbst vermehren. Die Samenverbreitung erfolgt je nach Pflanze unterschiedlich. Sogar Wühlmäuse tragen zur Pflanzenverbreitung bei. Sie ernähren sich von saftigen vegetativen Pflanzenteilen, wie zum Beispiel frischen Wurzeln und Sprossen. Für den Winter legen sie Vorräte in unterirdischen Kammern an. Nicht gefressene vergrabene und verschleppte Pflanzenteile treiben im Frühling ohne unser Zutun an neuen Standorten aus. Die Permakultur beginnt, sich selbst zu regulieren. Da Wühlmäuse den Boden auch noch durchlüften und drainagieren, sehen wir sie als unsere Mitarbeiter. Wenn genügend Nahrung für alle zur Verfügung steht und die ökologischen Kreisläufe intakt sind, kann sich auch die Wühlmaus nicht zu einem Schädling entwickeln.

Auch beim Getreide verwenden wir nur alte und robuste Kultur- und Wildformen. Nach Möglichkeit wird winterfestes oder mehrjähriges Getreide angebaut. Saatgut kann nach dem Vorbild der Natur selbst gewonnen werden. Wenn Getreide in Felderwirtschaft kultiviert wird, sollte eine Untersaat aus Klee, Radieschen, Salat und verschiedenen Heilkräutern ausgebracht werden. Die Untersaat wird erst nach der Getreideblüte gesät. Während der Reifezeit des Getreides kann sich die Mischsaat langsam etablieren, wenn das Getreide geerntet wird, bekommt die Untersaat plötzlich mehr Licht und gedeiht prächtig. So kann bald noch eine zweite Ernte eingebracht werden. In der Praxis hat sich diese Vorgangsweise bestens bewährt. Wir verwenden verschiedene Weizen- und Roggensorten wie russisches und kanadisches Urgetreide, Einkorn, Emmer, Dinkel sowie Hafer und Gerste – in jedem Fall alte robuste und anspruchslose Kultursorten mit hochwertigen Inhaltsstoffen!

#### 4.4 Heilkräuter

Heil- und Gewürzkräuter werden in Biotopen kultiviert, die den natürlichen Standorten der Pflanzen möglichst nahe kommen. Nur dort entfalten sie den vollen Gehalt ihrer Inhaltsstoffe. Es bringt keine Qualitätssteigerung, wenn etwa Thymian (*Thymus vulgaris*) oder Quendel (*Thymus pulegioides*), die in der Natur an warmen Trockenstandorten zu finden sind, in feuchter humusreicher Gartenerde kultiviert werden. Zwar erreichen die Pflanzen dort eine größere Wuchshöhe und scheinen mehr Ertrag zu liefern, das Aroma und der Wert der Inhaltsstoffe sinkt jedoch beträchtlich. Dies führt zu falschen Dosierungen bei der Anwendung gebräuchlicher Rezeptanleitungen. Zahlreiche wildwachsende Heilkräuter sind in der Natur zu finden. Sehr bekannt sind etwa Schafgarbe (*Archillea millefolium*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*) und Königskerze (*Verbascum densiflorum*). Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl oft unscheinbarer Heilpflanzen, die an Wegrändern und Böschungen zu finden sind, wie etwa Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Brennessel (*Urtica dioica*) und Beinwell (*Symphytum officinale*), deren Wert als Heilpflanze oft unterschätzt wird. Je besser die Pflanzenkenntnis der Bewirtschafter ist, desto sinnvoller kann auch die Reichhaltigkeit unserer natürlich vorkommenden Heilpflanzen genutzt werden. Selbstversorgung mit Tees, Salben, Tinkturen, Ölen und Säften ist problemlos möglich. Wir kultivieren Heil- und Gewürzkräuter in ausgewogenen Pflanzengemeinschaften.

##### 4.4.1 Kräuterspirale

Besonders bewährt hat sich das Anlegen einer Kräuterspirale. Auf kleinem Raum können verschiedene Standortbedingungen für eine Reihe unterschiedlicher Pflanzen geschaffen werden. Die Spirale kann schattige und sonnenexponierte Plätze beinhalten, feuchte und trockene Standorte können angelegt werden. Die Ausmaße der Spirale sind den Wünschen der Bewirtschafter überlassen. Um genügend Material für das Auffüllen der Spirale zu erhalten, wird ein Aushub vorgenommen. Dieser stellt zugleich die Grundfläche der Spirale dar. Der Aushub kann an einer Stelle auch etwas tiefer angelegt und als kleiner Wassergarten gestaltet werden, wenn die Bodenverhältnisse dafür geeignet sind. Steine oder Ziegel können zur Sicherung der Böschungsbereiche außen angebracht werden. Bei einer Böschungsbepflanzung mit Tiefwurzlern kann auf Steine verzichtet werden. Auch die umgekehrte Version der herkömmlich bekannten Kräuterspirale ist möglich: Die Spirale wird mit zunehmenden Windungen zur Mitte hin tiefer anstatt höher, das Zentrum der Spirale ist ein kleiner Wassergarten. In diesem Fall können bei größeren Anlagen die Außenböschungen mit kleinen Terrassen versehen werden, was einen zusätzlichen Flächengewinn darstellt.

#### 4.4.2 Einsaat

Die Pflanzen werden so ausgewählt, dass ihre natürlichen Standortbedingungen möglichst erfüllt sind. Bei der Einsaat ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen hochwüchsigen und bodendeckenden Arten wichtig. Um hochwachsende Gräser zu regulieren, kann Schwingel (*Festuca glauca*, *Festuca scoparia*, etc.) eingesät werden. Dieser deckt den Boden ab und sorgt dafür, dass die Heilkräuter nicht überwachsen werden. Thymian (*Thymus vulgaris*), Majoran (*Origanum marjorana*), Quendel (*Thymus pulegioides*) und Lavendel (*Lavendula angustifolia*) gedeihen sehr gut miteinander. Für Oregano (*Oregano origanum vulgare*) ist es sehr günstig, aufgrund der positiven Wechselwirkungen niederwachsende Brennesseln (*Urtica urens*) einzubringen (Kali-Phosphor-Wurzelausscheidungen). Es muss darauf geachtet werden, dass die Brennesseln nicht zu überwuchern beginnen. Stickstoff bindende Pflanzen, wie etwa Weißklee (*Trifolium repens*), sollten ebenfalls in der Anlage zu finden sein. Windschutzpflanzungen außerhalb der Anlage, etwa mit Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) und Topinambur (*Helianthus tuberosus*), sorgen für ein noch günstigeres Kleinklima.

#### 4.5 Lagerung

Felsen- und Erdkeller eignen sich besonders gut für die Lagerung von Lebensmitteln, da durch Steine und Erde ein günstiges Lagerklima erreicht wird. Unsere Erdkeller haben eine konstante Luftfeuchtigkeit von etwa 90% und konstante Temperaturverhältnisse von 8° bis 10° Celsius. Dies ermöglicht eine optimale Lagerung von Kartoffeln, Obst, Gemüse und anderen Lebensmitteln. Zu achten ist auf ausreichende Be- und Entlüftung des Kellers. Die Belüftung sollte möglichst zentral, am Mittelpunkt der Decke oder seitwärts am Boden geführt werden. Kies, der am Boden eingebracht wird, dient auch als Drainage. Die Belüftungsrohre müssen so dimensioniert sein, dass eine ausreichende, der Raumgröße entsprechende Sauerstoffversorgung gewährleistet ist. Wir leiten die Luft über eine 10m lange unterirdische Rohrleitung in den Keller. Die Leitung verläuft etwa in einem Meter Tiefe. Auf dem Weg durch die Leitung kann sich die zugeführte Luft an die Erdtemperatur anpassen. Würde die Temperatur der Außenluft nicht an die Innenluft angepasst, könnte es im Keller zu einem unerwünschten Temperatursturz kommen. Bildung von Kondenswasser ist die Folge. Durch abtropfendes Kondenswasser können die Lebensmittel faulen oder zu schimmeln beginnen. Auch der Durchmesser der Entlüftungsrohre muss auf die Raumgröße abgestimmt sein. Für unseren 108m<sup>3</sup> umfassenden Erdkeller verwenden wir beispielsweise Zu- und Abluftrohre mit einem Durchmesser von 15cm. Wenn die Belüftungsleitung mit leichtem Gefälle nach außen angelegt ist, kann sie zugleich als Abflussleitung zur Kellerreinigung verwendet werden. In Kellern mit Gewölbe sollte die Entlüftungsleitung an der höchsten Stelle des Raumes angebracht werden. Auch dies verhindert die Bildung von Kondenswasser. Eine gut isolierte, wenn möglich der Sonne abgekehrte Eingangstür ist für konstante Lagerbedingungen ebenfalls wichtig.

## 5 Pilze

### 5.1 Allgemein

Pilzzucht ist nicht nur ein schönes und entspannendes Hobby, sie liefert auch schmackhafte und sehr gesunde Produkte. Der Platzbedarf ist gering. Auf einem 2m<sup>2</sup> großen Balkon können bereits ausreichend Pilze für den Eigenbedarf gezüchtet werden. Im landwirtschaftlichen Bereich könnte die Pilzzucht eine zusätzliche lukrative Einnahmequelle bei minimalem Kosten- und Arbeitsaufwand darstellen. Bevor jedoch mit Pilzzucht in großem Maßstab begonnen wird, ist es nötig, Erfahrungen zu sammeln und verschiedenste Pilzsorten auf unterschiedlichem Substrat zu züchten. Nach einiger Zeit des Experimentierens können die gesammelten Erfahrungen gewinnbringend genutzt werden. Beimpfte Hartholzstämmen liefern beispielsweise ohne aufwendige Pflegemaßnahmen je nach Höhenlage und Klima bis zu 10 Jahre lang gute Erträge.

Bei genauer Betrachtung der natürlichen Abläufe ist es sogar möglich, die beliebten Steinpilze (*Boletus edulis*) und Eierschwammerl (*Cantharellus cibarius*) erfolgreich zu vermehren. Die Zucht von Pilzen richtet sich nach ihrer Lebensweise. Symbiotisch lebende Pilze sind relativ schwierig zu züchten, da der Symbiosepartner eine wichtige Rolle übernimmt und in die Kultivierung einbezogen werden muss. Wesentlich leichter ist die Zucht von holz- und strohzeretzenden Pilzen. Für sie benötigt man nur Pilzmycel und geeignetes Substrat. Obwohl feuchtes und warmes Klima ideal für Pilzzucht ist, können viele Pilze auch an geschützten Stellen in Höhenlagen kultiviert werden. Am Krameterhof werden bis auf 1500m Seehöhe unter anderem Shiitake-Pilze erfolgreich angebaut.

### 5.2 Pilzzucht auf Holz

Sehr viele bekannte und beliebte Pilze lassen sich auf Laubholz kultivieren, wie zum Beispiel Shiitake (*Lentinula edodes*), Stockschwämmchen (*Kuehneromyces mutabilis*), Samtfüßrübling (*Flammulina velutipes*), Südlicher Schüppling (*Agrocybe aegerita*), Toskana Pilz (*Pholiota nameko*), Limonenseitling (*Pleurotus cornucopiae*), Kräuterseitling (*Pleurotus eringii*), Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*), Chinesische Morchel (*Auricularia sp.*) und Glänzender Lackporling (*Ganoderma lucidum*). Sie können entweder auf ganzen Holzstämmen oder auch auf Sägespänen angebaut werden. Pilzkulturen auf Holzstämmen sind jedoch am pflegeleichtesten. Man kann Holzstücke, starke Äste, Wurzelstöcke oder auch ganze Baumstämme verwenden. Kurzzeitige Böschungssicherungen mit Holzstämmen können so gleichzeitig zur Pilzzucht verwendet werden. Auch Wurzelstöcke im Garten können mithilfe von Pilzen sinnvoll verwertet werden.

Für die oben erwähnten Pilze eignet sich prinzipiell jegliches Laubholz, wobei Steinobst am schlechtesten geeignet ist. Große Unterschiede treten hinsichtlich Dauer und Ertrag der Anlage zwischen Hartholz (Buche, Eiche, etc.) und Weichholz (Pappel, Erle, Birke, etc.) auf. Kulturen auf Weichholz können schon nach 6 bis 12 Monaten durchwachsen sein und Ertrag bringen. Sie werden jedoch auch schneller zersetzt, die Ertragsdauer ist somit kürzer. Hartholz benötigt zwar meist doppelt solange, bis sich ein erster Ertrag einstellt, die Ertragsdauer ist dafür erheblich länger. Natürlich hängt die Dauer und Menge des Ertrages auch von der Holzdimension und der Länge der Vegetationszeit ab. So wachsen bei uns zum Beispiel Shiitake-Kulturen auf Bergahorn in einer Seehöhe von 1500m, die bereits 16 Jahre hindurch Pilze hervorbringen. In der Regel kann man bei guten Bedingungen mit einem Ertrag von 20 bis 30% des Holzgewichtes rechnen.

Das verwendete Holz muss gesund und ausreichend feucht sein. Es sollte nicht länger als vier bis fünf Monate geschlagen sein, da es ansonsten bereits von Konkurrenzpilzen befallen sein kann und dadurch für die Pilzzucht ungeeignet ist. Eine Ausnahme stellen Wurzelstöcke und Eichenstämme dar: Sie sollten erst nach einigen Monaten beimpft werden, damit das frische Pilzmycel nicht abgestoßen wird. Um die Stämme zu beimpfen, können sie entweder angebohrt oder angeschnitten werden. Dies sollte in der warmen Jahreszeit geschehen, damit das Mycel genügend Zeit hat, um frostsicher in das Holz einzuwachsen. Nach dem Befüllen der Löcher und Schnitte werden die Impfstellen verschlossen. Dadurch wird das Mycel während der Anwuchsphase geschützt. Bohrlöcher können zum Beispiel mit Aststücken verstopft werden. Die Holzstämme sollten anschließend an einem schattigen Platz gelagert werden. Optimal ist es, das Holz etwas in den Boden einzugraben. So können sich die Pilze zusätzlich mit Feuchtigkeit und Nährstoffen aus der Erde versorgen. Durch dieses System wird ein Austrocknen der Stämme verhindert und der Arbeitsaufwand auf ein Minimum reduziert. Bereits einige Wochen nach dem Beimpfen kann der Erfolg kontrolliert werden. Wächst weißes Mycel im Bereich der Impfstellen ins Holz ein, ist die Pilzzucht in Ordnung. Stellt sich trotz gut eingewachsenem Mycel nach einigen Jahren keine Ernte ein, sind die Bedingungen zur Fruchtkörperbildung nicht optimal. „Eingeschlafenes“ Mycel kann aufgeweckt werden, indem die Stämme einige Stunden gewässert und anschließend mit einem Schlegel oder Stein abgeklopft werden. Durch Feuchtigkeit und Erschütterung wird die Fruchtkörperbildung angeregt. Diese Methode führt in den meisten Fällen zum gewünschten Erfolg.

### 5.3 Pilzzucht auf Stroh

Einige Pilzarten, wie etwa Braunkappen (*Stropharia rugoso-annulata*) und Seitlinge (*Pleurotus sp.*) lassen sich sehr gut auf Stroh züchten. Dazu verwenden wir Strohballen, die einen Tag lang gewässert wurden. Das Stroh muss gesund sein und aus biologischem Anbau stammen, da sich mit Fungiziden behandeltes Stroh nicht für die Pilzzucht eignet. Die gewässerten Ballen kommen an einen schattigen Platz und werden dort mit Mycel beimpft. Staunässe und Austrocknung muss vermieden werden. Deshalb sollte die Feuchtigkeit der Ballen regelmäßig kontrolliert werden. Werden die Ballen der freien Witterung ausgesetzt, sollte man sie bei starken und anhaltenden Niederschlägen abdecken. Die Ernte stellt sich meist nach einigen Monaten ein. Solche Anlagen halten sich ein bis zwei Jahre. Man kann jedoch versuchen, ihre Lebensdauer zu verlängern, indem man gesundes (weißes) Mycel aus der alten Anlage entnimmt und damit die frischen Strohballen beimpft.

#### 5.4 Waldpilzzucht

In der Holzer'schen Permakultur wurden zahlreiche Versuche zur Wiederansiedelung und Vermehrung von Steinpilz (*Boletus edulis*), Eierschwammerl (*Cantharellus cibarius*) und Birkenpilz (*Leccinum scabrum*) mit guten Erfolgen unternommen. Diese Pilze leben in Symbiose mit Waldbäumen. Um sie kultivieren zu können, muss man ihnen den richtigen Standort mit dem richtigen Symbiosepartnern zur Verfügung stellen. Dies erfordert jedoch eine sehr genaue Betrachtung der natürlichen Abläufe und viel Erfahrung. Die Zucht dieser Pilze ist daher bis heute noch nicht kommerziell nutzbar. Am Beispiel des Birkenpilzes möchten wir das Prinzip unserer Kultivierungsmethode erklären. Als erstes wird der richtige Anbauort angelegt. Dazu werden beispielsweise auf einer Terrasse junge Birken gepflanzt. Danach bringen wir Mycel zwischen den Bäumchen im Boden ein. Etwas schwieriger ist es, das Mycel zu gewinnen. Dazu benötigt man eine Fläche, auf der bereits Birkenpilze vorkommen. Um frisches Mycel zu gewinnen verwenden wir eine eigene Substratmischung, die rund um den bereits wachsenden Fruchtkörper ausgebracht wird. Dieses Substrat besteht aus unterschiedlichen, in Kräuterjauche getränkten Laubholz-Sägespänen, in die das vorhandene Mycel gut einwachsen kann. Das Ausbringen des Substrats erfolgt beim ersten Auftreten der Pilze im Frühsommer, es wird während der gesamten Vegetationszeit dort belassen. Ob Mycel eingewachsen ist, kontrollieren wir durch vorsichtiges Prüfen des Substrats nach feinen weißen Mycelfäden. Das Substrat kann nun rund um die im Frühjahr gepflanzten Birken oder auch um lebende, noch austreibende Birken-Wurzelstöcke in unterschiedlichen Tiefen (bis zu 30cm) in den Boden eingebracht werden. Es ist auch möglich, das Substrat direkt beim Pflanzen der Bäume vorsichtig ins Pflanzloch zu geben. Bei richtiger Anlage wird das Mycel bereits im nächsten Jahr Fruchtkörper bilden.

## 6 Tiere

### 6.1 Allgemein

Geflügel, Schweine, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und vieles mehr können in der Permakultur gehalten werden. Wir wählen nur robuste, widerstandsfähige und geländegängige Tierrassen für die Zucht. Alte, teilweise selten gewordene Haustierrassen erfüllen diese Anforderungen am besten. Auch Rot-, Muffel-, Dam-, Reh-, und Steinwild, Gamsen und verschiedene Wildrinder wie Wisent, Yak, Steppenrind, etc. wurden erfolgreich gezüchtet. Tierzucht erfolgt bei uns in Familientierhaltung. Das Verhältnis von männlichen und weiblichen Tieren muss der Tierart entsprechend abgestimmt sein. Die Besatzdichte sollte der Flächengröße nach Möglichkeit so angepasst werden, dass nicht zugefüttert werden muss. Nur eine überhöhte Stückzahl verursacht eine Überdüngung und Verdichtung des Bodens. Der Platzanspruch richtet sich nach Tierart, Bodenverhältnissen, Hangneigung und Entwicklung der Vegetation. Das Anpflanzen von Verbissgehölz ist für die Haltung vieler Tiere wichtig. Sogenanntes Brossholz (Laubgehölz) wird dafür bereitgestellt. Die Knospen und Blätter von üppig beasteten Bäumen werden gerne verbissen, daher legen wir Ablenkpflanzungen an, die die Tiere von wertvollen Pflanzen fernhalten. Die Auswahl der Pflanzen ist je nach Tierart etwas unterschiedlich. Augenmaß und Beobachtung sind nötig, um herauszufinden, was dem jeweiligen Tier am besten schmeckt. Mit ein wenig Einfühlungsvermögen ist schnell zu erkennen, ob sich die Tiere wohlfühlen. Wenn dies der Fall ist, ist der Erfolg gesichert!

Auch einen möglichen Parasitenbefall sollte man im Auge behalten. Wir pflanzen Medizinalpflanzen wie etwa Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Stechapfel (*Datura stramonium*) und Schöllkraut (*Chelidoni herba*) und bieten den Tieren damit die Möglichkeit, die Medizinalpflanzen selbst zu wählen und im entsprechenden Ausmaß aufzunehmen, wenn sie ihr Instinkt dazu bewegt. Bei der Auswahl der Tiere ist es hilfreich, sich rückzubesinnen, was in dem Gebiet noch vor 50 oder 100 Jahren mit Erfolg gehalten wurde. Alte bäuerliche Erfahrungen sind dabei eine große Hilfe.

## 6.2 Regenwürmer

Die Zucht von Regenwürmern ist einfach, kostengünstig und für das Gedeihen unserer Permakultur sehr wichtig. Bereits auf einer Grundfläche von 1m<sup>2</sup> können Regenwürmer gezüchtet und zugleich eigene Küchenabfälle entsorgt werden. Regenwürmer ernähren sich von organischem und mineralischem Material. Der Regenwurmkot enthält geringe Mengen an Stickstoff, Kalium, Phosphor und Kalzium und ist vor allem durch seine krümelige Konsistenz für Bodenstruktur und Pflanzen wichtig. Regenwürmer durchlüften durch das Graben ihrer Gänge das Erdreich, sorgen für eine gute Bodenatmung und Wasserspeicherung. Sie bringen die Nährstoffe in Form ihrer Ausscheidungen direkt zu den Pflanzen. In der Holzer'schen Permakultur werden unter anderem der Laub- oder Rotwurm (*Lumbricus rubellus*), Tauwurm (*Lumbricus terrestris*) und Tiger- oder Mistwurm (*Eisenia foetida*) gezüchtet. Diese Arten ergänzen sich in ihrer Arbeit, da sie unterschiedliche Nahrungsquellen bevorzugen.

Für eine Regenwurmzucht muss man den Lebensraum des Wurmes erforschen. Die eigene Zucht wird dementsprechend gestaltet. Im kleinen Umfang reicht dazu ein Holzkasten mit einem Fassungsvermögen von 1m<sup>3</sup>. Zur Entwässerung sollten in die Bodenplatte kleine Löcher gebohrt werden. Dann wird Karton, Stroh, etwas Mist und Erde in den Behälter gefüllt. Dies stellt den Rückzugsplatz für die Würmer dar. Auf dieses Grundsubstrat können Küchenabfälle aufgebracht werden. Kaffeesud mögen die Würmer besonders gern. Zwiebel, Knoblauch und Fleisch sollte nicht eingebracht werden. Damit das Material gut abgebaut werden kann, verwenden wir nur frische Abfälle im passenden Verhältnis zur Regenwurmmenge. Für eine optimale Zucht sind konstante Temperatur (Zimmertemperatur), Schutz vor UV-Strahlung, gute Sauerstoffversorgung und ausreichend Feuchtigkeit wichtig. Die Belüftung kann durch das Einbringen von Stroh verbessert werden. Durch den Abbauprozess kann es im Inneren der Box zu höheren Temperaturen kommen. Gespür ist wichtig, um die optimalen Bedingungen zu schaffen. Die Erde sollte weder völlig austrocknen noch durchnässen - bei zuviel Wasser werden die Würmer blass! Die Zucht dieser Nützlinge schärft das biologische Einfühlungsvermögen, produziert wertvollen Humus und auch der Verkauf von Würmern kann sehr gewinnbringend sein!

## 6.3 Geflügel

### 6.3.1 Aktiver Vogelschutz

Zahlreiche Vogelarten sind durch den Verlust ihrer natürlichen Lebensräume selten geworden. Auch Kleingärtner können im aktiven Vogelschutz einen wertvollen Beitrag leisten. Reich strukturiert gestaltete Gärten statt Englischem Rasen, Beerenfrucht-Hecken statt Thujen-Monokulturen bieten Vögeln Lebensraum und Nahrungsquellen. Gute Futterpflanzen für heimische Vogelarten sind zum Beispiel Schlehdorn (*Prunus spinosa*), Holunder (*Sambucus nigra*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Apfelbaum (*Malus domestica*), Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Berberitze (*Berberis vulgaris*), Brombeere (*Rubus fruticosus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Heckenrose (*Rosa canina*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Eibe (*Taxus baccata*), Efeu (*Hedera helix*), Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*), Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*). Diese Bäume und Sträucher bieten den Tieren ein abwechslungsreiches Nahrungsangebot an Beeren, Früchten und Samen.

### 6.3.2 Hausgeflügel

Die Haltung von Geflügel wird am Krameterhof extensiv betrieben und dient in erster Linie der Selbstversorgung. Es wäre natürlich möglich, auch die Geflügelzucht als Einnahmequelle für den landwirtschaftlichen Betrieb zu nutzen. Um dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft zu entsprechen und auch in der Geflügelzucht möglichst wenig zusätzlichen Arbeitsaufwand zu verursachen, ist es nötig, grundsätzliche Überlegungen vor dem Ankauf der Tiere zu stellen: *„Welche Ziele verfolge ich mit der Geflügelzucht? Welche Lebensräume ermöglichen eine artgerechte Haltung? Entspricht das Platzangebot der gewünschten Populationsdichte?“*

In der Holzer'schen Permakultur versuchen wir, auch bei der Geflügelhaltung den natürlichen Lebensraum der Tiere nachzuempfinden und durch das gezielte Einbringen von Futterpflanzen ein Zufüttern zu vermeiden. Die Tiere sollten möglichst selbstständig überleben können und unter besten Bedingungen wertvolle Produkte liefern.

Für die Zucht werden ausschließlich Tiere aus Naturbrut verwendet. Maschinengebrütete Tiere weisen keine ausreichenden Mutterinstinkte auf, um selbstständig brüten zu können. Sie brüten oftmals nicht lange genug, verlassen vorzeitig die Nester oder versorgen die Jungtiere nicht entsprechend. Auch wenn der Erwerb von natürlich gebrüteten Tieren nicht immer leicht ist, sollte keinesfalls kostengünstigere Kunstbrut in die Zucht eingebracht werden. Besonders gute Erfahrungen haben wir mit Haubenenten, Stockenten, Laufenten und Altsteirer-Hühnern gemacht. Besonders Haubenenten leisten auch in der Schneckenregulierung sehr gute Dienste. In der Geflügelhaltung ist allgemein zu berücksichtigen, dass die Tiere nicht zu lange im gleichen Areal untergebracht sind. Die Gefahr des Parasitenbefalls und der einseitigen Überdüngung des Bodens steigt sonst rapide (sog. „hühnermüder“ Boden). Dies gilt natürlich auch für die Zucht aller anderen Geflügelarten. Jede einseitige Nutzung schadet über kurz oder lang der Bodenstruktur.

Um unserem Geflügel genügend Schutz vor Raubtieren zu bieten, legen wir Heckenpflanzungen an. Für diese Schutzpflanzungen, beispielsweise in der Hühnerkoppel, verwenden wir unterschiedlich stark bedornete Pflanzen. Dornenhecken aus verschiedenen Rosensorten erwiesen sich als besonders geeignet. Zum einen erfüllen sie ihre Funktion als Unterschlupfplatz für das Geflügel sehr gut und werden gerne angenommen. Zum anderen stellen die Früchte der ausgewählten Rosensorten schmackhafte Futterquellen für die Tiere dar. Wir empfehlen folgende Wildrosen: Die vielblütige Rispensee-Rose (*Rosa multiflora*) - eine stark rankende und intensiv duftende Rose, die auch von Bienen sehr geschätzt wird. Die sogenannte Hundsrose oder Heckenrose (*Rosa canina*) - eine leicht kultivierbare Wildrose und zugleich hervorragende Heilpflanze: Ihre Früchte sind reich an Vitamin C und schmecken auch als Marmelade oder im Fruchtee ausgezeichnet. Die Apfelrose bzw. Kartoffelrose (*Rosa rugosa*). Der Name Apfelrose leitet sich wahrscheinlich von den großen, leuchtend roten Früchten (Hagebutten) der Pflanze her, die sehr schmackhaft sind.

Für unser Geflügel legen wir mobile Nistplätze an. Sie bestehen aus zwei Rundhölzern, auf die Dornengestrüpp aufgebracht wird, sodass zwischen den Rundhölzern noch genügend Platz für eine Henne mit Gelege bleibt. Der Vorteil dieser Nistplätze ist, dass sie nach Belieben an verschiedenen Koppeln aufgestellt werden können. Unsere Erfahrungen zeigen, dass mobile Nistplätze kaum von Raubwild angegriffen werden. Der Platzwechsel scheint die misstrauischen Raubtiere zu vergrämen. Die Dornen stellen eine zusätzliche Barriere dar.

Besonders bewährt hat sich im Laufe der Jahre die Gestaltung von Teichen für die Enten- und Gänsezucht. Dazu werden unterschiedlich große Inseln im Teich geschaffen, die nur mittels wackliger Holzkonstruktionen (oftmals reicht ein einzelnes Brett) vom Ufer aus erreichbar sind. Raubtiere wie Fuchs, Iltis und Marder scheuen das Wasser und riskieren den unsicheren Zugang zur Insel über diese Brücke nicht. Die Insel wird mit geschützten Nistplätzen versehen und mit verschiedenen Sträuchern bepflanzt. So ist auch ein Schutz vor Raubvögeln gewährleistet. Es sollten doppelt so viele Nistplätze zur Verfügung stehen, wie brutfähige Enten vorhanden sind, um einen guten Zuchterfolg zu ermöglichen. Die Nistplätze sollten trocken und luftig (aber nicht zugig) angelegt sein. Die Tiere bevorzugen halbdunkle versteckte Plätze zum Nisten. Den Tieren müssen ganzjährig offene Wasserflächen zur Verfügung stehen. Wenn der Teich im Winter völlig vereist, sind sie dem Raubwild schutzlos ausgeliefert. Daher legen wir die Zuflüsse zum Teich mit möglichst großem Gefälle an. Durch den Wasserdruck und zusätzlich eingebrachte Steine und Wurzeln bleibt rund um den Zufluss eine unvereiste Wasserfläche bestehen. Es entstehen Wirbel im Wasserfluss, wodurch weitere Wasserflächen eisfrei gehalten werden. Enten sind Allesfresser, ihre Nahrung reicht von jungen Blättern, Wurzeln, Wasserpflanzen und Getreide bis hin zu Würmern, Lurchen und sogar kleinen Fischen. Besonders gerne fressen sie auch Schnecken. Gänse ernähren sich ausschließlich von pflanzlicher Kost. Sie mähen und düngen kleine Wiesenflächen und sind zugleich die beste Alarmanlage des Betriebes. Durch ihr ausgeprägtes Territorialverhalten melden sie fremde Besucher mit lautem Geschrei. Da sie in dieser Hinsicht unbestechlich sind, werden Gänse schon seit langem weltweit als Wächter eingesetzt. Auch mit der Zucht von Perlhühnern, Wachteln, Fasanen und anderem Wildgeflügel haben wir gute Erfolge erzielt.

## 6.4 Schweine

Schweine sind aus der Holzer'schen Permakultur nicht wegzudenken. Sie sind als wertvolle und liebenswerte Mitarbeiter in vielerlei Art und Weise tätig: Auf ihrer Nahrungssuche durchwühlen sie die obersten Bodenschichten und lockern und durchlüften die Erde. Es ist einfach, durch gezieltes Ausstreuen von Lockfutter (Erbsen, Getreide, Mais etc.) den Einsatz der Tiere genau zu kontrollieren. Verdichtete Bodenareale können mit minimalem Arbeitsaufwand gelockert und für eine nachfolgende Einsaat optimal vorbereitet werden. So werden die Tiere für klein- bis großflächige Beackerungen eingesetzt. Körperlich schwere Arbeiten werden von den Schweinen mit Leichtigkeit erledigt.

Ideale Biotope dafür stellen Obst- und Pflanzgärten dar. Im Gegensatz zu Ziegen und Schafen verursachen Schweine keine Schäden an Obstbäumen. Oft fallen in Obstgärten größere Mengen an Fallobst an, die zur Ausbreitung von Fäule- und Schimmelpilzen führen können. Wenn rechtzeitig Schweine auf diesen Flächen weiden, wird diese Gefahr bereits im Ansatz gebannt. Auch in der Regulierung wild wuchernder Pflanzen können gezielt eingesetzte Schweine eine große Hilfe sein. Sehr gute Dienste leisten die Tiere in der Schneckenregulierung. Auch das massenhafte Auftreten verschiedener Insekten, die ihre Entwicklungsstadien im Boden durchlaufen (Larven von Maikäfern, Junikäfer, etc.), wird durch die Wühlaktivität der Schweine verhindert. Freilaufende Schweine sind in Österreich derzeit noch eine Seltenheit und erwecken daher in der Öffentlichkeit große Aufmerksamkeit. Besonders die auffällig gefärbten und vielfach unbekannten alten Rassen mit ihren Ferkel ziehen Besucher und Passanten in ihren Bann. Diese positive Schauwirkung fördert Akzeptanz und Aufmerksamkeit für gefährdete Haustierrassen und erleichtert eine Direktvermarktung der erzeugten Produkte.

### 6.4.1 Haltung

Die besten Erfahrungen haben wir mit Mangalitza, Duroc, Schwäbisch-Hällischen Landschweinen und Turopolje Schweinen gemacht. Alle Schweinerassen werden in Koppelwirtschaft ganzjährig im Freien gehalten. Das Wohlbefinden der Tiere ist für den Betrieb von großer Bedeutung. Tiere, die ihren natürlichen Bedürfnissen entsprechend gehalten werden, bleiben gesund, fühlen sich wohl, wachsen gut und sorgen für eine gute Nachzucht. Genügend Bewegungs- und Wülmöglichkeit ist für eine artgerechte Haltung ebenso wichtig, wie den Schweinen Gelegenheit zu bieten, Suhlen zu graben und Nester zu bauen, um ihre Jungen geschützt zur Welt bringen zu können. Schweine besitzen keine Schweißdrüsen und sind daher bei höheren Temperaturen darauf angewiesen, ihre Körpertemperatur an Wasserstellen und Suhlen zu regulieren. Die Tiere überziehen sich beim Suhlen zudem mit einer Schlammschicht, die vor allem weniger behaarte und hellhäutige Rassen vor Sonnenbrand schützt und wertvolle Dienste gegen Parasitenbefall leistet. Optimal sind Feuchtestellen und Fließgewässer, die es den Tieren ermöglichen, ihre Suhlen selbst anzulegen. Der Arbeitsaufwand für die Bewirtschafter wird in dieser Form der Schweinehaltung minimiert.

Die Haltung von Schweinen im Freiland ist vor allem auf Bodenverhältnisse und Hanglage anzupassen, da die Tiere durch ihre Wühltätigkeit bei der Nahrungssuche starke Bodenverwundungen verursachen können. Dies kann vor allem auf feuchten Böden bei Überweidung zu Schäden führen.

Auf sehr trockenen, sandigen Böden hingegen kann eine Überweidung zu Nährstoffverlagerung und somit Grundwasserbelastung führen. Das richtige Maß für Besatzdichte und Weidedauer ist daher von großer Bedeutung. Durch laufende Beobachtung der Entwicklung der Schweinepopulation und Weideflächen können Schäden jedoch leicht verhindert werden. Der Besatz ist dem natürlichen Nahrungsangebot auf den Koppeln anzupassen, um ständiges Zufüttern zu vermeiden. Wenn die Schweine von einer Koppel in die nächste wechseln, wird der aufgewühlte Boden mit einer Mischsaat aus verschiedenen Feldfrüchten (Rüben, Kartoffeln, Kohl etc.) versehen. Auf der nächsten Koppel werden die Tiere zum Beispiel zur Regulierung des Brennessel-Bewuchs zwischen den Obstbäumen eingesetzt. Auch diese Koppel wird nach der Beweidung mit einer Mischsaat versehen. Es folgen weitere Koppeln, der Kreislauf setzt sich fort. Nach einem genügend langem Zeitraum können die Tiere wieder auf die erste Koppel getrieben werden. Das System bewegt sich in einem Kreislauf, der bei richtiger Ausführung ein Zufüttern überflüssig macht. Wir achten besonders darauf, dass genügend Knollen- und Wurzelfrüchte trotz Beweidung im Boden bleiben, damit sich die Pflanzen selbst vermehren können. Natürlich sind die Koppelflächen zugleich Erntefläche in der Permakultur. Koppeln stellen also keinen Flächenverlust dar, sondern sind noch vielseitig als Pflanzgärten nutzbar. Auf Streuobstwiesen und in lockeren Buchen- und Eichenmischwäldern erhöht sich der mögliche Besatz im Vergleich zu offenen Wiesen und Feldern stark. In der Holzer'schen Permakultur werden abhängig von Bodenverhältnissen und Vegetation zwischen 3 und 12 Schweine pro Hektar in Koppelwirtschaft gehalten. Die Koppeln werden regelmäßig gewechselt.

Als Unterstand werden einfache Offenställe aus Rundholzstämmen errichtet. Bei der Wahl des richtigen Platzes für den Offenstall ist wiederum Beobachtung und Einfühlungsvermögen nötig. Bereits wenige Tage, nachdem die Schweine in eine neue Koppel wechseln, können eindeutig bevorzugte Liegeplätze festgestellt werden. An diesen Plätzen können je nach Bedarf und Anzahl der Tiere ein oder mehrere Offenställe errichtet werden. Sie müssen trocken und zugfrei sein. Unser bewährtes System des Offenstallbaues lässt sich in Größe und Ausführung variieren. Allgemein ist wichtig, dass die Ställe nach drei Seiten geschlossen sind und die Öffnung mit leichtem ostseitigen Gefälle ausgerichtet ist. Die Überdachung kann mit Fichtenreisig erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass alle Zweige in die gleiche Richtung weisen, um Niederschlagswasser abzuleiten. Bei Dachkonstruktionen aus Rundholzstämmen kann auf das Dach zusätzlich Erde aufgebracht werden. Der Stall wird dadurch isoliert und das Raumklima im Stall verbessert.

Da im Rahmen der Holzer'schen Permakultur genügend Grünmasse im Jahreslauf anfällt und die Schweine ganzjährig im Freien gehalten werden, ist kaum ein Zufüttern nötig. Selbst im Winter finden die Tiere unter der Schneedecke noch genügend Nahrung. Vor allem Topinambur (*Helianthus tuberosus*), eine schmackhafte Süßkartoffelart, wird gerne im Winter unter der Schneedecke hervorgewühlt.

Unsere Schweine sind ständig in Bewegung, erhalten abwechslungsreiches gesundes Futter, bleiben dadurch gesund und liefern nach einem glücklichen Leben ausgezeichnete Produkte.

## 6.5 Fische

Die natürliche Gestaltung der Wassergärten ermöglicht es uns, am Krameterhof Fried- und Raubfische bis zu einer Seehöhe von 1500m gemeinsam zu züchten. Für jede Fischart muss im Gewässer ein geeignetes Biotop geschaffen werden, um Fortpflanzung und weitere Entwicklung zu ermöglichen.

Bachforellen (*Salmo trutta*) und Seesaiblinge (*Salvelinus alpinus*) brauchen kühles, sauberes und sauerstoffreiches Wasser, sowie sandige und seichte Uferflächen oder Gräben zum Ablaichen. Daher legen wir Zulaufgräben an, die mit Sand und Kies ausgekleidet sind und ständig von fließendem Wasser durchströmt werden. Für Karpfen (*Cyprinus carpio*), Schleien (*Tinca tinca*), Hechte (*Esox lucius*), Welse (*Silurus glanis*) und Weißfische sind flache Uferzonen mit viel krautigem Bewuchs wichtig. Diese Fische laichen bevorzugt in solchen Flachzonen ab. Zander (*Sander lucioperca*) wiederum bevorzugen sandige Tiefwasserzonen. Zu ihrer Unterstützung sollte man Äste oder Wurzelstöcke mit viel feinem Wurzelwerk zur Verfügung stellen, auf denen sie ihre Brutnester anlegen können.

Laich- und Brutstätten müssen in ausreichendem Umfang vorhanden sein, da sie nicht nur den verschiedenen Fischen die günstigsten Bedingungen zum Ablaichen bieten, sondern auch den Jungfischen ein sicheres Aufwachsen ermöglichen. Tiefwasserzonen sind auch für den Temperatenausgleich in den Teichen wichtig und ermöglichen die Haltung von Fischen mit unterschiedlichen Habitatansprüchen. Forellen ziehen sich beispielsweise im Sommer in kühle Tiefzonen zurück, während wärmeliebende japanische Buntkarpfen (Koi) warme Zonen im Oberflächenwasser aufsuchen. Im Winter sind die Tiere wiederum in den Tiefzonen zu finden, da dann dort die mildesten Temperaturen herrschen.

Neben verschiedenen Karpfenarten werden am Krameterhof Schleien, Hechte, Welse, Zander, Forellen, Saiblinge, Weißfische wie Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Rotfedern (*Scardinius erythrophthalmus*) gezüchtet. Das Teichsystem regelt sich von selbst, da die Fische sich vermehren und im Teich ernähren können. Ein künstliches Nachbesetzen oder Füttern ist also nicht notwendig. Wasserpflanzen, Insekten und Plankton sind Futter für Friedfische, die wiederum Nahrung für Raubfische sind. Es ist darauf zu achten, eine ökologisch sinnvolle Kombination aus Fried- und Raubfischen zu wählen. Diese ergänzen sich nicht nur in der Nutzung der Ressourcen, sondern auch im Nahrungskreislauf. Da Raubfische kranke und schwache Beute bevorzugen, befindet sich der Teich in einem stabilen Fließgleichgewicht. Zudem wird eine Überpopulation der Friedfische und somit eine degenerative Entwicklung verhindert, wenn der Teich über längere Zeit völlig sich selbst überlassen bleibt. Bevor man einen Teich mit Fischen besetzt, ist es enorm wichtig, die ökologischen Ansprüche der ausgewählten Fischarten genauestens zu kennen. Eine funktionierende Aquakultur-Anlage mit Fischzucht erfordert kaum Arbeitsaufwand. Der Teich muss von ökologisch einwandfreiem Wasser gespeist sein, genügend Laich- und Schutzplätze aufweisen und in verschiedene Tiefzonen gegliedert sein. Geeignete Bepflanzung, abgestimmte Besatzdichte und ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Raub- und Friedfischen ermöglicht das Entstehen eines Fließgleichgewichtes.

## 7 Urbane Permakultur

### 7.1 Allgemein

Auf Balkonen, Terrassen, kleinen Grünflächen und sogar in Wohnungen kann Holzer'sche Permakultur gelebt und umgesetzt werden. Würden auch politische Verantwortungsträger und Wirtschaftstreibende die Philosophie der Nachhaltigkeit umsetzen wollen, könnten sich Städte in grüne Oasen verwandeln. Sämtliche Innenhöfe, Parkanlagen, Spielplätze, öffentlichen Plätze, Fassaden und Dächer könnten in fruchtbarem Grün erstrahlen. Die höhere Staub- und Schadstoffbelastung in Städten könnte nachhaltig positiv verändert werden. Ein Umdenken auf breiter Basis ist nötig. Permakultur funktioniert nicht abgeschirmt von äußeren Einflüssen, sondern verlangt ein Miteinander. Wenn es gelingt, auch die Nachbarn von den Vorteilen Ihrer Vorgangsweise zu überzeugen, stehen plötzlich größere Gartenteile, ganze Hausfassaden, helle Stiegenhäuser und vieles mehr zur Umsetzung Ihrer Vorstellungen zur Verfügung. Mit jedem weiteren Quadratmeter wachsen die Möglichkeiten, sich selbst mit gesunden Nahrungsmitteln zu versorgen. Urbane Permakultur ist zudem eine kreative Freizeitbeschäftigung, die helfen kann, Geld zu sparen, und die Möglichkeit bietet, auch in der Stadt mit den Kreisläufen der Natur zu leben. Vor allem für Kinder ist es eine wichtige Erfahrung, in direktem Kontakt mit der Natur aufzuwachsen und von ihr zu lernen.

### 7.2 Möglichkeiten

Bei der Kultivierung von Nahrungsmitteln in der Stadt muss auf Schadstoffeintrag von Straßen oder Fabriken geachtet werden. In stark befahrenen Straßen sollten straßenzugewandte Hausmauern daher eher nicht zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden. Hier empfiehlt sich eine optische und klimatische Aufwertung der Hausfassade durch Kletterpflanzen. Etwas geschütztere hofseitige Bereiche sind meist sehr gut für die Pflanzenzucht geeignet. Um einen guten Ertrag auf wenig Platz zu erwirtschaften, ist es nötig, humusreiche Erde in ausreichendem Maß zu besorgen. Auf gekaufte Blumenerde sollte aufgrund des hohen Torfanteils, der auf Kosten unserer Moore abgebaut wird und nicht nachvollziehbare Anteile an Düngemitteln enthält, verzichtet werden. Ist auf Ihrer Fläche kein direkter Bodenkontakt möglich, leisten große Tonwannen gute Dienste für die Pflanzenzucht. Je besser es gelingt, verschiedenen Ebenen auszunutzen, desto mehr Grünmasse findet auf kleinem Raum Platz. Eine höhengestaffelte Anordnung der Pflanzen ermöglicht dies am besten. Pflanzen unterschiedlicher Wuchshöhe sollten so eingesetzt werden, dass kein Konkurrenzdruck entsteht. Jede Pflanze sollte ihren Standortansprüchen entsprechend an sonnigen oder schattigen Plätzen eingesetzt werden. Mit etwas Fantasie eröffnen sich unzählige Möglichkeiten für Permakultur-Bewirtschaftung in der Stadt.

Eine Möglichkeit ist folgende: In einem Trog beliebiger Größe werden Löcher gebohrt. Der Trog wird auf Ziegelsteinen etwas erhöht aufgestellt, darunter wird eine wasserdichte Wanne platziert. Durch die Löcher werden mit Pilzmycel beimpfte Baumstämme in die Wanne gestellt. Um die Stämme wird Kies eingebracht. Der Trog wird dann mit Erde gefüllt und mit Regenwürmern versehen. Schon ist eine Pilz- und Regenwurmzuchtanlage entstanden. Ist die Anlage der freien Witterung ausgesetzt, sammelt sich genügend Wasser in der Wanne, um die Pilzzucht ausreichend mit Feuchtigkeit zu versorgen. Andernfalls kann eine Zu- und Ableitung unter Einbindung von Dachrinne oder Regenauffangbehältern erfolgen. Der Kies um die Stämme sorgt für ausreichenden Wasserabfluss und verhindert Staunässe im Trog. Die Regenwürmer verwerten die eigenen Küchenabfälle und liefern nährstoffreichen Humus für die Pflanzenzucht. Wenn für die Pilzzucht besonders knorrige Holzstämme ausgewählt werden, steigt der optische Reiz der Anlage weiter. Die Stämme können zusätzlich als Kletterhilfen für Wein, Zucchini, Gurken und Kiwi verwendet werden. Durch Verbindungen zur Hauswand und zusätzliche Kletterhilfen können sich die Pflanzen weiter ausdehnen und eine Pergola entsteht auf dem Balkon. Die Größe der Anlage ist beliebig ausdehnbar, der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Wenn auch nur wenige Quadratmeter unversiegelter Boden zur Verfügung stehen, kann sofort mit der Anlage eines kleinen Hügelbeetes begonnen werden. Die positiven Effekte der Hügelbeetkultur funktionieren in kleinem wie großem Maßstab. Um zusätzliche Anbauflächen zu erhalten, eignet sich die Anlage mehrerer Hochbeete auf verschiedenen Ebenen. Sowohl am Balkon, als auch im Kleingarten können Kräuter, Gemüse, Pilze und Obst gezüchtet werden. Urbane Permakultur stellt nicht nur eine nahrhafte Flächennutzung dar, sondern steigert auch den Wert der Wohn- und Gartenfläche als Erholungsraum. Die optische Anziehungskraft einer gedeihenden Permakultur wird von den Nachbarn der Anlage zumeist geschätzt. Wenn auch die Nachbarn beginnen, sich für Permakultur zu interessieren, ist es möglich, eine Etagen-Terrassenwirtschaft aufzubauen. Rankende Pflanzen wie Wein und Kiwi können über die Hausfassade mit Kletterhilfen von einem Balkon zum nächsten wachsen. Auf jedem Balkon sollten Tröge mit Erde bereitgestellt werden, wo die Pflanzen neue Wurzeln schlagen können. Jede Etage wird von den dort lebenden Menschen betreut und beerntet. Ein gemeinsamer Garten entsteht. Dies kann dazu führen, dass sich die Anlage bald über mehrere Balkone erstreckt und vielleicht auch abgeteilte Kleingärten zusammengeschlossen werden. Unnötige Zäune, durch die Kleingärten in ihrem Pflanzenwachstum eingeschränkt werden, könnten im Laufe der Zeit überflüssig werden und verschwinden. Mit dem wachsenden Zugang zur Natur, wächst auch das Einfühlungsvermögen für die Mitmenschen. Urbane Permakultur könnte eine Verbesserung des Stadtklimas im wörtlichen wie auch im übertragenen, zwischenmenschlichen Sinn bedeuten.